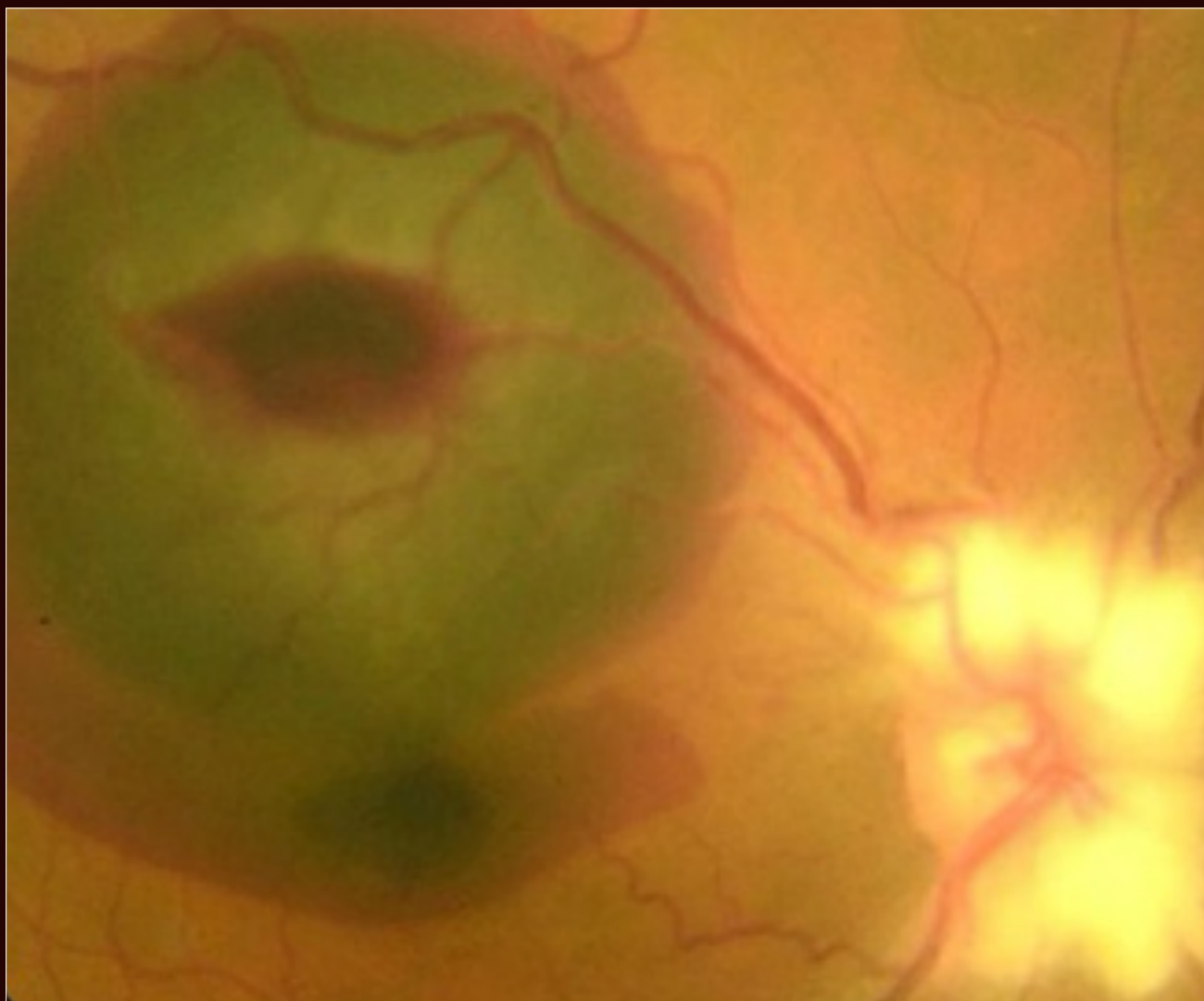


Journal Tunisien *d'Ophtalmologie*

Organe d'expression de la Société Tunisienne d'Ophtalmologie



Journal Tunisien
d'Optique

Journal Tunisien d'Ophthalmologie

Organe d'expression de la Société Tunisienne d'Ophthalmologie

Rédacteur en Chef

Pr. Afef Maalej

Comité de Rédaction

Pr. Afef Maalej

Pr. Ahmed Chebil

Comité de Lecture

Pr. Mohamed Ghorbel

Pr. Afef Maalej

Pr. Ahmed Chebil

Pr. Leila Knani

Dr. Racem Choura

Comité d'Honneur

Pr. Abdelhafidh Kraiem

Dr. Abdelmajid Kammoun

Pr. Ahmed Zayani

Pr. Amel Ouertani-Meddeb

Pr. Amira Trigui

Pr. Fafani Belhadj Hmida

Pr. Hechmi Mahjoub

Pr. Hédi Bouguila

Pr. Ilhem Mili-Boussen

Pr. Imen Zghal

Pr. Ines Malek

Pr. Jamel El Feki

Pr. Khalil Erraies

Pr. Lamia El Fekih

Pr. Leila El Matri

Pr. Leila Nacef

Pr. Mohamed Ali El Afrit

Pr. Mohamed Ghorbel

Dr. Mohamed Zghal

Pr. Moncef Khairallah

Pr. Monia Cheour

Pr. Raja Zhioua

Pr. Riadh Messaoud

Pr. Riadh Rannen

Pr. Saida Ayed

Pr. Salem Gabsi

Pr. Wafa Turki

Pr. Walid Zbiba

Pr. Wassim Hmaied

ARTICLE ORIGINAL

Rôle du délai de prise en charge dans les résultats fonctionnels postopératoires d'un décollement de rétine rhégmatoïde avec macula off

Olfa Fekih*, Amani Grissa, Hsouna Zgolli, Sonia Mabrouk, Anis Mahjoub, Atf Ben Abderrazek, Imen Zghal

Service A, Institut Hédi Rais d'Ophtalmologie de Tunis, Tunisie

Introduction

Le décollement de rétine rhégmatoïde (DRR) est la séparation entre la rétine neurosensorielle et l'épithélium pigmentaire sous-jacent suite au passage de liquide d'origine vitréenne en sous-rétinien à travers une déchirure [1,2]. Sa prévalence a augmenté ces dernières années : elle est passée de 1 sur 10000 à 13 sur 10000 personnes [2]. Il s'agit d'une urgence chirurgicale où le pronostic fonctionnel voire anatomique sont mis en jeu en l'absence de traitement [3].

Actuellement, la chirurgie épisklérale est délaissée en faveur de la vitrectomie par la pars plana, qui est devenue le traitement de choix [1]. Le taux de réapplication rétinienne postopératoire grâce à cette technique chirurgicale varie de 80% à 100% mais la récupération visuelle est souvent imprévisible [1,3]. Plusieurs facteurs incriminés, aussi bien cliniques que tomographiques, ont été identifiés. La durée du décollement maculaire, est un facteur de mauvais pronostic suggéré par plusieurs études, où les lésions maculaires continuent à s'aggraver progressivement, conditionnant ainsi la récupération histologique de la macula [4]. Les avancées technologiques de la tomographie en cohérence optique (OCT) en mode spectral domain (SD) ont permis une imagerie précise et détaillée de la microstructure maculaire et facilitant ainsi la détection d'anomalies quasi-histologiques pouvant expliquer les mauvais résultats visuels après chirurgie de DRR avec macula décollée (macula off) [5].

L'objectif de notre étude est de déterminer un délai de prise en charge chirurgicale au-delà duquel la récupération visuelle est mauvaise et de chercher des corrélations entre ce délai, les différentes anomalies OCT pré et postopératoires et l'AV postopératoire finale.

Matériel et méthodes

Nous avons mené une étude rétrospective, descriptive, analytique et pronostique portant sur 300 patients ayant eu un DRR avec macula soulevée (macula off), pris en charge dans le service "A" d'ophtalmologie de l'Institut Hédi Raies d'Ophtalmologie de Tunis du Professeur Imen Zghal et ayant consulté entre janvier 2016 et décembre 2019. Ils ont tous été opérés par deux chirurgiens rétinologues expérimentés. La chirurgie pratiquée était une vitrectomie à trois voies 23 gauges avec tamponnement interne par huile de silicone (HS) standard. Une rétinopexie a été réalisée soit par endolaser soit par cryothérapie selon le type et la localisation de la (les) déchirure (s). Une chirurgie de cataracte a été associée dans certains cas. Le suivi des malades s'est poursuivi jusqu'au mois de juin 2020. Pour chacun d'entre eux, nous avons recueilli les données de l'interrogatoire ainsi que de l'examen clinique et des résultats tomographiques pré et postopératoires.

Critères d'inclusion

Les patients opérés pour un DRR vitréogène avec macula off ayant eu un suivi post-opératoire minimal de 6 mois après ablation de l'HS et les OCT-SD initiales ayant une qualité de signal > 20 permettant une analyse et une interprétation optimales.

Critères de non inclusion

antécédents d'amblyopie de l'œil atteint ou de pathologie maculaire affectant la vision, le diabète même en l'absence de signes de rétinopathie diabétique au fond d'œil, une neuropathie optique, les DRR épargnant totalement la macula (macula-on), les décollements rétiens (DR) par trou maculaire, les DRR très bulbeux avec une hauteur du liquide sous rétinien (LSR) >1500 µm, les myopes forts dont la longueur axiale ≥ 30 mm, les DRR post traumatiques, les DR mixtes, les DRR à déchirures invisibles au moment de l'examen préopératoire, les DRR rétinogènes.

Critères d'exclusion

La réapplication incomplète ou absente de la macula à l'examen ophtalmoscopique postopératoire, un suivi postopératoire inférieur à 6 mois après l'ablation de silicone, les OCT-SD ininterprétables lors du suivi à cause d'un trouble des milieux ou de difficultés dans la réalisation de l'examen.

Une OCT-SD par le Heidelberg Spectralis ainsi qu'un examen ophtalmologie complet en préopératoire et à J1, J7, 1 mois, 3 mois et 6 mois postopératoire et à 6 mois après ablation de l'huile de silicone ont été pratiqués pour tous les patients inclus dans cette étude.

Les données cliniques préopératoires qui ont été recueillies étaient les suivantes: l'âge, le sexe, le délai de prise en charge chirurgicale (défini comme étant la durée, en jours, entre le début de la baisse de vision centrale et la date de la chirurgie), la meilleure acuité visuelle corrigée (MAVC). Les données tomographiques étaient la hauteur du liquide sous rétinien (LSR) et les modifications au niveau de la neurorétine externe: les couches nucléaires interne (CNI) et externe (CNE), la plexiforme externe, la membrane limitante externe (MLE), la zone ellipsoïde (ZE) et les segments externes des photorécepteurs (PROS). En postopératoire, nous avons mesuré la MAVC à chaque point du suivi. L'OCT-SD postopératoire a permis de détecter une persistance de LSR, de mesurer l'épaisseur fovéolaire centrale, celle de la CNE, de la ZE et des PROS, d'évaluer l'intégrité (continue ou déstructurée) de la MLE, de la ZE et de la zone d'interdigitation des cônes (ZIC) et enfin de rechercher d'autres anomalies postopératoires notamment un trou maculaire (TM), une membrane épimaculaire (MEM) ou un œdème maculaire (OM).

*Auteur correspondant :

Olfa Fekih

e-mail : olfa.fekih@gmail.com

Service A, Institut Hédi Rais d'Ophtalmologie de Tunis, Tunisie

Nous avons cherché une corrélation entre les données cliniques et tomographiques préopératoires et l'acuité visuelle postopératoire finale. Pour ce faire, nous avons réparti les patients en 3 groupes selon leur AV postopératoire finale. Ceux qui avaient une AV < ou égale à 1/10 ont été inclus dans le groupe A, ceux qui avaient une AV entre 1,25 et 4/10 ont été inclus dans le groupe B et le groupe C comprenait les patients ayant une AV > ou égale à 5/10. Les données recueillies selon une fiche type, ont été saisies au moyen du logiciel Excel et analysées au moyen du logiciel SPSS version 20.0. Pour les variables qualitatives, nous avons utilisé le test CHI-deux de Pearson. Pour les variables quantitatives, nous avons utilisé le test de student. Dans tous les tests statistiques, le seuil de significativité a été fixé à 0,05.

Résultats

Résultats cliniques

La moyenne d'âge de nos patients était de 52 ans avec un écart type 12,75. Notre population d'étude était composée de 70% d'hommes avec un sex-ratio H/F de 1,91. Le délai de prise en charge variait de 4 à 90 jours avec une moyenne de $19 \pm 12,37$ jours.

En préopératoire, une PVR stade B était présente dans 32% des cas une PVR stade C dans 68% des cas. Nous avons mesuré l'acuité visuelle (AV) préopératoire 48 heures avant la chirurgie. La valeur moyenne était de 1,7 LogMAR.

L'AV postopératoire finale variait de 1/120 (2,1 LogMAR) à 10/10 (0 LogMAR) avec une moyenne de 2/10 ($0,7 \pm 0,37$ LogMAR) (Tableau 1).

Tableau 1. Données cliniques pré et postopératoires

Données cliniques		
Âge moyen (années)		$52 \pm 12,75$
Hommes		210 (70%)
Femmes		90 (30%)
Durée moyenne des symptômes (jours)		$19 \pm 12,37$
Stade de PVR	B	95 (32%)
	C	205 (68%)
MAVC préopératoire moyenne (LogMAR)		1,7
MAVC finale moyenne (LogMAR)		$0,7 \pm 0,37$

PVR: prolifération vitré-rétinienne; MAVC: meilleure acuité visuelle corrigée

Résultats tomographiques

L'OCT-SD préopératoire a montré une hauteur moyenne de LSR de $893,54 \pm 409,823$ μ m. Un épaissement des segments externes des photorécepteurs était présent chez 278 des patients (92,7%). Des ondulations de la neurorétine externe étaient présentes dans 157 yeux (52%). Des cavitations des couches nucléaires de degrés différents étaient présentes dans 47,3% des yeux (142). La moitié de la population étudiée présentaient des cavitations de la CNI et 71% présentaient des cavitations de la CNE (214). En préopératoire, la MLE était déstructurée (discontinue ou absente) dans 28,7% des yeux (86) et la ZE l'était dans 61% des yeux (184). Nous avons aussi observé un épaissement de la couche plexiforme externe dans 45% des cas (136) et des points hyper-réfléctifs dans 69% des yeux (207). Une atrophie rétinienne globale était présente chez 18 patients (6%) et ils étaient tous des myopes forts.

En postopératoire, l'OCT-SD, réalisée à un mois après chirurgie, a montré une persistance du LSR dans 5% des yeux. Concernant les épaisseurs postopératoires, nous avons trouvé une épaisseur fovéolaire centrale moyenne de 279 ± 205 μ m, une épaisseur moyenne de la CNE de 87 ± 67 μ m, une épaisseur moyenne des segments externes des photorécepteurs de $22 \pm 14,7$ μ m et une épaisseur moyenne de la ZE de $12,96 \pm 9$ μ m. Les résultats de l'aspect des couches hyperréfléctives de la neurorétine externe sont comme suit: la MLE était continue dans 212 yeux (70,7%), la ZE l'était dans 120 yeux (40%) et la zone d'interdigitation des cônes était déstructurée dans 253 yeux (84,4%). Un OMC était présent en

postopératoire dans 62 yeux (20,7%), une MEM chez 52 patients (17%) et un TM dans 5,7% des cas (17). (Tableau qui résume les résultats pré et postopératoires).

Étude analytique

Nous avons trouvé que plus le délai de prise en charge était important, plus l'AV préopératoire était basse avec une corrélation statistiquement significative ($p < 0,001$). Nous avons aussi trouvé qu'une vitrectomie après 15 jours d'évolution du DRR était corrélée à une hauteur du LSR importante en préopératoire ($p = 0,003$).

Nous avons cherché une corrélation entre les différents aspects tomographiques préopératoires et le délai de prise en charge. Nous avons établi une chronologie d'apparition des différentes anomalies préopératoires selon quatre types en fonction du délai de prise en charge. Les différents types de lésions ont été observées dans l'ordre suivant (Figure 1) :

Type 1 : Épaississement des segments externes des photorécepteurs $\pm$ ondulations de la neurorétine externe en excluant toutes les autres anomalies.

Type 2 : Cavitations dans la CNI et/ou la CNE sans atteinte de la ligne des photorécepteurs (ZE et MLE) $\pm$ lésions de type 1.

Type 3 : Altérations de la ZE sans atteinte de la MLE $\pm$ Type 2 $\pm$ Type 1.

Type 4 : Altération de la MLE et/ou atrophie rétinienne globale $\pm$ Type 3 $\pm$ Type 2 $\pm$ Type 1.

Les lésions de type 1 correspondaient aux anomalies tomographiques observées chez les patients qui avaient le délai de prise en charge le plus court. Les lésions de type 4 correspondaient aux anomalies OCT observées chez les patients qui présentaient un retard de prise en charge chirurgicale. Selon cette analyse, plus le délai de prise en charge était long, plus les lésions OCT-SD passaient du type 1 au type 4, avec une différence très significative entre le type 4 et le type 3 (passage de l'altération de la ZE à celle de la MLE). Ainsi, la présence de cavitations au niveau des couches nucléaires, l'aspect préopératoire de la MLE et, à un moindre degré, celui de la ZE dépendaient fortement du délai de prise en charge avec des "p" respectives de 0,049, 0,009 et 0,012 (Tableau 2).

Tableau 2. Délai de prise en charge moyen des différents types d'anomalies préopératoires selon leur chronologie d'apparition sur l'OCT-SD et leurs corrélations

Type d'anomalie tomographique	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
Nombre de patients	16	105	93	86
% de la population totale	5,3	35	31	28,7
Délai de prise en charge	15,31	15,30	18,92	24,51
Valeur de "p"	0,049	0,012	0,009	

En postopératoire, l'AV finale était significativement plus basse lorsque le délai de prise en charge dépassait les 15 jours ($p < 0,001$). Nous avons analysé les différents aspects de la membrane limitante externe, la zone ellipsoïde et la zone d'interdigitation des cônes. Nous avons comparé deux aspects différents pour chaque ligne hyperréfléctive : Structure continue et structure altérée (discontinue ou absente). Une corrélation statistiquement significative existait entre le retard de prise en charge et l'aspect postopératoire de la ZE, la MLE et la ZIC (Figure 2). Le risque d'altération de ces structures était plus élevé lorsque le délai de prise en charge dépassait les 15 jours (Tableau 3).

Dans notre étude, il n'existait pas de corrélation statistiquement significative entre le retard de prise en charge d'une part et la persistance de LSR ($p = 0,82$) et l'OM ($p = 0,434$) d'autre part. Concernant le TM et la MEM postopératoires, la corrélation était statistiquement significative avec des «p» respectives égales à $< 0,001$ et 0,017 (Tableau 3).

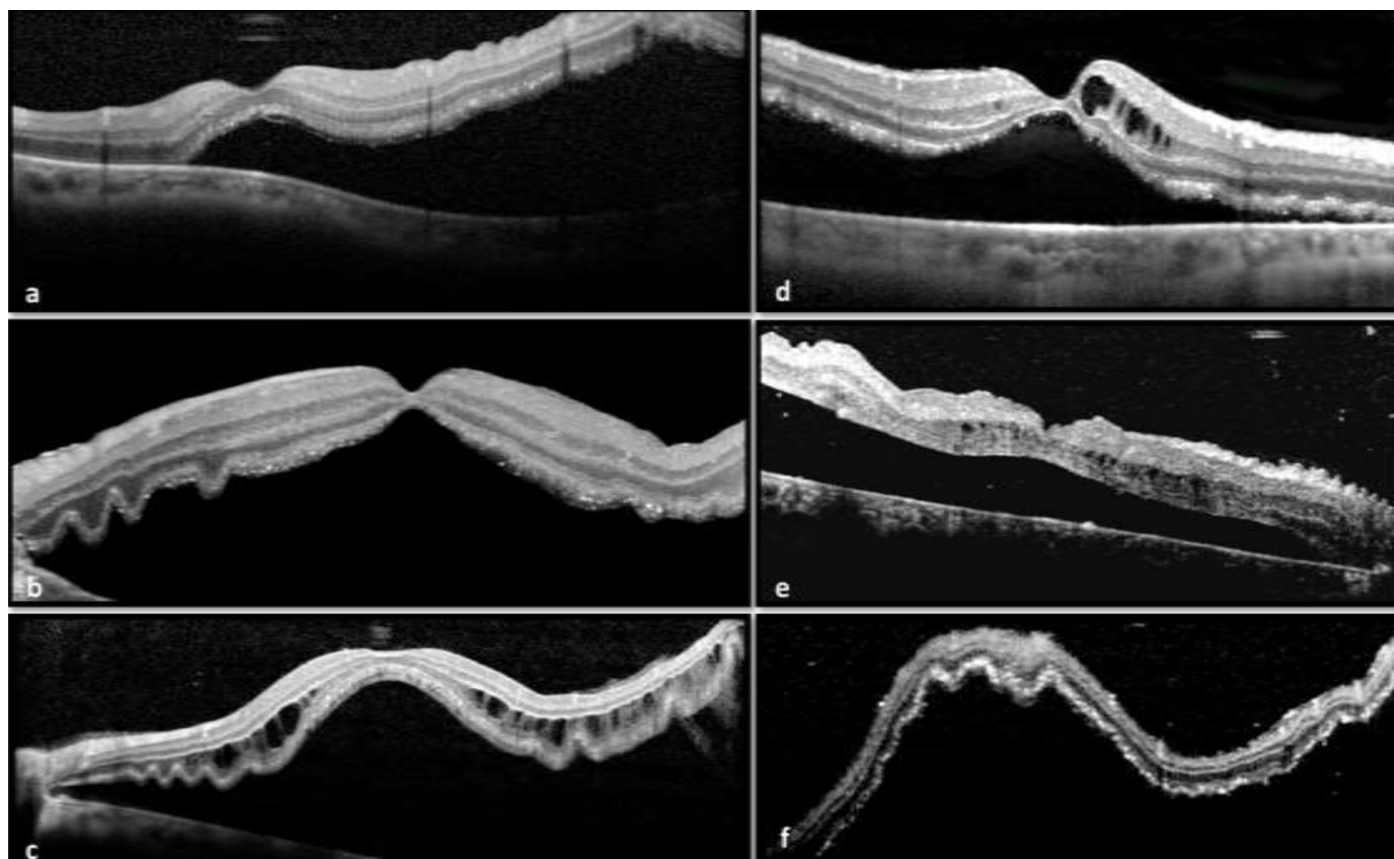


Figure 1. Chronologie d'apparition des anomalies tomographiques préopératoires sur les maculas décollées : a: épaissement des segments externes des photorécepteurs; b: ondulation de la rétine externe; c: cavitations au niveau des couches nucléaires sans anomalies de la MLE ni de la ZE; d: destruction de la ZE avec une MLE intacte; e: déstructuration de la MLE; f: atrophie rétinienne globale; Lésions de type 1: a+b; Type 2: c; Type 3: d; Type 4: e+f.

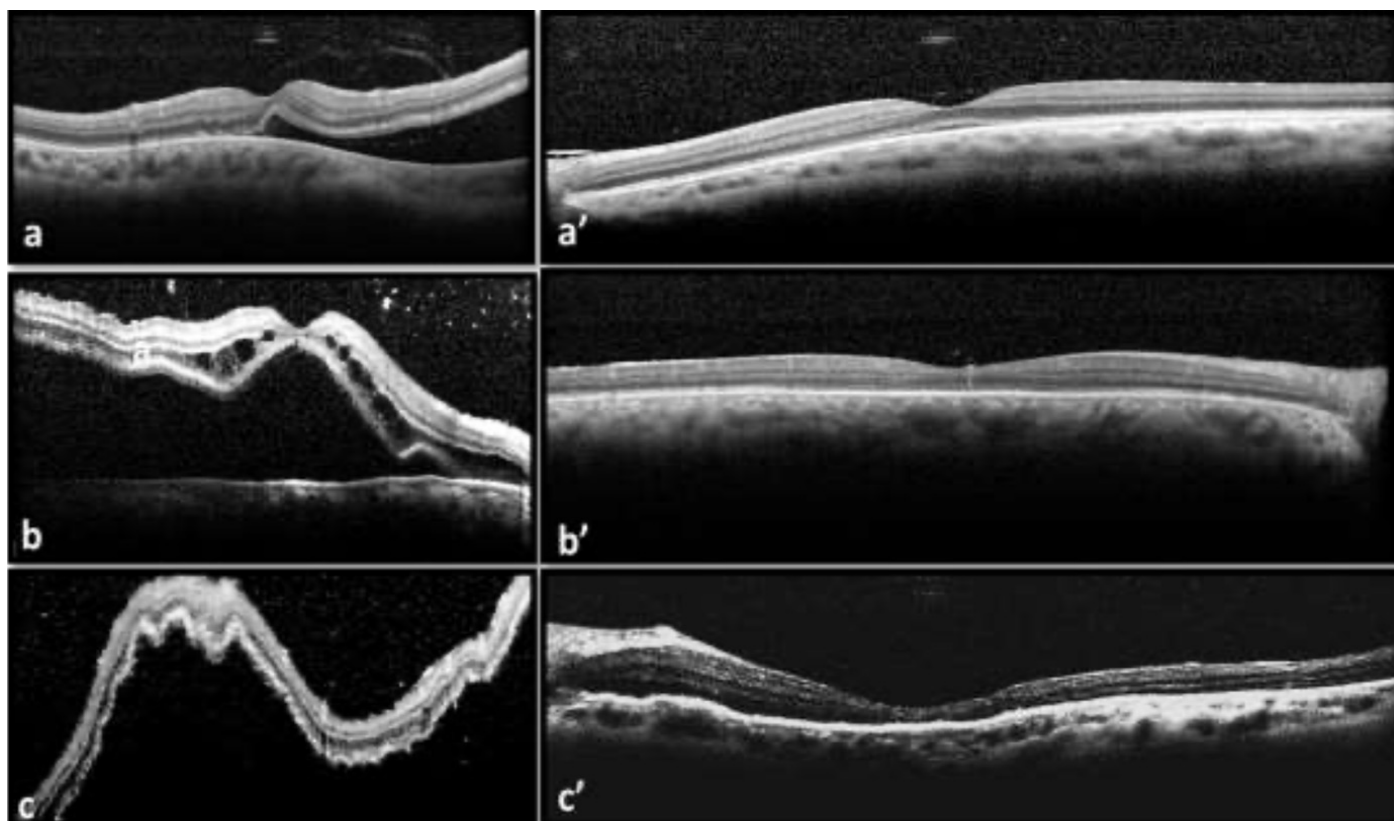


Figure 2. OCT-SD montrant les corrélations entre le délai de prise en charge et les anomalies de la couche des photorécepteurs en pré et en postopératoire : (a+a') : DRR macula-off de Type 1 tomographique évoluant depuis 3 jours chez une femme âgée de 55 ans, a: OCT-SD préopératoire montrant un épaissement des segments externes des photorécepteurs; a': OCT-SD à 6 mois postopératoire montrant une ZE, une MLE et une ZIC continues ; (b+b') : DRR macula-off de Type 3 tomographique évoluant depuis 10 jours survenant chez un homme âgé de 45 ans; b: OCT-SD préopératoire montrant des cavitations des couches nucléaires ainsi qu'une discontinuité de la ZE et une MLE continue; b': OCT-SD à 6 mois postopératoire montrant une ZE toujours discontinue et une MLE intacte ; (c+c') : DRR chez une patiente âgée de 52 ans évoluant depuis 45 jours de Type 4; c : OCT-SD préopératoire montrant une atrophie rétinienne ; c': OCT-SD à 6 mois postopératoire montrant une atrophie rétinienne globale sans régénération de la neurorétine externe.

Tableau 3. Corrélations entre les données tomographiques postopératoires et le délai de prise en charge

Données OCT-SD postopératoires	Délai moyen de prise en charge (jours)	Valeur "p"
Aspect MLE	Continue	16
	Altérée	24
Aspect ZE	Continue	16
	Altérée	21
Aspect ZIC	Continue	14
	Altérée	20
Trou maculaire	Présent	29,41
	Absent	18,39
Œdème maculaire cystoïde	Présent	20,10
	Absent	18,8
Membrane épimaculaire	Présente	23,10
	Absente	18,22
	Absente	18,2

MLE: membrane limitante externe; ZE: zone ellipsoïde; ZIC: zone d'interdigitation des cônes

Discussion

Le DRR avec macula off est une urgence chirurgicale car le statut maculaire conditionne le pronostic visuel. En effet, une macula décollée d'une manière prolongée altère les photorécepteurs ce qui conduit à une mauvaise récupération visuelle postopératoire. Un traitement chirurgical efficace doit être instauré le plus rapidement possible pour diminuer le risque de perte visuelle. La durée exacte du décollement maculaire est dure à préciser car le début des symptômes est rapporté souvent par le patient d'une manière subjective et imprécise, représenté par le moment où la perte de la vision centrale commence. Par conséquent, la détermination d'un délai acceptable entre cette perte de la vision centrale et la chirurgie, pour avoir la possibilité de différer la vitrectomie en toute sécurité, reste un sujet de débat [6,7,8,9]. Dans la littérature, la durée recommandée varie largement, allant de deux jours jusqu'à deux semaines [6]. Plus la prise en charge chirurgicale tarde, plus les résultats visuels postopératoires sont médiocres. Benda et al ont rapporté une durée moyenne des symptômes de 28 jours $\pm$ 70,2 (0 à 550 jours) et ont conclu que plus le délai diminuait, plus l'AV postopératoire était meilleure [10]. Angermann et al ont montré que les patients opérés dans les 24 heures auraient de meilleurs résultats fonctionnels que ceux opérés dans les 24 à 48 heures ou dans les 48 à 72 heures [7]. Le délai moyen de chirurgie selon Pastor et al était de 15,5 jours et ils ont constaté que chez les patients ayant une AV postopératoire $\geq 5/10$ ème, le délai moyen de prise en charge était de 10,8 jours, chez ceux qui avaient une AV postopératoire entre 2/10ème et 4/10ème, il était de 13,9 jours et ceux dont l'AV ne dépassait pas les 2/10ème, il était de 27,9 jours [11]. Van Bussel et al dans leur méta-analyse, et plus récemment, Greven et al, ont conclu que la meilleure AV postopératoire finale pourrait être atteinte si le délai de prise en charge ne dépassait pas les 3 jours [3,12]. Par ailleurs, Mitry et al, après un suivi minimum d'un an, ont constaté de meilleurs résultats chez les patients opérés dans les 8 jours après le début de la symptomatologie [13]. Park et al ont constaté que les meilleurs résultats fonctionnels sont obtenus si le DRR avec macula off est opéré dans un délai ne dépassant pas les 7 jours après le début des symptômes [14]. En effet, quand la fovéa est séparée de l'EP sous-jacent, les cellules photoréceptrices ne sont plus correctement nourries et oxygénées par la couche choriocapillaires sous-jacente [14,15]. Étant vulnérables à l'hypoxie, elles entament, alors, un processus d'apoptose dès les premières 24 heures du décollement maculaire et l'acuité visuelle s'altère en quelques jours [1,16,17]. Plus cette mort cellulaire dure dans le temps, plus la MLE et la ZE s'altèrent en préopératoire et plus leurs chances de restauration diminuent en postopératoire [13,17]. Nous avons trouvé, dans cette étude, qu'un retard de prise en charge supérieur à 15 jours était associé à une augmentation du risque d'altération préopératoire de la ZE et de la MLE et une diminution de leur régénération en postopératoire. Ainsi, les chances d'avoir une AV $\geq 5/10$ en postopératoire étaient minimales.

La hauteur du LSR en préopératoire est un facteur pronostique important influencé par la durée du DR. Dans notre étude, sa valeur moyenne était de $893,54 \pm 409,823 \mu\text{m}$ et plus le délai de prise en charge chirurgicale était important, plus la hauteur du LSR préopératoire augmentait ($p=0,003$). Ce résultat est en accord avec ceux de la littérature. Selon Baumann et al, le LSR préopératoire était moins important quand la chirurgie était pratiquée dans un délai de 2 jours depuis le début des symptômes [18]. Ross et al ont trouvé que la hauteur était moins importante quand le DRR était pris en charge dans les 7 jours [16].

Parmi les données tomographiques observées en préopératoire, nous avons aussi trouvé des cavitations au niveau des couches nucléaires dans 47,3% des cas, plus fréquentes au niveau de la CNE (71%). Elles étaient corrélées à une durée de DR plus longue, dépassant les 15 jours. Ces cavitations représentent des logettes œdémateuses localisées dans la CNE et/ou dans la CNI, différentes de l'œdème observé dans d'autres types de pathologies tels que le diabète [19]. Leur corrélation avec la durée du DR n'est pas couramment étudiée dans la littérature. Joe et al ont trouvé que la présence de cavitations au niveau des couches nucléaires, associées à des ondulations de la neurorétine externe, étaient plutôt associées à un risque plus élevé d'altérations de la ZE et de la MLE mais elles n'étaient pas corrélées à un retard de prise en charge [17]. Selon Klaas et al, la prévalence d'un œdème intrarétinien diffus était plus élevée chez les patients opérés après 7 jours du début des symptômes (55%) que ceux pris en charge avant (40,5%) [20]. Matsui et al ont séparé les patients ayant un DRR avec macula off en deux groupes : le groupe 1 avait une architecture rétinienne normale et le groupe 2 avait des cavitations au niveau des couches nucléaires. Ils ont constaté que la durée moyenne du DRR pour le groupe 1 était de 14 jours $\pm$ 13 alors que pour le groupe 2, elle était, plus longue, de 25 jours $\pm$ 29 [21].

Le développement d'un TM après chirurgie de DRR est une complication rare, observée entre 0,2% à 1,9% des cas [22]. Dans notre série, un TM de pleine épaisseur a été diagnostiqué grâce à l'OCT-SD dans 5,7% des cas, un pourcentage élevé par rapport aux résultats de la littérature. Les auteurs n'ont pas trouvé de corrélation avec la durée du décollement maculaire [10,23]. D'autres facteurs de risque ont plutôt été cités pouvant expliquer le mécanisme d'apparition d'un TM de pleine épaisseur : la myopie forte, un DR récidivant, une MEM tractionnelle ou un OMC associés ou un traumatisme iatrogène peropératoire [22,24,25,26]. Nous avons trouvé qu'une vitrectomie pratiquée après 15 jours d'évolution du DRR avec macula off augmente aussi bien le risque d'apparition d'un TM que d'une MEM en postopératoire. Celle-ci est une complication assez fréquente, entre 6% à 35% des cas [22]. Elle est considérée comme une manifestation postopératoire d'une PVR préopératoire avancée et est responsable d'une mauvaise récupération visuelle après chirurgie de DRR avec macula off [22,27]. Martinez-Castillo et al ont trouvé que la présence d'une MEM était significativement corrélée à une durée de DR plus longue avec une moyenne de 3 semaines $\pm$ 2,2 [28]. Cependant, aucune corrélation avec le délai de prise en charge n'a été observée avec la présence d'une MEM postopératoire selon d'autres auteurs [10,29]. Aucune corrélation significative n'a été constatée dans notre étude entre un délai de prise en charge dépassant 15 jours et le développement d'un OMC postopératoire. Nos résultats sont en accord avec l'étude de Starr et al ainsi que celle de Finger et al. [30,31]. Chatziralli et al ont, par ailleurs, trouvé qu'une durée de DR supérieure à une semaine était un facteur de risque d'OMC postopératoire [32]. La persistance de LSR en postopératoire est largement étudiée en littérature mais sa relation avec le délai de prise en charge est peu citée. Benson et al ont trouvé une corrélation entre sa présence et un retard de prise en charge [33] contrairement à Fu et al, Kobayashi et al [34,35] ainsi que notre étude.

Conclusion

Le succès fonctionnel après chirurgie de DRR avec macula off ne dépend pas que de la durée du DR qui est, certes, un facteur

déterminant mais modifiable de la récupération visuelle. Elle est souvent accompagnée de plusieurs modifications morphologiques et fonctionnelles au niveau de la couche des photorécepteurs en pré et en postopératoire, parfois irréversibles, responsables d'une AV postopératoire abaissée d'où l'importance de réaliser une OCT en pré et en postopératoire. D'après nos résultats, une prise en charge chirurgicale d'un DRR avec macula off dépassant les 15 jours entraîne avec des altérations micro-structurales des couches rétinienne objectivées par l'OCT-SD et ainsi une mauvaise récupération visuelle postopératoire.

Références

- Torres-Costa, Sónia, Margarida Ribeiro, João Tavares-Correia, Gonçalo Godinho, Pedro Alves-Faria, Manuel Falcão, et Amândio Rocha Sousa. « Optical coherence tomography angiography based prognostic factors and visual outcomes in primary rhegmatogenous retinal detachment after pars plana vitrectomy ». *International Journal of Retina and Vitreous* 10 (22 août 2024): 57. <https://doi.org/10.1186/s40942-024-00574-0>.
- Quiroz-Reyes, Miguel A., Zaheer-Ud-Din Babar, Rabia Hussain, Zhe Chi Loh, Erick A. Quiroz-Gonzalez, Miguel A. Quiroz-Gonzalez, et Virgilio Lima-Gomez. « Management, Risk Factors and Treatment Outcomes of Rhegmatogenous Retinal Detachment Associated with Giant Retinal Tears: Scoping Review ». *International Journal of Retina and Vitreous* 10, no 1 (23 avril 2024): 35. <https://doi.org/10.1186/s40942-024-00552-6>.
- Bussel, Erik M. van, Rikkert van der Valk, Ward R. Bijlsma, et Ellen C. La Heij. « IMPACT OF DURATION OF MACULA-OFF RETINAL DETACHMENT ON VISUAL OUTCOME: A Systematic Review and Meta-Analysis of Literature ». *RETINA* 34, no 10 (octobre 2014): 1917. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000000296>.
- Frings, Andreas, Nastassija Markau, Toam Katz, Birthe Stemplewitz, Christos Skevas, Vasyl Druchkiv, et Lars Wagenfeld. « Visual Recovery after Retinal Detachment with Macula-off: Is Surgery within the First 72 h Better than After? ». *The British Journal of Ophthalmology* 100, no 11 (novembre 2016): 1466-69. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2015-308153>.
- Sato, Tatsuhiko, Taku Wakabayashi, Nobuhiko Shiraki, et Hirokazu Sakaguchi. « Retinal Thickness in Parafoveal Subfields and Visual Acuity after Vitrectomy for Macula-off Rhegmatogenous Retinal Detachment Repair ». *Graefes Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology = Albrecht Von Graefes Archiv Fur Klinische Und Experimentelle Ophthalmologie* 255, no 9 (septembre 2017): 1737-42. <https://doi.org/10.1007/s00417-017-3716-8>.
- Miyake, Masahiro, Shin-ya Nakao, Kazuya Morino, Shota Yasukura, Yuki Mori, Kenji Ishihara, Yuki Muraoka, et al. « Effect of Duration of Macular Detachment on Visual Prognosis after Surgery for Macula-Off Retinal Detachment ». *Ophthalmology Retina* 7, no 5 (mai 2023): 375-82. <https://doi.org/10.1016/j.oret.2023.01.014>.
- Angermann, Reinhard, Nikolaos E. Bechrakis, Teresa Rauegger, Marina Casazza, Yvonne Nowosielski, et Claus Zehetner. « Effect of Timing on Visual Outcomes in Fovea-Involving Retinal Detachments Verified by SD-OCT ». *Journal of Ophthalmology* 2020 (2020): 2307935. <https://doi.org/10.1155/2020/2307935>.
- Enders, Philip, Tina Schick, Carolin Kemper, Friederike Schaub, et Sascha Fauser. « Effect of Symptom Duration until Surgery on First-Year Outcome in Pseudophakic Primary Rhegmatogenous Retinal Detachment ». *Ophthalmologica. Journal International D'ophtalmologie. International Journal of Ophthalmology. Zeitschrift Fur Augenheilkunde* 237, no 2 (2017): 73-77. <https://doi.org/10.1159/000455805>.
- Yorston, David, Paul H. J. Donachie, D. A. Laidlaw, David H. Steel, John M. Sparrow, G. W. Aylward, Tom H. Williamson, et Members of the BEAVRS Retinal Detachment Outcomes Group. « Factors Affecting Visual Recovery after Successful Repair of Macula-off Retinal Detachments: Findings from a Large Prospective UK Cohort Study ». *Eye (London, England)* 35, no 5 (mai 2021): 1431-39. <https://doi.org/10.1038/s41433-020-1021-y>.
- Zaletel Benda, Polona, Bor Vratnari, Goran Petrovski, Ana Uršula Gavrić, Katja Matović, Ana Gornik, Katarina Vergot, Anila Lumi, et Xhevat Lumi. « Prognostic Factor Analysis of Visual Outcome after Vitrectomy for Rhegmatogenous Retinal Detachment ». *Journal of Clinical Medicine* 9, no 10 (12 octobre 2020): 3251. <https://doi.org/10.3390/jcm9103251>.
- Pastor, J. C., I. Fernández, E. Rodríguez de la Rúa, R. Coco, M. R. Sanabria-Ruiz Colmenares, D. Sánchez-Chicharro, Rui Martinho, et al. « Surgical Outcomes for Primary Rhegmatogenous Retinal Detachments in Phakic and Pseudophakic Patients: The Retina 1 Project--Report 2 ». *The British Journal of Ophthalmology* 92, no 3 (mars 2008): 378-82. <https://doi.org/10.1136/bjo.2007.129437>.
- Greven, Margaret A., Theodore Leng, Ruwan Amila Silva, Loh-Shan Bryan Leung, Peter A. Karth, Darius M. Moshfeghi, Steven R. Sanislo, et Ira H. Schachar. « Reductions in Final Visual Acuity Occur Even within the First 3 Days after a Macula-off Retinal Detachment ». *British Journal of Ophthalmology* 103, no 10 (1 octobre 2019): 1503-6. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2018-313191>.
- Mitry, Danny, Muhammad Amer Awan, Shyamanga Borooah, Andreas Syrogiannis, Charles Lim-Fat, Harry Campbell, Alan F Wright, et al. « Long-Term Visual Acuity and the Duration of Macular Detachment: Findings from a Prospective Population-Based Study ». *British Journal of Ophthalmology* 97, no 2 (février 2013): 149-52. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2012-302330>.
- Park, Dae Hyun, Kyung Seek Choi, Hae Jung Sun, et Sung Jin Lee. « FACTORS ASSOCIATED WITH VISUAL OUTCOME AFTER MACULA-OFF RHEGMATOGENOUS RETINAL DETACHMENT SURGERY ». *RETINA* 38, no 1 (janvier 2018): 137. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000001512>.
- Noda, Hiroshi, Shuhei Kimura, Yuki Morizane, Shinji Toshima, Mio Morizane Hosokawa, Yusuke Shiode, Shinichiro Doi, et al. « RELATIONSHIP BETWEEN PREOPERATIVE FOVEAL MICROSTRUCTURE AND VISUAL ACUITY IN MACULA-OFF RHEGMATOGENOUS RETINAL DETACHMENT: Imaging Analysis by Swept Source Optical Coherence Tomography ». *Retina (Philadelphia, Pa.)* 40, no 10 (octobre 2020): 1873-80. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000002687>.
- Ross, William, Adrian Lavina, Matthew Russell, et David Maberley. « The Correlation between Height of Macular Detachment and Visual Outcome in Macula-Off Retinal Detachments of ≤ 7 Days' Duration ». *Ophthalmology* 112, no 7 (juillet 2005): 1213-17. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2005.01.040>.
- Joe, Soo Geun, Yoon Jeon Kim, Ju Byung Chae, Sung Jae Yang, Joo Yong Lee, June-Gone Kim, et Young Hee Yoon. « Structural Recovery of the Detached Macula after Retinal Detachment Repair as Assessed by Optical Coherence Tomography ». *Korean Journal of Ophthalmology* 27, no 3 (2013): 178. <https://doi.org/10.3341/kjo.2013.27.3.178>.
- Baumann, Carmen, Stephen B Kaye, et David H Steel. « Reversing the paradigm on the urgency of acute retinal detachments defined by their foveal status: when off may be more urgent than on ». *BMJ Open Ophthalmology* 9, no 1 (19 avril 2024): e001668. <https://doi.org/10.1136/bmjophth-2024-001668>.
- Murtaza, Fahmeeda, Rachel Goud, Setti Belhouari, Kenneth T. Eng, Efram D. Mandelcorn, Bruno R. da Costa, Rafael N. Miranda, et Tina Felfeli. « Prognostic Features of Preoperative OCT in Retinal Detachments: A Systematic Review and Meta-Analysis ». *Ophthalmology Retina* 7, no 5 (1 mai 2023): 383-97. <https://doi.org/10.1016/j.oret.2022.11.011>.
- Klaas, Julian E., Philip Rech, Nikolaus Feucht, Jakob Siedlecki, Julia Friedrich, Chris P. Lohmann, et Mathias Maier. « Functional Recovery after Macula Involving Retinal Detachment and Its Correlation with Preoperative Biomarkers in Optical Coherence Tomography ». *Graefes Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology* 259, no 9 (septembre 2021): 2521-31. <https://doi.org/10.1007/s00417-021-05113-3>.
- Matsui, Asaki, Hiroshi Toshida, Rio Honda, Takahiko Seto, Toshihiko Ohta, et Akira Murakami. « Preoperative and Postoperative Optical Coherence Tomography Findings in Patients with Rhegmatogenous Retinal Detachment Involving the Macular

- Region ». *ISRN Ophthalmology* 2013 (2013): 426867. <https://doi.org/10.1155/2013/426867>.
22. Coppola, Michele, Alessandro Marchese, Maria Vittoria Ciccinelli, Alessandro Rabiolo, Chiara Giuffrè, Silvia Gomasasca, Giuseppe Querques, et Francesco Bandello. « Macular Optical Coherence Tomography Findings after Vitreoretinal Surgery for Rhegmatogenous Retinal Detachment ». *European Journal of Ophthalmology* 30, no 4 (juillet 2020): 805-16. <https://doi.org/10.1177/1120672120911334>.
23. Lecleire-Collet, Amélie, Marc Muraine, Jean-François Menard, et Gérard Brasseur. « PREDICTIVE VISUAL OUTCOME AFTER MACULA-OFF RETINAL DETACHMENT SURGERY USING OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY ». *Retina* 25, no 1 (janvier 2005): 44-53. <https://doi.org/10.1097/00006982-200501000-00006>.
24. Jain, Mukesh, Raja Narayanan, Lingam Gopal, Tapas R Padhi, Umesh C Behera, Krushna G Panda, Runa Tabasum, et Nadeem K Banjare. « Post-Vitreotomy Secondary Macular Holes: Risk Factors, Clinical Features, and Multivariate Analysis of Outcome Predictors ». *Indian Journal of Ophthalmology* 71, no 5 (mai 2023): 2053-60. https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_1749_22.
25. Khurana, Rahul N., Charles C. Wykoff, Alok S. Bansal, Kunihiro Akiyama, James D. Palmer, Eric Chen, Louis K. Chang, et al. « THE ASSOCIATION OF EPIRETINAL MEMBRANE WITH MACULAR HOLE FORMATION AFTER RHEGMATOGENOUS RETINAL DETACHMENT REPAIR ». *Retina (Philadelphia, Pa.)* 37, no 6 (juin 2017): 1073-78. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000001307>.
26. Ruiz Del Rio, N., F. Garcí Ibor, D. Hernandez Perez, et A. M. Duch Samper. « Iatrogenic Macular Hole during Liquid Perfluorocarbon Injection in Retinal Detachment Surgery ». *Archivos De La Sociedad Espanola De Oftalmologia* 98, no 7 (juillet 2023): 413-16. <https://doi.org/10.1016/j.oftale.2023.06.003>.
27. Tsilimbaris, Miltiadis K., Aikaterini Chalkia, Chrysanthi Tsika, Anastasios Anastasakis, et Georgios A. Kontadakis. « Clinical and Spectral-Domain Optical Coherence Tomography Findings of Patients with Incomplete Visual Recovery after Anatomically Successful Retinal Detachment Surgery ». *Journal of Ophthalmology* 2015 (2015): 1-5. <https://doi.org/10.1155/2015/420401>.
28. Martínez-Castillo, Vicente, Anna Boixadera, Laura Distéfano, Miguel Zapata, et José García-Arumí. « EPIRETINAL MEMBRANE AFTER PARS PLANA VITRECTOMY FOR PRIMARY PSEUDOPHAKIC OR APHAKIC RHEGMATOGENOUS RETINAL DETACHMENT: Incidence and Outcomes ». *Retina* 32, no 7 (juillet 2012): 1350-55. <https://doi.org/10.1097/IAE.0b013e318242b965>.
29. Elghawy, Omar, Ryan Duong, Amen Nigussie, Joseph D. Bogaard, James Patrie, et Yevgeniy Shildkrot. « Effect of surgical timing in 23-g pars plana vitrectomy for primary repair of macula-off rhegmatogenous retinal detachment, a retrospective study ». *BMC Ophthalmology* 22 (25 mars 2022): 136. <https://doi.org/10.1186/s12886-022-02364-4>.
30. Starr, Matthew R., Crystal Lee, Diego Arias, Raziye Mahmoudzadeh, Mirataollah Salabati, Ajay E. Kuriyan, Carl D. Regillo, Jason Hsu, Yoshihiro Yonekawa, et Omesh P. Gupta. « Full-Thickness Macular Holes after Surgical Repair of Primary Rhegmatogenous Retinal Detachments: Incidence, Clinical Characteristics, and Outcomes ». *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology* 259, no 11 (novembre 2021): 3305-10. <https://doi.org/10.1007/s00417-021-05282-1>.
31. Finger, Caroline Thais Machry, Gabriela Maliska, et Sérgio Brillinger Novello. « Macular edema after surgery to treat rhegmatogenous retinal detachment: 1-year follow-up, incidence, and associated risk factors ». *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia* 87, no 4 (s. d.): e2022-0335. <https://doi.org/10.5935/0004-2749.2022-0335>.
32. Chatziralli, Irini, George Theodossiadis, Eleni Dimitriou, Dimitrios Kazantzis, et Panagiotis Theodossiadis. « Macular Edema after Successful Pars Plana Vitrectomy for Rhegmatogenous Retinal Detachment: Factors Affecting Edema Development and Considerations for Treatment ». *Ocular Immunology and Inflammation* 29, no 1 (2 janvier 2021): 187-92. <https://doi.org/10.1080/09273948.2019.1652330>.
33. Benson, Sarah E., Patricio G. Schlottmann, Catey Bunce, Wen Xing, et David G. Charteris. « Optical Coherence Tomography Analysis of the Macula after Scleral Buckle Surgery for Retinal Detachment ». *Ophthalmology* 114, no 1 (janvier 2007): 108-12. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2006.07.022>.
34. Fu, Yan. « Natural History of Persistent Subretinal Fluid Following the Successful Repair of Rhegmatogenous Retinal Detachment ». *International Journal of Ophthalmology* 13, no 10 (18 octobre 2020): 1621-28. <https://doi.org/10.18240/ijo.2020.10.17>.
35. Kobayashi, Misato, Takeshi Iwase, Kentaro Yamamoto, Eimei Ra, Norifumi Hirata, et Hiroko Terasaki. « Influence of Submacular Fluid on Recovery of Retinal Function and Structure after Successful Rhegmatogenous Retinal Reattachment ». Édité par Demetrios G. Vavvas. *PLOS ONE* 14, no 7 (3 juillet 2019): e0218216. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218216>.

FAITS CLINIQUES

Greffe cornéenne de membrane amniotique : une approche efficace dans le traitement des ulcères cornéens associés à la paralysie faciale post-traumatique

Belghith Yassine¹, Ayedi Omar², Sehli Mariem², Frikha Aymen¹, Smaoui Hassen², Trigui Amira²

¹ Service d'Ophtalmologie, Hôpital Universitaire Mohamed Ben Sassi Gabes, Tunisie

² Service d'Ophtalmologie, CHU Habib Bourguiba Sfax, Tunisie

Mots-clés

Ulcère cornéen, Greffe de membrane amniotique, Paralysie faciale post-traumatique, Cicatrisation cornéenne

Résumé

Les ulcères cornéens pré-perforatifs associés à une paralysie faciale post-traumatique représentent un défi thérapeutique majeur en raison de la lagophtalmie qui empêche la fermeture complète des paupières et expose la cornée à des risques de dessiccation et de perforation. Dans ce contexte, la greffe de membrane amniotique a émergé comme une solution innovante, favorisant la cicatrisation et protégeant la surface oculaire. Nous rapportons deux cas de greffes de membrane amniotique réalisées en urgence chez des patients jeunes présentant des ulcères cornéens dans un contexte de paralysie faciale post-traumatique. Les patients ont tous deux bénéficié d'un traitement conservateur préalable, comprenant une antibiothérapie locale et de la doxycycline orale, sans succès. La greffe a permis une réépithélialisation complète de la cornée, avec des résultats cliniques et fonctionnels positifs, confirmés par des examens de tomographie en cohérence optique (OCT). Ces cas soulignent l'efficacité de la greffe de membrane amniotique dans la gestion des ulcères cornéens pré-perforatifs dans un cadre de paralysie faciale post-traumatique.

Key-words

Corneal ulcer, Amniotic membrane graft, Post-traumatic facial paralysis, Corneal healing

Abstract

Pre-perforative corneal ulcers associated with post-traumatic facial paralysis pose a significant therapeutic challenge due to lagophthalmos, which prevents complete eyelid closure and exposes the cornea to the risk of desiccation and perforation. In this context, amniotic membrane grafting has emerged as an innovative solution to promote healing and protect the ocular surface. We report two cases of emergency amniotic membrane grafting performed in young patients with pre-perforative corneal ulcers in the context of post-traumatic facial paralysis. Both patients initially received conservative treatment, including local antibiotics and oral doxycycline, with no success. The graft resulted in complete reepithelialization of the cornea, with positive clinical and functional outcomes, confirmed by optical coherence tomography (OCT) exams. These cases highlight the effectiveness of amniotic membrane grafting in managing pre-perforative corneal ulcers in the setting of post-traumatic facial paralysis.

Introduction

Les ulcères cornéens pré-perforatifs liés à une paralysie faciale post-traumatique représentent un véritable défi thérapeutique. La lagophtalmie induite par la paralysie empêche la fermeture complète des paupières, exposant la cornée à une dessiccation sévère et à un risque de perforation.

Face à l'échec des traitements conservateurs, la greffe de membrane amniotique apparaît comme une solution innovante pour favoriser la cicatrisation et protéger la surface oculaire. Grâce à ses propriétés anti-inflammatoires, anti-fibrotiques et régénératrices, cette technique permet de rétablir l'intégrité cornéenne tout en prévenant les complications graves.

Nous rapportons ici deux cas de greffe de membrane amniotique chez des patients jeunes présentant des ulcères cornéens pré-perforatifs dans un contexte de paralysie faciale post-traumatique, avec des résultats cliniques prometteurs.

- Doxycycline orale pour ses effets anti-collagénolytiques.
- Agents mouillants et gels viscoélastiques.
- Antiseptiques locaux pour prévenir la surinfection.

En raison de l'inefficacité de ces mesures et du risque de perforation cornéenne, une greffe de membrane amniotique a été réalisée en urgence sous anesthésie générale.

La technique opératoire consistait à :

1. Débrider les bords de l'ulcère pour favoriser l'adhésion.
2. Poser trois couches de membrane amniotique (épithélium vers le haut), suivies d'un patch plus large en surface (épithélium vers le bas), fixé par des sutures en nylon 10-0.

Les patients ont bénéficié d'un suivi régulier incluant :

- Examen clinique avec mesure de l'acuité visuelle.
- Biomicroscopie et OCT du segment antérieur.
- Lubrifiants sans conservateurs et antibiothérapie prophylactique locale.

Cas cliniques

Cas n°1

Le premier patient est un jeune homme de 25 ans, victime d'un accident de la voie publique ayant entraîné un traumatisme crânio-facial sévère. Son hospitalisation a nécessité un long séjour

*Auteur correspondant:

Belghith Yassine

Hôpital universitaire Mohamed ben Sassi Gabes

E-mail : belghith_yassine@hotmail.com

en réanimation médicale, au cours duquel est apparue une paralysie faciale post-traumatique droite, compliquée d'une lagophthalmie sévère.

À son admission dans notre service, le patient présentait un ulcère cornéen pré-perforatif de l'œil droit, caractérisé par :

- Une perte épithéliale étendue,
- Un amincissement stromal central,
- Des signes d'inflammation conjonctivale.

Le traitement initial prescrit en ville associait une antibiothérapie locale, des agents mouillants, un antiseptique et de la doxycycline orale, sans amélioration clinique notable.

Une OCT du segment antérieur a été réalisée montrant une perte épithéliale avec un amincissement stromal important localisé au niveau de la partie inférieure de la cornée. L'épaisseur du tissu cornéen résiduel était proche de 100 microns par endroits.

Devant la gravité de l'atteinte cornéenne et l'échec des mesures conservatrices, une greffe de membrane amniotique a été réalisée en urgence sous anesthésie générale.

Cas n°2

Le second patient, âgé de 23 ans, a également été victime d'un accident de la voie publique ayant provoqué un traumatisme facial complexe avec paralysie faciale gauche persistante. La lagophthalmie sévère associée a entraîné une exposition cornéenne prolongée, responsable d'un ulcère cornéen pré-perforatif de localisation inférieure mesurant 1*2 millimètres.

Le traitement initial prescrit en ville, similaire à celui du premier cas, combinait antibiothérapie locale, agents mouillants, antiseptiques et doxycycline orale, sans amélioration clinique. Face à l'aggravation de l'ulcère, le patient a été référé en urgence dans notre service.

La greffe de membrane amniotique a été réalisée selon le même protocole que précédemment, avec un montage multicouche favorisant la cicatrisation et une protection accrue grâce au patch épithélial en surface.

Une OCT du segment antérieur a été réalisée montrant une perte épithéliale avec un amincissement stromal important localisé au niveau de la partie inférocentrale de la cornée. L'épaisseur du tissu cornéen résiduel la plus basse était de 190 microns.

Devant la gravité de l'atteinte cornéenne et l'échec des mesures conservatrices, une greffe de membrane amniotique a été réalisée en urgence sous anesthésie générale.

Chirurgie

Après avoir posé l'indication de la greffe de membrane amniotique en raison de l'échec des traitements conservateurs, les deux patients ont été pris en charge en urgence pour une intervention chirurgicale sous anesthésie générale.

La technique opératoire a consisté en plusieurs étapes essentielles :

1. Préparation du site opératoire :

- Anesthésie générale pour garantir l'immobilité et le confort du patient.

- Désinfection rigoureuse de la zone périoculaire à l'aide d'un antiseptique adapté.

2. Débridement cornéen :

- Débridement soigneux des bords de l'ulcère pour éliminer les tissus nécrotiques et favoriser l'adhésion de la greffe.

3. Pose de la membrane amniotique :

- Application de trois couches de membrane amniotique, l'épithélium orienté vers le haut pour maximiser les propriétés régénératrices.

- Recouvrement par un patch plus large de membrane amniotique avec l'épithélium orienté vers le bas pour assurer une protection supplémentaire.

- Fixation des membranes par des sutures en nylon 10-0 pour garantir une tension homogène et éviter tout décollement.

4. Protection post-opératoire :

- Une tarsorrhaphie partielle a été réalisée chez les deux patients

dans le but de protéger la greffe et maintenir une couverture adéquate.

- Un pansement occlusif a été appliqué pour maintenir l'humidité et favoriser la prise de la greffe.

Les étapes de la chirurgie sont illustrées dans la **Figure 1**.

L'évolution post-opératoire

Les deux patients ont bénéficié d'un suivi régulier pour évaluer l'évolution clinique et fonctionnelle, ainsi que la prise de la greffe.

- Amélioration clinique et fonctionnelle

Les suites opératoires ont été marquées par une nette amélioration de l'état cornéen avec une reconstitution progressive de la surface épithéliale en quelques semaines. L'acuité visuelle s'est progressivement améliorée avec une stabilisation clinique durable.

- Résultats de l'OCT

L'OCT du segment antérieur a mis en évidence une ré-épithélialisation complète et une réduction significative de l'inflammation, ainsi qu'une diminution de l'amincissement stromal. L'intégration de la membrane amniotique a été jugée satisfaisante sans signes de décollement ou de fibrose. Cette évolution est illustrée par des photos et des clichés OCT du segment antérieur (**Figure 2** pour le premier cas, **Figure 3** pour le deuxième cas)

- Traitement post-opératoire

Les patients ont reçu des lubrifiants oculaires sans conservateurs pour maintenir l'hydratation cornéenne et une antibiothérapie prophylactique locale. Le traitement a été ajusté en fonction de l'évolution clinique, avec un suivi rapproché à J1, J7, puis à 1 mois et 3 mois.

Discussion

Les ulcères cornéens pré-perforatifs associés à une paralysie faciale post-traumatique représentent un défi thérapeutique majeur en raison du risque élevé de perforation et des complications visuelles irréversibles. La lagophthalmie induite par la paralysie faciale empêche une fermeture complète des paupières, entraînant une exposition cornéenne prolongée, une sécheresse oculaire et, finalement, des ulcérations cornéennes sévères [1,2].

Le traitement conservateur repose initialement sur l'instauration d'une antibiothérapie locale sans conservateurs, l'usage d'agents mouillants fréquents et de gels viscoélastiques pour limiter la dessiccation. La doxycycline est également utilisée pour ses propriétés anti-collagénolytiques, réduisant la fonte stromale dans les ulcères sévères [3]. Cependant, lorsque ces mesures s'avèrent insuffisantes, la greffe de membrane amniotique constitue une alternative efficace pour favoriser la cicatrisation et préserver l'intégrité de la surface oculaire [4].

Rôle de la membrane amniotique

La membrane amniotique est largement utilisée en ophtalmologie pour ses propriétés uniques :

- Effet anti-inflammatoire : grâce à la présence de cytokines régulatrices [4].

- Propriétés anti-fibrotiques et anti-angiogéniques : permettant de limiter les cicatrices et la néovascularisation [4].

- Favorisation de la régénération épithéliale : en apportant un substrat biologique favorable à la migration cellulaire [4].

Dans nos deux cas, la technique chirurgicale a consisté en la superposition de trois couches de membrane amniotique (épithélium vers le haut) pour renforcer l'effet trophique et protecteur, surmontées d'un patch protecteur en surface (épithélium vers le bas) pour agir comme un pansement biologique. Cette approche multicouche vise à garantir une cicatrisation rapide tout en protégeant la cornée de l'agression externe et en maintenant un microenvironnement propice à la régénération épithéliale [5].

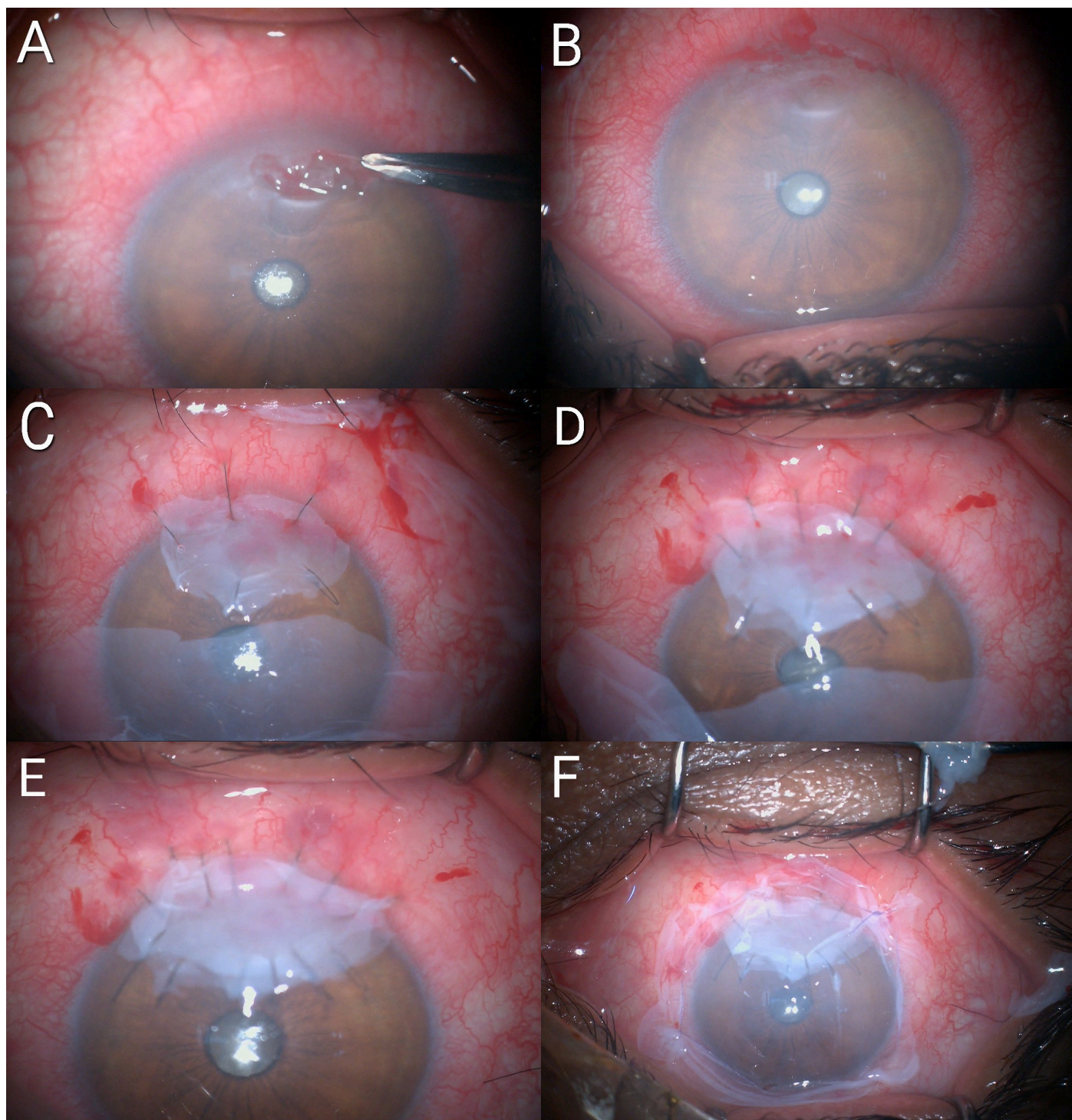


Figure 1. Différentes étapes de la chirurgie de greffe multicouche de membrane amniotique

A : photo du segment antérieur préopératoire

B : désépithélialisation étendue

C : Mise en place de la première couche de membrane amniotique épithélium vers le haut

D : Mise en place de la deuxième couche de membrane amniotique épithélium vers le haut

E : Mise en place de la troisième couche de membrane amniotique épithélium vers le haut

F : Mise en place de la dernière couche recouvrant la cornée et la conjonctive épithélium vers le bas



Figure 2. Evolution du premier cas (A) OCT du segment antérieur préopératoire montrant une coupe horizontale passant par l'ulcère. (B) Cliché OCT à j10 post opératoire montrant l'amélioration de l'épaisseur cornéenne avec des couches encore désorganisées (coupe horizontale passant par le site de la greffe). (C): Cliché OCT à 3 mois post opératoire du premier cas montrant l'amélioration de l'épaisseur cornéenne avec intégration totale du tissu amniotique (coupe horizontale passant par le site de la greffe). (D) Photo du segment antérieur post opératoire illustrant le résultat final.

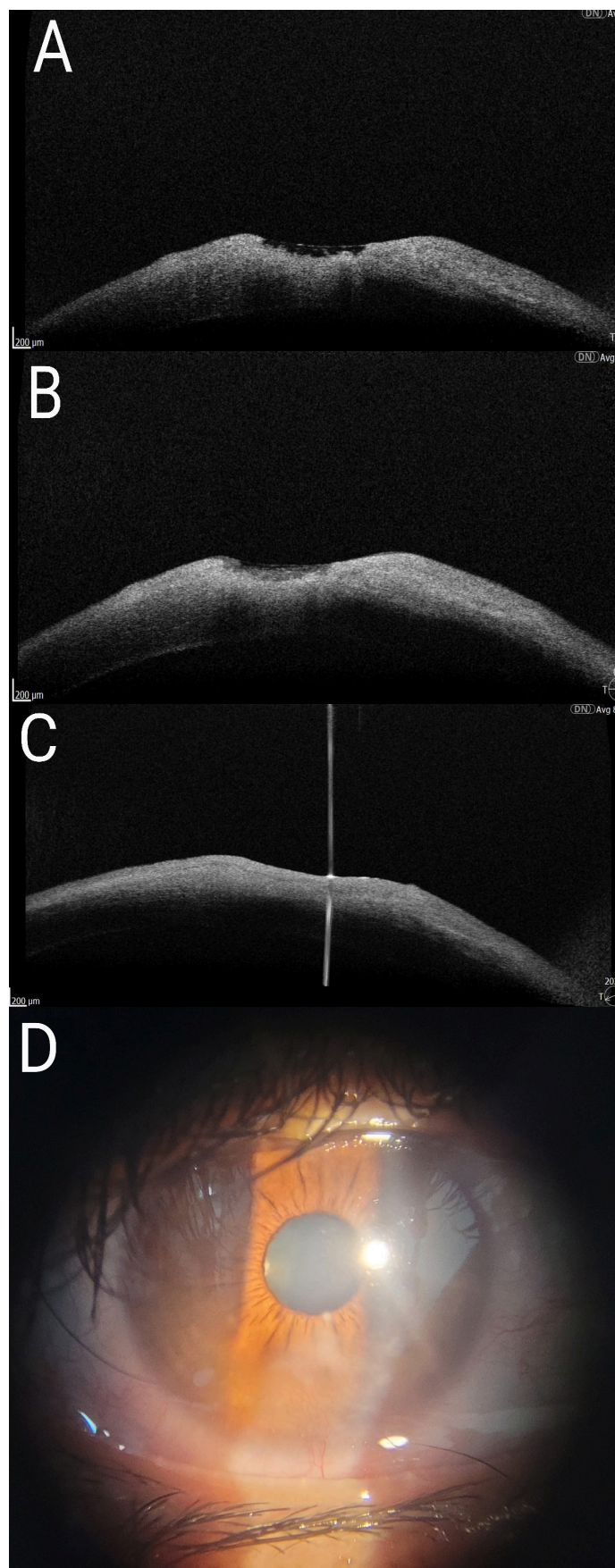


Figure 3. Evolution du deuxième cas (A) OCT du segment antérieur préopératoire montrant une coupe horizontale passant par l'ulcère. (B) Cliché OCT à j15 post opératoire montrant l'amélioration de l'épaisseur cornéenne avec des couches encore désorganisées (coupe horizontale passant par le site de la greffe). (C) Cliché OCT à 3 mois post opératoire du premier cas montrant l'amélioration de l'épaisseur cornéenne avec intégration totale du tissu amniotique (coupe horizontale passant par le site de la greffe). (D) Photo du segment antérieur post opératoire illustrant le résultat final.

Résultats et pronostic

Les résultats observés dans nos cas sont encourageants, avec une ré-épithélialisation complète en quelques semaines, une réduction notable de l'inflammation et un retour progressif à une fonction visuelle satisfaisante. Les images OCT du segment antérieur ont confirmé la restauration de l'épaisseur stromale et l'absence de complications secondaires [1,2].

Ces observations corroborent les données de la littérature, qui soulignent l'efficacité de la greffe de membrane amniotique dans les ulcères cornéens pré-perforatifs d'origine paralytique. Cette technique s'avère particulièrement bénéfique dans les contextes où la fermeture palpébrale n'est pas rétablie à court terme, évitant ainsi la perforation cornéenne et la nécessité de greffes lamellaires ou transfixiantes plus complexes [4,5].

Limites et perspectives

La principale limite de cette technique réside dans le risque de lyse prématurée de la membrane ou de défaillance en cas d'infection active non contrôlée. Une prise en charge multidisciplinaire incluant une surveillance régulière et une prise en charge étiologique de la paralysie faciale est essentielle pour garantir un résultat fonctionnel optimal [3].

Ainsi, la greffe de membrane amniotique constitue une option thérapeutique précieuse pour les ulcères cornéens pré-perforatifs dans un contexte de paralysie faciale post-traumatique, permettant de stabiliser la surface oculaire et de prévenir les complications graves.

Conclusion

La greffe de membrane amniotique représente une option thérapeutique efficace pour la prise en charge des ulcères cornéens

pré-perforatifs dans un contexte de paralysie faciale post-traumatique. Grâce à ses propriétés anti-inflammatoires, anti-fibrotiques et favorisant la régénération épithéliale, elle permet une restauration rapide de l'intégrité de la surface oculaire et une amélioration fonctionnelle significative.

Nos deux cas illustrent l'intérêt de cette technique dans les situations d'exposition cornéenne prolongée, notamment chez des patients jeunes présentant une lagophtalmie persistante. La prise en charge précoce et multidisciplinaire est essentielle pour maximiser les chances de récupération visuelle et éviter les complications irréversibles.

Conflits d'intérêt

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt en rapport avec cet article.

Références

1. John T. et al. Amniotic membrane transplantation for corneal surface reconstruction: a review. *Cornea*. 2019;38(2):123-130.
2. Smith R., Lee J. Management of corneal ulcers in lagophthalmos: outcomes and techniques. *Ophthalmology*. 2020;127(5):456-462.
3. Garcia M., Torres F. The use of doxycycline in corneal ulcer management: anti-collagenolytic effects. *Journal of Ocular Therapy*. 2018;35(4):295-301.
4. Kim J., Patel A. Surgical techniques for amniotic membrane grafting in severe corneal ulceration. *Eye Surgery Review*. 2021;45(3):178-185.
5. Jones A. Outcomes of amniotic membrane transplantation in traumatic facial paralysis. *Oculoplastic Surgery Journal*. 2022;30(1):24-31.

FAITS CLINIQUES

Neuropathie optique : un mode de révélation atypique de la maladie de Lyme

Olfa Fekih*, Haifa Alioua, Mariem Belghith, Sonya Mabrouk, Atf Ben Abderrazek, Walid Ayadi, Imene Zghal

Department A, Hedi Rais Institute of Ophthalmology, Tunis, Tunisia

Introduction

Lyme disease, also known as *Borrelia burgdorferi* infection, is a tick-borne zoonosis caused by the spirochete *Borrelia* species. It is the most common vector-borne infectious disease in the Northern Hemisphere, primarily transmitted to humans through the bite of infected *Ixodes* ticks [1]. The disease manifests in a wide range of clinical presentations, making its diagnosis often challenging. Common signs include erythema migrans (the hallmark skin lesion), flu-like symptoms, arthralgia, and neurological involvement, such as facial palsy and meningitis. However, Lyme disease can also present in less typical ways, with ocular manifestations being particularly uncommon but noteworthy [2].

Optic neuropathy as a presenting symptom of Lyme disease is a rare and atypical clinical manifestation, especially in pediatric patients. Neurological complications associated with Lyme disease can range from cranial nerve palsies, including optic nerve involvement, to more severe conditions such as encephalopathy and encephalitis. In fact, optic neuropathy is rarely considered in the differential diagnosis of Lyme disease, despite evidence suggesting that spirochetes can infect and damage the optic nerve directly, leading to vision loss [3].

The aim of this article is to report the case of a 7-year-old child whose optic neuropathy was the first clinical sign that led to the diagnosis of Lyme disease. This case highlights the importance of considering Lyme disease in patients with unexplained optic neuropathy, particularly in endemic areas, and underscores the necessity of early diagnosis and treatment to prevent irreversible vision loss and other complications.

Methods

Report the case of a 7-year old child presenting with optic neuritis as a revealing sign of Lyme disease.

Results

We present the case of a 7-year-old patient who was admitted to the pediatric department for the management of cholestatic jaundice in the context of a febrile illness. Ophthalmological examination revealed a visual acuity of 7/10 in both eyes, with a quiet anterior segment. Fundus examination showed bilateral papilledema at stage I (**Figure 1**). Optical coherence tomography (OCT) of the optic disc revealed thickening of the retinal nerve fiber layer (RNFL).

Laboratory investigations revealed leukocytosis with a predominance of neutrophils, and C-reactive protein (CRP) was elevated at 129 mg/L. Total and conjugated bilirubin levels were elevated

at 145 $\mu\text{mol/L}$ and 135 $\mu\text{mol/L}$, respectively. Serologies for hepatitis A, B, and C, as well as for viral infections (EBV, HSV, VZV) and toxoplasmosis, were negative. The tuberculin skin test (TST) was also negative, while Lyme disease serology came back positive. Orbital and cerebral MRI showed no significant abnormalities.

Based on these findings, the patient was started on intravenous ceftriaxone and corticosteroids. The clinical course was rapidly favorable, with near-complete recovery of visual acuity (9/10) and complete resolution of the papilledema.

Discussion

Lyme disease is a multisystemic infectious disease caused by the spirochete *Borrelia burgdorferi* and transmitted to humans through the bite of infected *Ixodes* ticks. The clinical manifestations of Lyme disease are diverse and can affect various organ systems, including the skin, joints, heart, liver and nervous system. Neurological involvement in Lyme disease, particularly in the form of Lyme neuroborreliosis, is common, but optic neuropathy remains a rare and atypical presentation, especially in pediatric patients. [4]

Neurological complications of Lyme disease can range from mild, transient symptoms such as facial nerve palsy (often seen in the early stages) to more severe manifestations, including encephalitis, meningitis, and optic nerve involvement. Optic neuropathy in Lyme disease can be a direct result of spirochetal infection of the optic nerve or a consequence of the neuroinflammatory processes associated with the disease. Although optic neuropathy is not typically a primary symptom of Lyme disease, cases have been reported in adults, and the condition is likely underdiagnosed, especially in children.

In addition to neurological symptoms, Lyme disease can also manifest with hepatic involvement, as demonstrated in other case reports. We report two cases of Lyme disease revealed by hepatic damage in a 71-year-old and a 59-year-old man. In the first case, the disease was revealed by febrile jaundice, whereas, in the second case, liver tests showed cytolytic and cholestatic abnormalities with fever. These cases highlight the importance of considering Lyme disease in the differential diagnosis of patients presenting with unexplained hepatic dysfunction, particularly in endemic areas. [6]

In our current case, the 7-year-old patient also exhibited elevated bilirubin levels, which suggested hepatobiliary involvement, consistent with the possibility of Lyme disease as a multisystemic infection.

Neurological complications of Lyme disease, including optic neuropathy, can occur as a result of direct infection of the optic nerve by the spirochete or through the neuroinflammatory response. [7] In the case of our patient, the bilateral papilledema and

*Corresponding author :

Olfa Fekih

e-mail : olfa.fekih@gmail.com

Department A, Hedi Rais Institute of Ophthalmology, Tunis, Tunisia

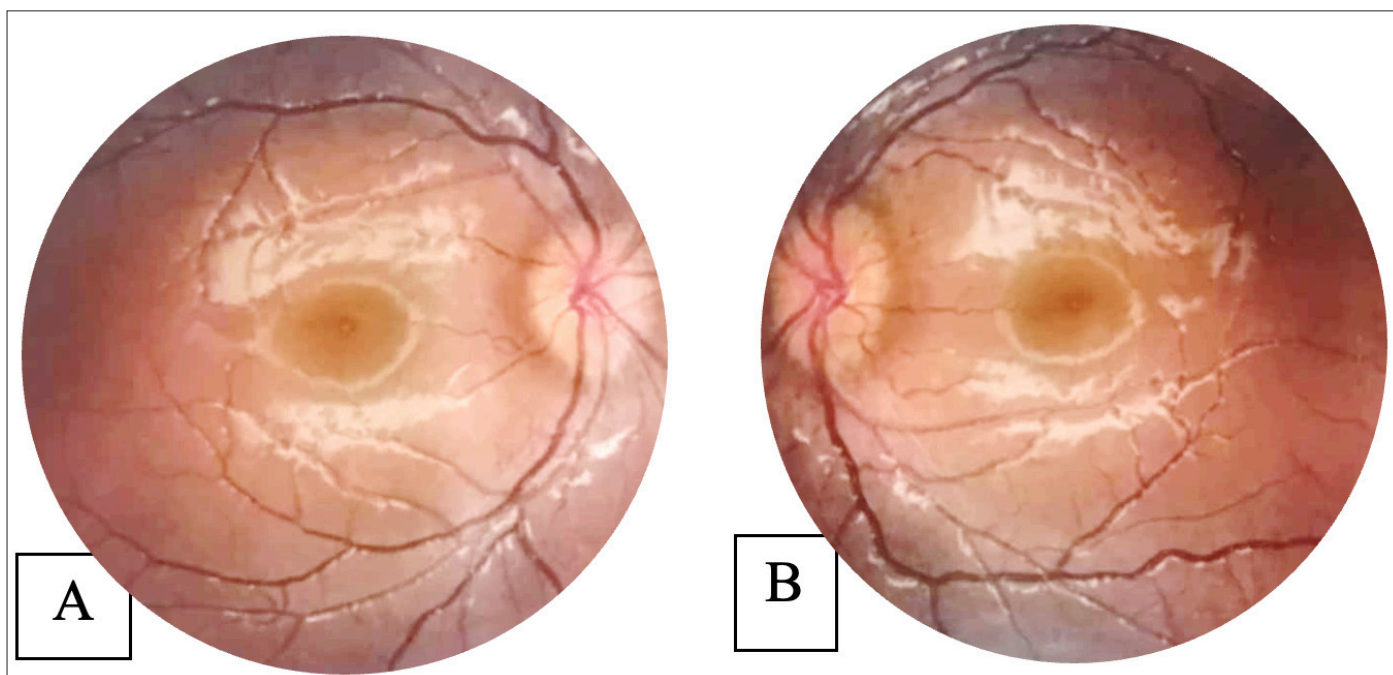


Figure 1. Fundus examination showed bilateral papilledema at stage 1 in both eyes.

retinal nerve fiber layer (RNFL) thickening observed on optical coherence tomography (OCT) were key clinical signs that pointed towards optic nerve involvement. These findings, coupled with the positive Lyme disease serology, led to the diagnosis of Lyme disease, confirming that optic neuropathy could indeed be an atypical manifestation of this infectious disease.

Additionally, the absence of abnormal findings on MRI further emphasizes the importance of considering Lyme disease when interpreting neuroimaging results. Although MRI is a crucial diagnostic tool in many neurological conditions, it may not always reveal abnormalities in cases of Lyme neuroborreliosis, particularly when the infection affects the optic nerve rather than the brain parenchyma. [8]

The treatment of Lyme disease-related optic neuropathy involves a combination of appropriate antibiotic therapy and, in some cases, corticosteroids. In our patient, the use of intravenous ceftriaxone, along with corticosteroids, led to a rapid and favorable recovery. Antibiotic treatment with ceftriaxone is effective in targeting *Borrelia burgdorferi*, the causative agent of Lyme disease, while corticosteroids help to reduce inflammation and prevent further damage to the optic nerve. This combined approach is essential for managing both the infectious and inflammatory aspects of Lyme neuroborreliosis, ensuring the best possible outcome and minimizing the risk of long-term vision impairment. [9] In conclusion, while optic neuropathy is an uncommon and atypical manifestation of Lyme disease, it is a potential sign of neuroborreliosis that should be considered, especially in areas where Lyme disease is endemic. This case highlights the need for increased awareness of the diverse and atypical presentations of Lyme disease and emphasizes the importance of early recognition and appropriate treatment to prevent long-term visual and neurological deficits.

Conclusion

Optic neuropathy, though a rare and atypical manifestation, should be considered as a potential clinical sign of Lyme disease, particularly in endemic regions. This case highlights the importance of recognizing Lyme disease in pediatric patients presenting with unexplained optic neuropathy, especially when accompanied by systemic symptoms such as fever, jaundice, or abnormal liver

tests. Early diagnosis and appropriate treatment, including antibiotics and corticosteroids, can lead to rapid improvement and prevent long-term complications. The positive impact of timely intervention is demonstrated by the near-complete recovery of visual acuity in our patient. As Lyme disease can present in a variety of ways, clinicians must maintain a high level of suspicion and include it in the differential diagnosis when faced with atypical presentations.

Conflits d'intérêt

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt en rapport avec cet article.

References

- [1] A. Z. Burakgazi, "Lyme disease-induced polyradiculopathy mimicking amyotrophic lateral sclerosis," *International Journal of Neuroscience*, vol. 124, no. 11, pp. 859–862, 2014.
- [2] Halperin JJ. Nervous system Lyme disease: is there a controversy? *Semin Neurol* 2011; 31:317–324.
- [3] Sibony P, Halperin J, Coyle PK, Patel K. Reactive Lyme serology in optic neuritis. *J Neuroophthalmol* 2005; 25:71–82.
- [4] F. Tr"aisk and L. Lindquist, "Optic nerve involvement in Lyme disease," *Current Opinion in Ophthalmology*, vol. 23, no. 6, pp. 485–490, 2012.
- [5] Karen L Roos, *Neurologic Complications of Lyme Disease*, Continuum (Minneapolis) 2021 Aug 1;27(4):1040–1050.
- [6] I Dadamessi, F Brazier, A Smail, R Delcenserie, J L Dupas, J P Capron, Hepatic disorders related to Lyme disease. Study of two cases and a review of the literature, *Gastroenterol Clin Biol*. 2001 Feb;25(2):193–6.
- [7] Syed Rizvi I, Amanda Diamond, Neurological complications of Lyme disease, *Med Health R I*. 2008 Jul;91(7):216–8.
- [8] T Volk I, H Urbach 2, V Fingerle 3, J Bardutzky 1, S Rauer 1, Rick Dersch 4., Spectrum of MRI findings in central nervous system affection in Lyme neuroborreliosis, *Sci Rep*. 2024 May 31;14(1):12486.
- [9] Frédéric Blanc I, Laurent Ballonzoli, Christophe Marcel, Sylvie De Martino, Benoît Jaulhac, Jérôme de Seze, Lyme optic neuritis, *J Neurol Sci*. 2010 Aug 15;295(1–2):117–9.

FAITS CLINIQUES

Le syndrome de Cogan chez l'enfant : manifestations cliniques et prise en charge

Belghith Yassine¹, Ayedi Omar², Sehli Mariem², Frikha Aymen¹, Smaoui Hassen², Trigui Amira²

¹Service d'Ophtalmologie, Hôpital Universitaire Mohamed Ben Sassi Gabes, Tunisie

²Service d'Ophtalmologie, CHU Habib Bourguiba Sfax, Tunisie

Mots-clés

Syndrome de Cogan pédiatrique. Atteinte oculo-auditive. Kératite interstitielle

Résumé

Le syndrome de Cogan est une maladie inflammatoire rare caractérisée par une atteinte oculo-auditive associée à des manifestations systémiques.

Nous rapportons dans ce travail le cas d'un garçon de 14 ans présentant des épisodes récurrents de vertiges, suivis d'une atteinte oculaire unilatérale sous forme de flou visuel et de photophobie, évoluant vers une kératite interstitielle. L'examen ophtalmologique a révélé une rougeur conjonctivale diffuse avec cercle périkeratique et une infiltration stromale sous-épithéliale. Une surdité unilatérale a également été notée.

Le diagnostic a été posé sur la base des manifestations cliniques et des examens complémentaires, après exclusion d'autres étiologies. Le traitement reposait sur des corticoïdes systémiques, associé à un immunosuppresseur et un suivi régulier.

La discussion met l'accent sur la rareté du syndrome de Cogan en pédiatrie, les difficultés diagnostiques, les stratégies thérapeutiques actuelles et les nouvelles approches, notamment les thérapies biologiques. Les recommandations pour le suivi à long terme sont également abordées.

Abstract

The Cogan syndrome is a rare inflammatory disease characterized by ocular and auditory involvement, often accompanied by systemic manifestations.

We report the case of a 14-year-old boy presenting with recurrent episodes of dizziness, followed by unilateral ocular involvement in the form of blurred vision and photophobia, progressing to interstitial keratitis. Ophthalmological examination revealed diffuse conjunctival redness with a perikeratic ring and subepithelial stromal infiltration. Unilateral hearing loss was also noted.

The diagnosis was made based on clinical manifestations and complementary tests, after excluding other etiologies. Treatment consisted of systemic corticosteroids, along with an immunosuppressant and regular follow-up.

The discussion highlights the rarity of Cogan syndrome in pediatrics, the diagnostic challenges, current therapeutic strategies, and emerging approaches, including biologic therapies, with a focus on long-term follow-up.

Introduction

Le syndrome de Cogan est une maladie rare inflammatoire caractérisée par une atteinte oculo-auditive associée à des manifestations systémiques. Décrit pour la première fois par David Glendenning Cogan en 1945, ce syndrome se manifeste principalement par une kératite interstitielle non syphilitique et une atteinte vestibulo-auditive, souvent sous forme de vertiges et de surdité neurosensorielle.

L'étiologie exacte du syndrome de Cogan reste inconnue, bien que des hypothèses auto-immunes soient privilégiées. Cette maladie touche principalement les jeunes adultes et peut évoluer vers des complications graves, notamment des atteintes cardiovasculaires et des troubles neurologiques. Son incidence est extrêmement rare, avec peu de cas rapportés dans la littérature, et les formes pédiatriques sont encore plus exceptionnelles, rendant leur prise en charge particulièrement complexe [1].

L'objectif de ce travail est de rapporter un cas clinique de syndrome de Cogan, en décrivant les manifestations cliniques, les démarches diagnostiques et la prise en charge thérapeutique, tout en discutant les particularités et les défis rencontrés.

Matériel et méthodes

Nous rapportons un cas de syndrome de Cogan chez un garçon de 14 ans, sans antécédents médicaux notables, pris en charge dans notre service pour des manifestations ophtalmiques et audiovestibulaires. Les données cliniques, biologiques, ophtalmologiques et ORL ont été recueillies, ainsi que l'évolution sous traitement.

Observation

Un garçon de 14 ans sans antécédents médicaux significatifs consulte en ORL pour des vertiges récurrents depuis plusieurs mois, sans étiologie apparente. Les vertiges étaient d'apparition brutale, accompagnés de nausées et de vomissements, et survenaient de manière intermittente avec des périodes d'accalmie. Initialement, un syndrome vestibulaire a été suspecté après un épisode grippal, et une cure de corticoïdes oraux a été prescrite, avec une amélioration transitoire. Cependant, après une troisième poussée de vertiges, des manifestations oculaires sont apparues : flou visuel unilatéral droit, photophobie et rougeur oculaire.

*Auteur correspondant:

Belghith Yassine

Hôpital universitaire Mohamed ben Sassi Gabes

E-mail : belghith_yassine@hotmail.com

L'examen ophtalmologique a révélé une rougeur conjonctivale diffuse avec cercle périkératique et une acuité visuelle corrigée à 8/10. La sensibilité cornéenne était conservée. Sur lampe à fente on peut difficilement percevoir une infiltration stromale sous-épithéliale linéaire compatible avec une kératite interstitielle comme l'illustrent les **figures 1 et 2**.

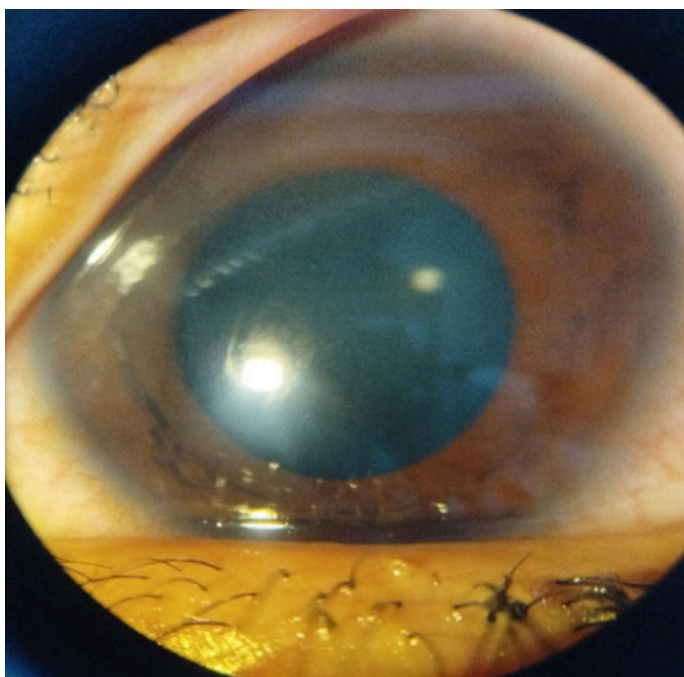


Figure 1. Photo du segment antérieur montrant l'hyperhémie conjonctivale et l'atteinte cornéenne linéaire en supérieur.

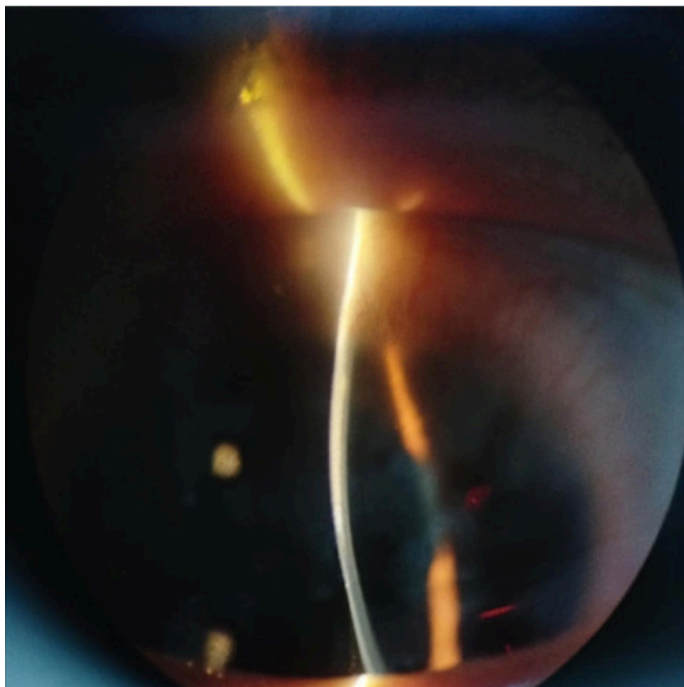
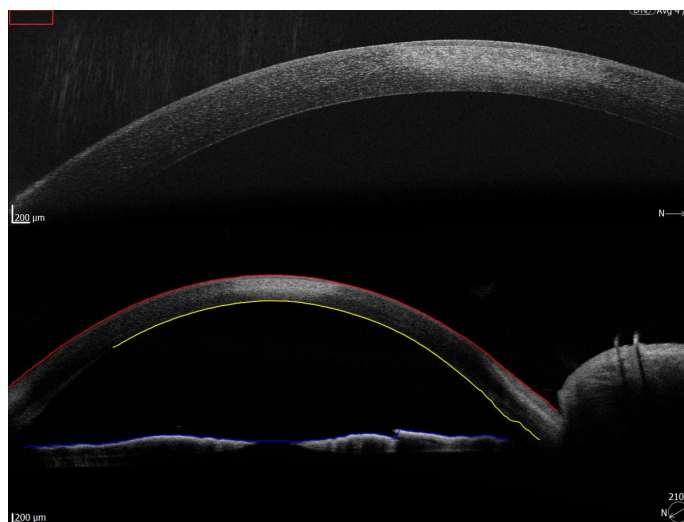


Figure 2. Fente lumineuse montrant une fine infiltration cornéenne en supérieur.

L'œil gauche était strictement normal. L'examen du vitré était calme et le fond d'œil normal. Cette atteinte cornéenne non évidente à l'examen clinique a été confirmée par une OCT du segment antérieur qui montre clairement une hyper réflectivité stromale supérieure au niveau de l'œil droit comme le montrent les **figures 3 et 4**.



Figures 3 et 4. OCT du segment antérieur montrant une hyper réflectivité cornéenne stromale.

Par ailleurs, le patient a présenté une surdité unilatérale droite progressive, avec une baisse de l'acuité auditive confirmée par un audiogramme. Une IRM cérébrale et des conduits auditifs internes a été réalisée, revenant sans anomalies significatives.

L'évaluation biologique comprenait une numération formule sanguine normale, une absence de syndrome inflammatoire, et des sérologies syphilitiques négatives, éliminant une kératite interstitielle d'origine luétique. Un traitement à base de corticothérapie locale et générale par voie orale à pleine dose a été initié. Ceci a amené à une amélioration de l'état local avec amélioration des vertiges. Lors de la dégression des corticoïdes par voie orale, l'œil gauche a également présenté une kératite interstitielle confirmée par une OCT (**figures 5 et 6**) ce qui a renforcé le diagnostic de syndrome de Cogan. Ceci a conduit à l'initiation d'un traitement à base de méthotrexate 15mg/semaine avec un suivi rigoureux des effets secondaires hématologiques et hépatiques.

La prise en charge a également inclus une rééducation vestibulaire pour améliorer l'équilibre et la qualité de vie du patient.

Discussion

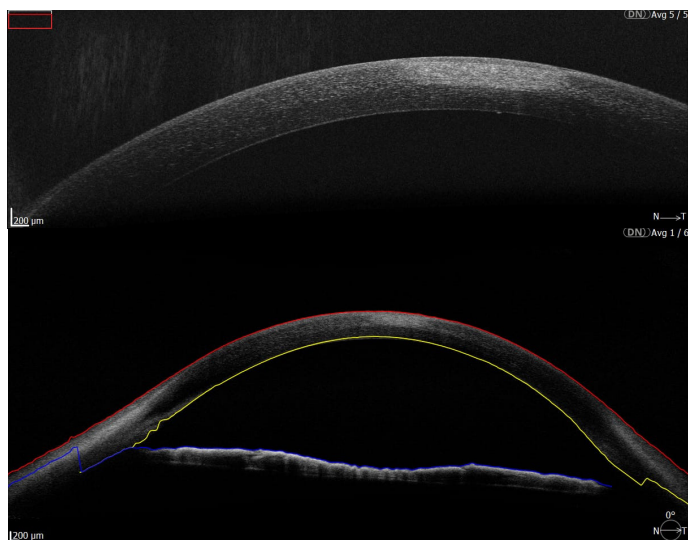
Le syndrome de Cogan est une maladie auto-immune rare qui représente un défi diagnostique et thérapeutique majeur. Son incidence est faible, mais son impact sur la qualité de vie des patients est considérable en raison des manifestations multisystémiques et du risque de complications sévères.

Manifestations cliniques et physiopathologie

Le syndrome de Cogan est principalement caractérisé par l'association d'une kératite interstitielle non syphilitique et d'une surdité neurosensorielle évolutive. Les symptômes oculaires les plus fréquemment rencontrés incluent une photophobie, une douleur oculaire et une baisse de l'acuité visuelle due à une infiltration stromale cornéenne [1].

Les atteintes auditives se manifestent par une surdité brusque ou progressive, souvent associée à des vertiges, traduisant une atteinte vestibulo-cochléaire. Ces symptômes auditifs sont fréquemment réfractaires aux traitements classiques et peuvent entraîner une surdité définitive.

En plus des atteintes oculaires et auditives, environ 20 % des patients présentent des manifestations systémiques, principalement sous forme de vascularites [2]. Ces vascularites peuvent toucher les gros vaisseaux, comme l'aorte, entraînant des anévrismes ou des dissections. Les atteintes vasculaires peuvent également concerner les artères coronaires et cérébrales, augmentant le risque d'infarctus du myocarde et d'accidents vasculaires cérébraux [3].



Figures 5 et 6. OCT du segment antérieur montrant une hyper réflectivité cornéenne sous épithéliale.

Hypothèses physiopathologiques

La pathogénie du syndrome de Cogan demeure incertaine. Plusieurs hypothèses auto-immunes sont avancées, suggérant une réaction croisée entre des antigènes infectieux (notamment après des infections respiratoires) et des composants de la cornée ou de l'oreille interne. Une activation aberrante des lymphocytes T, avec production de cytokines pro-inflammatoires comme l'IL-6 et le TNF-alpha, pourrait jouer un rôle central dans l'atteinte tissulaire [4].

Approches thérapeutiques

La prise en charge du syndrome de Cogan repose sur l'utilisation précoce de corticoïdes, qui restent la pierre angulaire du traitement, notamment en cas de manifestations oculaires sévères ou d'atteinte auditive aiguë. Cependant, la corticorésistance ou la rechute après sevrage est fréquente, nécessitant l'utilisation d'immunosuppresseurs (méthotrexate, azathioprine, mycophénolate mofétil).

Récemment, les thérapies biologiques ont ouvert de nouvelles perspectives pour les formes réfractaires. Les inhibiteurs du TNF-alpha, comme l'infliximab, ont montré leur efficacité dans certaines études de cas et séries rétrospectives [5]. De plus, les inhibiteurs de l'IL-6 (tocilizumab) apparaissent prometteurs pour contrôler l'inflammation persistante, en particulier dans les formes systémiques avec vascularite [6].

Pronostic et suivi

Le pronostic du syndrome de Cogan est variable, mais la perte auditive est souvent irréversible, même après un traitement précoce. Les patients doivent être suivis régulièrement par une équipe pluridisciplinaire, comprenant des spécialistes en ophtalmologie, ORL, médecine interne et cardiologie. Un suivi audiométrique semestriel est recommandé en phase active, ainsi qu'un suivi annuel en phase de rémission stable [7].

Les complications cardiovasculaires nécessitent des échocardiographies régulières, notamment pour détecter les anévrysmes de l'aorte. En cas de vascularite systémique, une imagerie par angio-IRM ou angioscanner peut être indiquée pour évaluer l'évolution des lésions vasculaires [8].

Conclusion

Le syndrome de Cogan est une pathologie rare et complexe nécessitant une prise en charge pluridisciplinaire rigoureuse. Les avancées thérapeutiques récentes, notamment avec l'utilisation de biothérapies ciblées, offrent de nouvelles perspectives pour les formes réfractaires.

Conflits d'intérêt

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt en rapport avec cet article.

Références

- [1] Haynes T, et al. Étude sur les manifestations cliniques du syndrome de Cogan. 2024.
- [2] Cohen P, et al. Vascularites et complications systémiques du syndrome de Cogan. 2023.
- [3] Terrier B, et al. Manifestations vasculaires graves associées au syndrome de Cogan. 2022.
- [4] Smith J, et al. Hypothèses physiopathologiques et mécanismes auto-immuns. 2023.
- [5] Orssaud C, et al. Utilisation d'inhibiteurs du TNF-alpha dans le traitement du syndrome de Cogan. 2021.
- [6] Gandhi N, et al. Thérapie par tocilizumab pour les formes réfractaires. 2023.
- [7] Rosenbaum JT, et al. Recommandations pour le suivi clinique du syndrome de Cogan. 2020.
- [8] Karousis T, et al. Imagerie vasculaire dans les formes systémiques. 2022.

FAITS CLINIQUES

Pupille d'Adie bilatérale associée à la maladie de Vogt Koyanagi Harada: à propos d'un cas

Bilateral Adie's pupils associated with Vogt-Koyanagi-Harada disease: case report

Ben Abid Amel*, Gargouri Salma, Sehli Mariem, Kaibi Imen, Sellami Dorra, Zouaoui Abid Imen, Trigui Amira

Service d'ophtalmologie. Hôpital Habib Bourguiba de Sfax. Tunisie

Mots-clés

maladie de Vogt Koyanagi Harada, pupille d'Adie, panuvéite, corticoïdes

Résumé

La pupille d'Adie correspond à une mydriase légèrement réactive ou non réactive à la stimulation lumineuse secondaire à l'atteinte du ganglion ciliaire. Elle est rarement associée à la maladie de Vogt Koyanagi Harada (VKH) qui est une panuvéite granulomateuse caractérisée par des décollements séreux rétiens bilatéraux, associée à des manifestations neurologiques, auditives et dermatologiques. Nous rapportons le cas d'une femme qui a développé une pupille d'Adie bilatérale avec la maladie de VKH au stade aiguë. Cette association rare chez notre patiente met l'accent sur l'intérêt de penser à la maladie de VKH chez un patient présentant une pupille d'Adie bilatérale.

Key-words

Vogt-Koyanagi-Harada disease, Adie's pupil, panuveitis, corticosteroids

Abstract

Adie's pupil is characterized by a mydriasis that is slightly reactive or non-reactive to light stimulation, resulting from ciliary ganglion involvement. It is rarely associated with Vogt-Koyanagi-Harada (VKH) disease, a granulomatous panuveitis characterized by bilateral serous retinal detachments, associated with neurological, auditory, and dermatological manifestations. We report the case of a woman who developed bilateral Adie's pupil with initial-onset acute VKH disease. This uncommon association in our patient highlights the importance of considering VKH disease in patients presenting with bilateral Adie's pupil.

Introduction

La maladie de Vogt-Koyanagi-Harada (VKH) est une panuvéite granulomateuse caractérisée par des décollements séreux rétiens bilatéraux, associée à des manifestations neurologiques, auditives et dermatologiques (1). La pupille d'Adie correspond à une mydriase légèrement réactive ou irréactive à la stimulation lumineuse. Elle est secondaire à l'atteinte du ganglion ciliaire. Elle est généralement associée à de nombreuses pathologies comme l'hépatite auto-immune, la maladie cœliaque et la migraine. Quelques cas de pupille d'Adie associée à la maladie de VKH ont été rapportés dans la littérature (2-6). Nous rapportons le cas d'une jeune femme qui présente une maladie de VKH au stade aiguë associée à une pupille d'Adie bilatérale.

Observation

Une femme âgée de 24 ans sans antécédents particuliers, consulte pour une baisse aiguë de l'acuité visuelle bilatérale évoluant depuis 15 jours. L'examen ophtalmologique a révélé une acuité visuelle limitée à 1/10 au niveau des deux yeux. L'examen du segment antérieur a révélé une mydriase bilatérale non réactive à la lumière, sans signes d'uvéite antérieure. Le test à la pilocarpine diluée à 0.125% était positif avec un myosis bilatéral après instillation. L'examen du segment postérieur a montré une hyalite modérée, un décollement séreux-rétinien au niveau des deux yeux (Figure 1A). L'angiographie rétinienne à la fluorescéine a révélé un retard circulatoire choroïdien, des pins points péripapillaires,

avec des zones hyperfluorescentes correspondants au remplissage des DSR (Figure 1B). La tomographie en cohérence optique (OCT) a montré des DSR bilatéraux multilobés avec des septas verticales ainsi qu'un épaississement choroïdien non mesurable (Figure 2). L'examen neurologique ainsi que l'imagerie par résonance magnétique (IRM) cérébrale étaient sans anomalies. Le diagnostic de la maladie de VKH au stade précoce a été retenu et la patiente a été mise sous corticothérapie à la dose de 1mg/kg/jour avec une dégression lente, associée au Mycophénolate mofétil à la dose de 2g/jour en raison du retard diagnostique. L'évolution était favorable avec amélioration de l'acuité visuelle et régression complète des DSR (Figure 3) au prix d'une dépigmentation du fond d'œil. Elle a gardé la mydriase bilatérale après 4 ans de suivi.

Discussion

La pupille d'Adie résulte d'une atteinte postganglionnaire des fibres parasympathiques, souvent observée en cas de ganglionite ciliaire, de neuropathies autonomes ou périphériques, ou encore d'inflammations oculaires chroniques diffuses affectant les nerfs ciliaires courts postérieurs (3). La maladie de VKH est une affection systémique caractérisée par une atteinte oculaire, méningée, auditive et cutanée secondaire à une réaction auto-immune médiée par les lymphocytes T contre les antigènes liés aux mélanocytes (7). La pupille d'Adie est rarement associée à ce syndrome. Cette association pourrait être due à une dégénérescence du ganglion ciliaire ou à une atteinte des nerfs ciliaires courts induite par l'inflammation oculaire diffuse au cours de la maladie de VKH.

*Auteur correspondant

Amel Ben Abid

Service d'Ophtalmologie, CHU Habib Bourguiba, Avenu El Ferdaous, 3029 Sfax Tunisie
E-mail : amelbenabid305@gmail.com

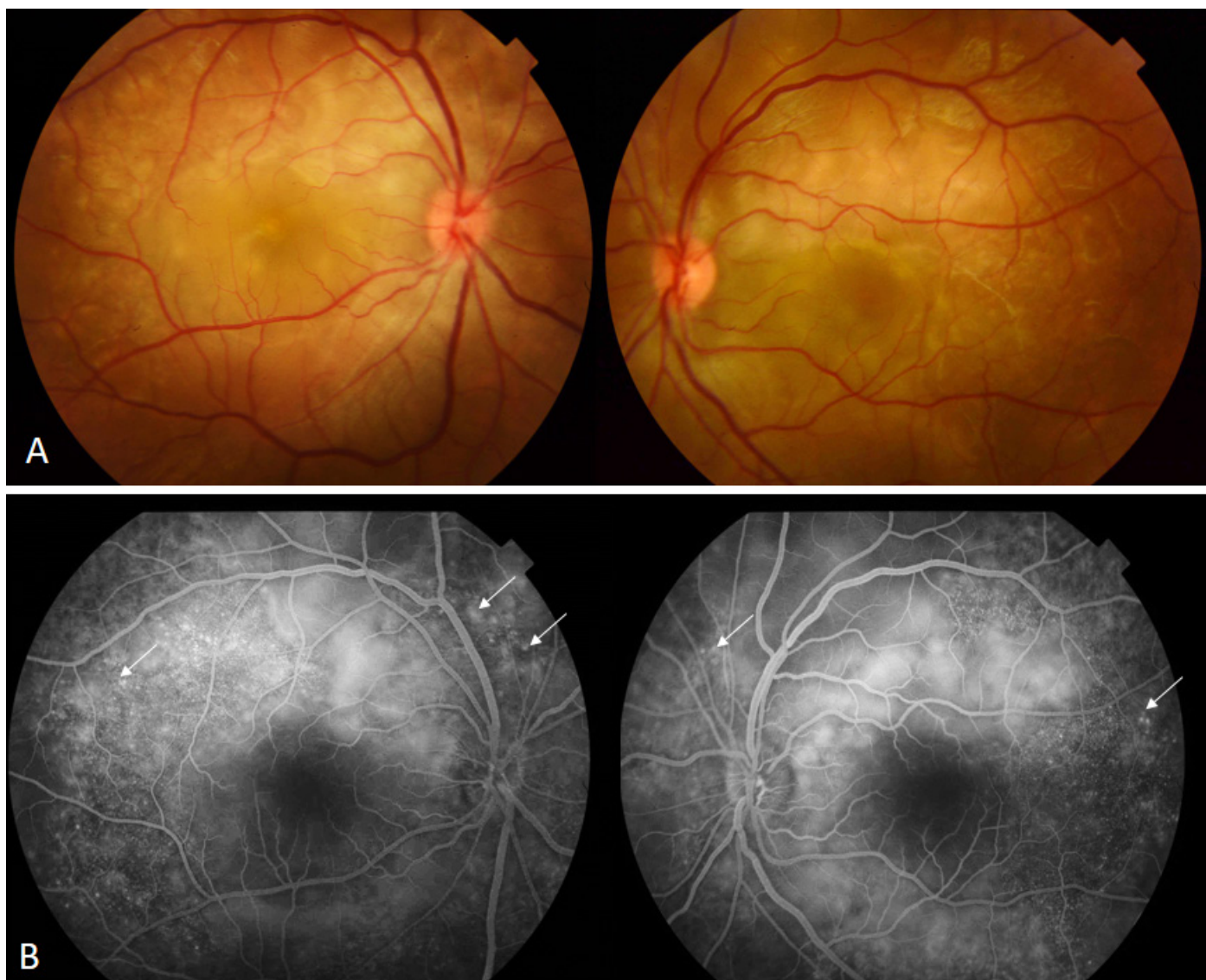


Figure 1. (A) Photographie couleur du fond d'œil montrant des DSR bilatéraux au pôle postérieur, **(B)** Angiographie rétinienne à la fluorescéine au temps tardif montrant des « pin points » au pôle postérieur et en péri papillaire (flèches) avec remplissage des DSR au niveau des deux yeux.

Cela pourrait ensuite entraîner une réinnervation aberrante (2,5). Chez notre patiente de diagnostic de la pupille d'Adie est confirmé au test à la pilocarpine diluée à 0.125%. Une autre explication a été rapportée par Garza et al. (5) qui ont suggéré l'absence d'un mécanisme physiopathologique commun entre la pupille d'Adie et la maladie de VKH et que la coïncidence pourrait s'expliquer par la prévalence des deux maladies au sein d'un même groupe démographique (les femmes âgées de 30 à 50 ans). L'évolution de la pupille d'Adie est variable : elle peut durer plusieurs années ou être temporaire (6). Notre patiente a gardé une mydriase bilatérale malgré la résolution de l'épisode aiguë de la maladie de VKH sous traitement corticoïde et immunosuppresseur.

Conclusion

Bien que rares, des anomalies pupillaires peuvent être observées en association avec la maladie de VKH, d'où l'intérêt d'examiner le segment postérieur à la recherche de signes de ce syndrome chez un patient présentant une pupille d'Adie bilatérale.

Conflits d'intérêts

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

Références

1. Diallo K, Revuz S, Clavel-Refregiers G, Sené T, Titah C, Geraud-Valentin M, et al. Vogt-Koyanagi-Harada disease: A retrospective and multicentric study of 41 patients. *BMC Ophthalmol.* 2020;20(1):1-8.
2. Kim JS, Yun CH, Moon CS. Bilateral tonic (Adie's) pupils in Vogt-Koyanagi-Harada syndrome. *J Neuroophthalmol.* 2001 Sep;21(3):205-6.
3. Narang S, Sood S, Malik A. Probable Vogt-Koyanagi-Harada's syndrome associated with tonic pupils. *Nepal J Ophthalmol.* 2010 Jul-Dec;2(2):154-6.
4. Robles-Cedeño R, Fures JF, Molins A, Muñoz LM, Ramió-Torrentà L. A Moroccan patient with Vogt-Koyanagi-Harada syndrome and bilateral Adie's pupils. *Neurol Sci.* 2014 Mar;35(3):483-5.
5. Garza Leon M, Herrera-Jimenez IP, González-Madrigal PM. Complete Vogt-Koyanagi-Harada disease and Holmes-Adie syndrome: case report. *Ocul Immunol Inflamm.* 2014 Aug;22(4):336-40.
6. Macé T, Hauton D, Vautier A, Gohier P. Vogt-Koyanagi-Harada syndrome and Adie's tonic pupil: Case report. *J Fr Ophthalmol.* 2022 Oct;45(8):e355-e356.
7. O'Keefe GAD, Rao NA. Vogt-Koyanagi-Harada disease. *Surv Ophthalmol.* 2017;62(1):1-25.

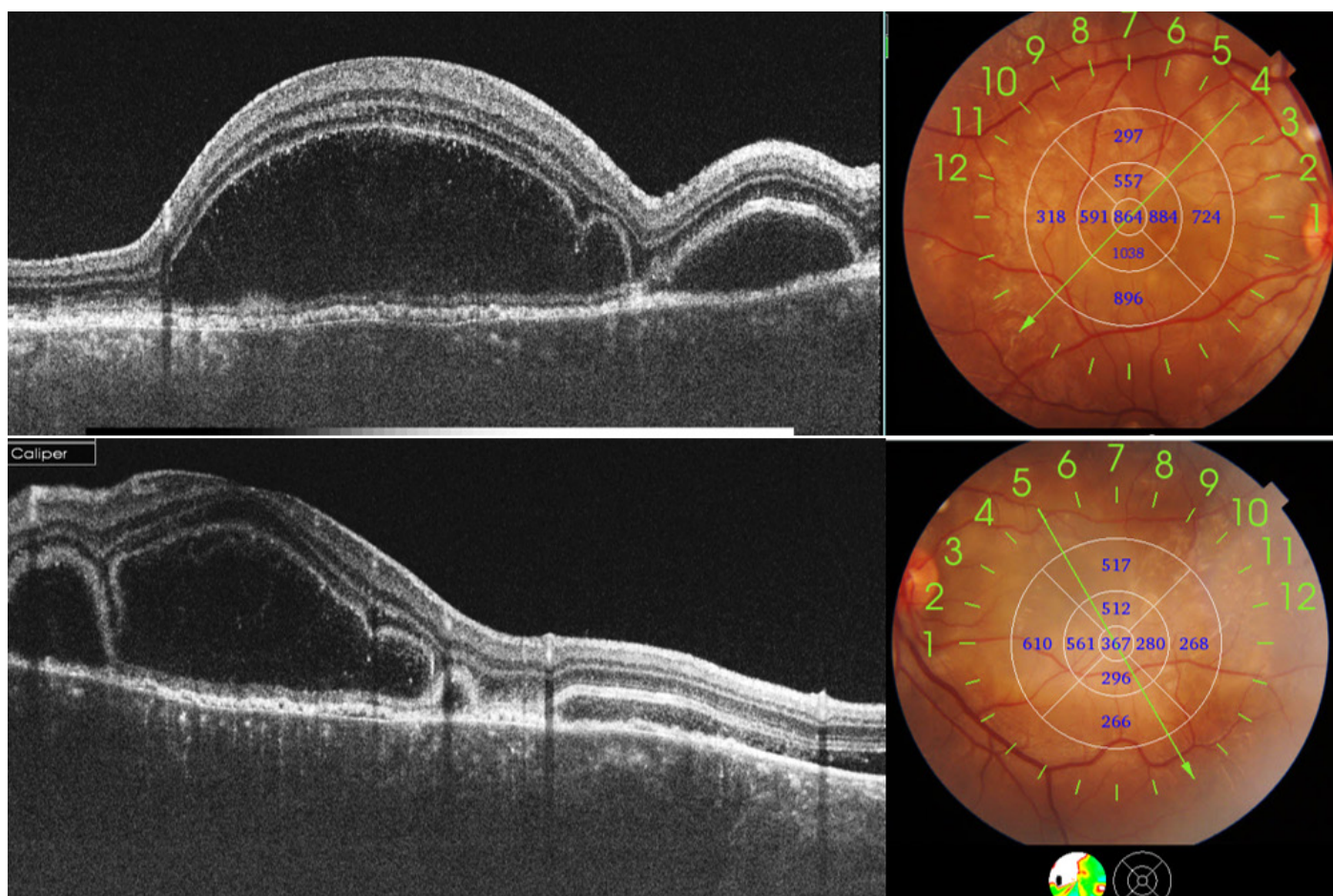


Figure 2. Tomographie en cohérence optique maculaire montrant un DSR bilatéral multilobé avec des septas verticaux associé à un épaissement choroïdien.

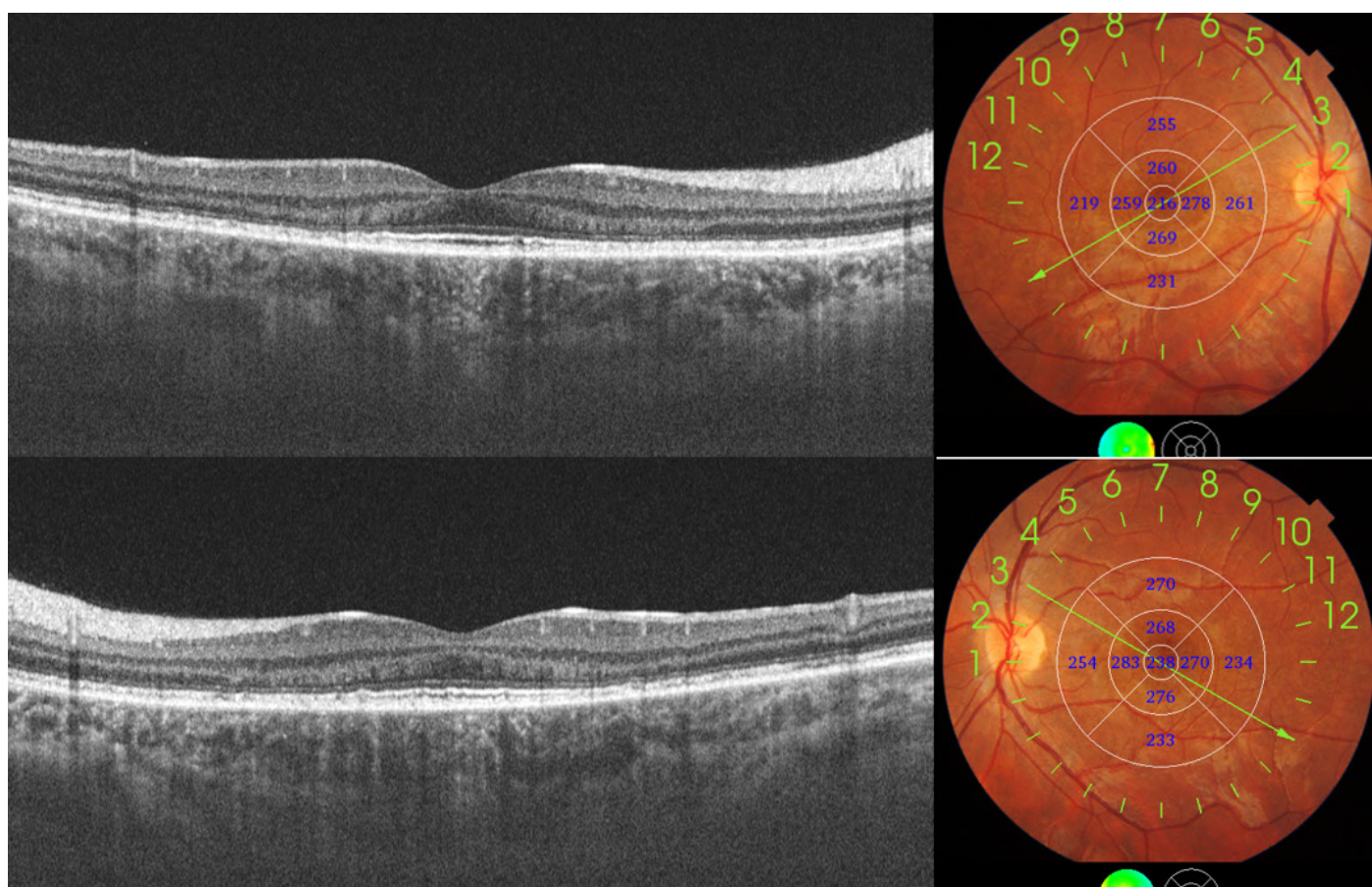


Figure 3. Tomographie en cohérence optique maculaire montrant la régression complète des DSR au niveau des deux yeux après deux mois de traitement.

FAITS CLINIQUES

Excavation bilatérale du disque optique : Identification des étiologies non glaucomateuses

Bilateral Optic Disc Excavation : Identifying Non-Glaucomatous Etiologies

Imen Zone Abid^{1,2}, Amel Ben Abid^{1,*}, Takwa Sammouda¹, Amira Trigui^{1,2}

¹ Service d'ophtalmologie. Hôpital Habib Bourguiba de Sfax. Sfax. Tunisie.

² Faculté de Médecine de Sfax. Sfax. Tunisie

Introduction

Le glaucome chronique à angle ouvert est la cause la plus commune d'une excavation pathologique de la tête du nerf optique. Par ailleurs, des pathologies neuro-ophtalmologiques peuvent provoquer une excavation papillaire acquise, dont les caractéristiques ophtalmoscopiques sont différentes des celles rencontrés dans une papille glaucomateuse (1). La différenciation clinique entre l'excavation glaucomateuse et non glaucomateuse peut être difficile. L'excavation est plus marquée dans les yeux atteints de glaucome, tandis que les yeux non glaucomateux avec excavation présentent un anneau neuro-rétinien plus pâle (2). En outre, une pâleur du disque optique plus marquée que l'excavation et des déficits du champ visuel respectant la ligne verticale pourraient permettre de prédire une atteinte non glaucomateuse (3). La profondeur de l'excavation de la tête du nerf optique est considérée comme un paramètre objectif important et peut aider à différencier le glaucome de la neuropathie optique non glaucomateuse due à des lésions compressives (3). Nous rapportons un cas d'une excavation papillaire bilatérale non glaucomateuse chez un jeune de 49 ans initialement diagnostiqué comme un glaucome.

Observation

Homme âgé de 49 ans sans antécédents pathologiques notables, consulte pour des céphalées chroniques. L'examen ophtalmologique a révélé une acuité visuelle corrigée à 5/10 des deux yeux. L'examen du segment antérieur était sans anomalies. Le tonus oculaire était normal. Le fond d'œil trouvait une papille excavée avec un rapport c/d de 0.6 des deux yeux (**Figure 1A**). La gonioscopie a révélé un angle irido-cornéen ouvert et large des deux côtés. La pachymétrie était à 524 µm de l'œil droit (OD) et à 532 µm de l'œil gauche (OG). La tomographie en cohérence optique papillaire (OCT) était sans anomalies (**Figure 1B**) et l'imagerie du complexe cellulaire ganglionnaire maculaire (CCG) a montré un amincissement des couches ganglionnaires maculaires (**Figure 1C**). Le diagnostic de glaucome chronique à angle ouvert au stade précoce a été retenu et le patient était mis sous traitement anti glaucomateux. Devant la persistance des céphalées au cours de l'évolution, un champ visuel (CV) et une imagerie par résonance magnétique cérébrale (IRM) ont été demandés et ont révélé respectivement une hémianopsie latérale homonyme (**Figure 2A**) et un processus expansif intra et supra sellaire en rapport avec un craniopharyngiome responsable d'un soulèvement du chiasma optique et d'une compression du nerf optique gauche (**Figure 2B**). Le patient était opéré en neurochirurgie sans récupération de l'acuité visuelle.

Discussion

L'excavation papillaire acquise est le plus souvent associée au glaucome chronique à angle ouvert avec généralement une pression intraoculaire élevée. Toutefois d'autres diagnostics étiologiques doivent être évoqués comme la neuropathie optique ischémique artéritique ou non artéritique, les neuropathies optiques inflammatoires ou infectieuses, les neuropathies optiques héréditaires, les neuropathies optiques post-traumatique ou toxique (4). La compression tumorale des voies visuelles (5), comme chez notre patient s'est révélé par une excavation papillaire bilatérale faisant évoquer en premier lieu un glaucome chronique à angle ouvert. Cliniquement, les neuropathies optiques compressives, contrairement à la neuropathie optique glaucomateuse, sont douloureuses et caractérisées par une perte visuelle progressive subaiguë, centrale, ainsi qu'une perte unilatérale ou bilatérale asymétrique du champ visuel, qui peut respecter le méridien vertical. Dans ce cas la pâleur du disque optique est plus marquée que l'excavation (6). En pratique, l'hypothèse d'une neuropathie optique compressive simulant une excavation glaucomateuse doit se poser en présence d'un glaucome à pression normale atypique et en l'absence d'amélioration sous traitement anti glaucomateux en cas de glaucome à angle ouvert typique (5). L'âge jeune du patient (<50 ans), la présence de signes fonctionnelles à type de céphalées, de douleurs orbitaires de diplopie, la perte rapide de la vision centrale, l'asymétrie de l'atteinte papillaire, l'excavation papillaire non verticalisée, la pâleur de l'anneau neuro-rétinien et le déficit campimétrique à limite verticale sont des signes qui doivent alerter sur la nécessité d'une neuro-imagerie adaptée, explorant les voies visuelles pour éliminer une excavation papillaire d'origine compressive (7). L'IRM a une sensibilité supérieure au scanner pour l'identification des tumeurs au contact avec le nerf optique. Il est important de détecter tôt des lésions compressives des voies visuelles par une neuroimagerie adaptée, en raison de leur caractère potentiellement curable chirurgicalement (méningiomes, tumeurs hypophysaires, gliome, craniopharyngiome, anévrismes au contact du nerf optique). La détection et la prise en charge précoce de ces lésions compressives permettent d'augmenter la chance de récupération visuelle (8).

Conclusion

L'excavation papillaire bilatérale non glaucomateuse peut résulter de plusieurs pathologies, allant des troubles inflammatoires, aux compressions chiasmatiques, aux maladies systémiques et aux atteintes héréditaires. Il est important de procéder à une

*Auteur correspondant

Ben Abid Amel

Service d'Ophtalmologie, CHU Habib Bourguiba, Avenu El Ferdaous, 3029 Sfax TUNISIE

E-mail : amelbenabid305@gmail.com

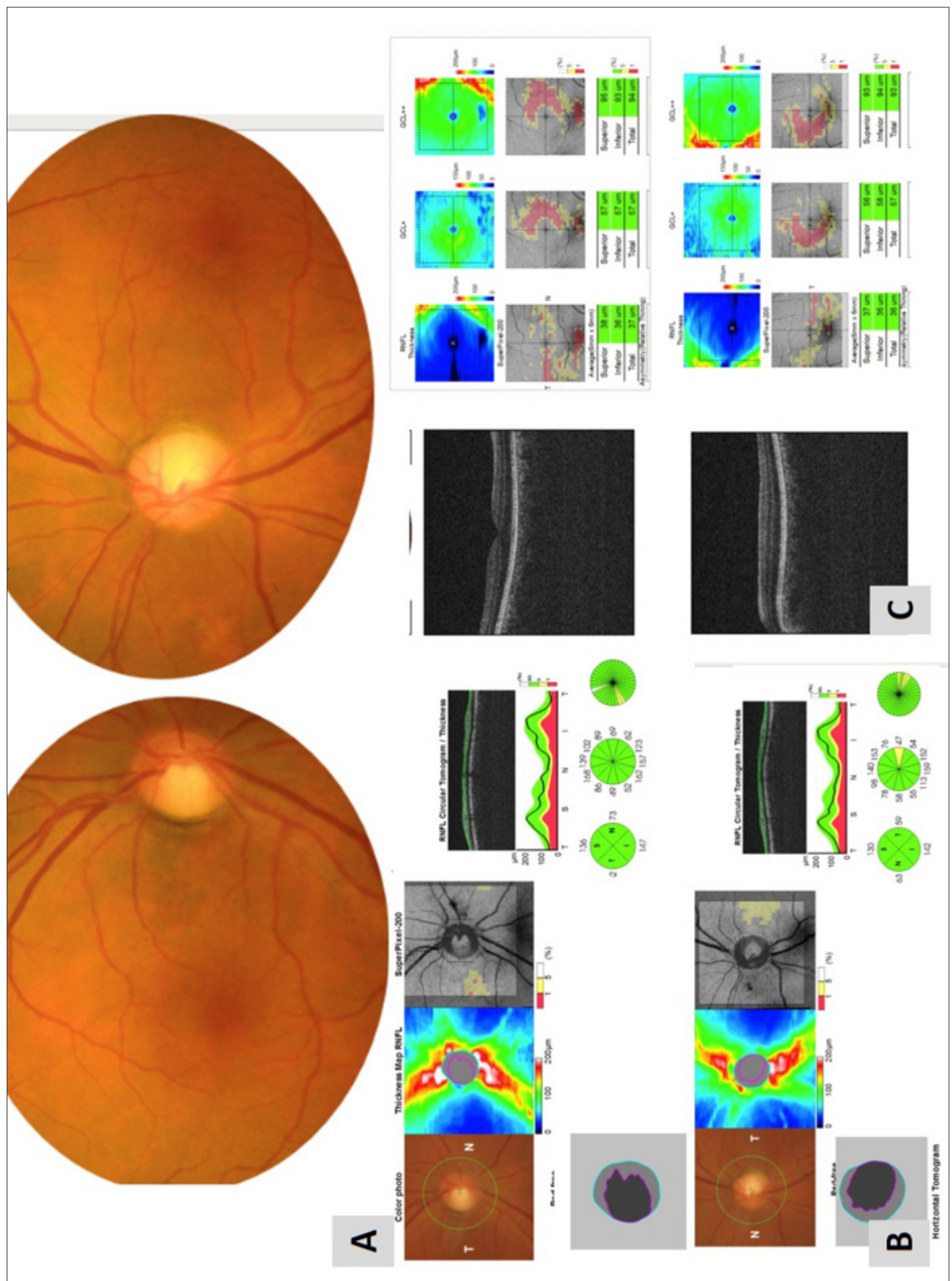


Figure 1. A- Photographie du fond d'œil montrant une excavation papillaire avec un rapport cap/disc de 0.6 des deux yeux. B-Tomographie en cohérence optique papillaire des deux yeux montrant des épaisseurs RNFL normales. C- Imagerie du complexe cellulaire ganglionnaire maculaire (CCG) des deux yeux montrant un amincissement des couches ganglionnaires maculaires bitemporales.

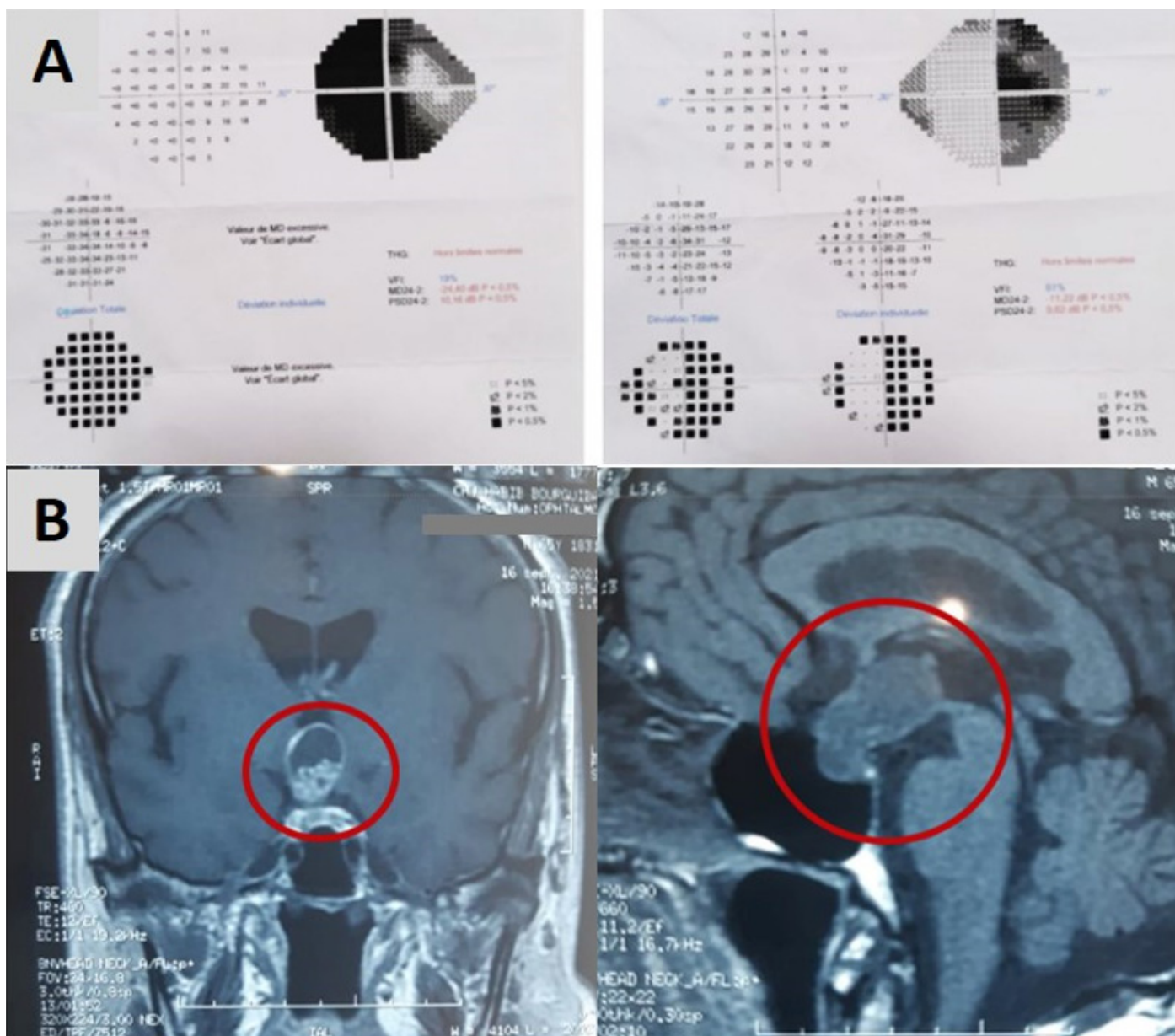


Figure 2. (A) Champ visuel automatique montrant une hémianopsie latérale homonyme. (B) Coupe coronale et sagittale d'une IRM oculo-cérébrale montrant un processus expansif intra et supra sellaïre (cercle rouge).

évaluation clinique approfondie, incluant un interrogatoire ciblé, un examen du fond de l'œil, un champ visuel et une imagerie cérébrale, pour identifier la cause sous-jacente. Un suivi régulier est également essentiel pour détecter toute discordance entre la structure et la fonction.

Conflits d'intérêts

Les auteurs déclarent n'avoir aucun lien d'intérêt en relation avec cet article.

Références

1. Piette SD, Sergott RC. Pathological optic-disc cupping. *Curr Opin Ophthalmol*. 2006 Feb;17(1):1-6.
2. Ambati BK, Rizzo JF. Nonglaucomatous cupping of the optic disc. *Int Ophthalmol Clin* 2001;41:139-49.
3. Fard MA, Moghimi S, Sahraian A, Ritch R. Optic nerve head cupping in glaucomatous and non-glaucomatous optic neuropathy. 2018;1-5.
4. Milea D. Reconnaître les pièges. Excavation papillaire non glaucomateuse. *J Fr Ophtalmol*. 2007 May;30(5 Pt 2):3S31-4. French..
5. Bianchi-Marzoli S, Rizzo JF 3rd, Brancato R, Lessell S. Quantitative analysis of optic disc cupping in compressive optic neuropathy. *Ophthalmology*. 1995 Mar;102(3):436-40.
6. Behboudi H, Azaripour E, Title R, Disc O. Review Paper Non-glaucomatous Optic Disc Cupping: A Brief Review. 2023;9(3):184-92.
7. Greenfield DS, Siatkowski RM, Glaser JS, Schatz NJ, Parrish RK 2nd. The cupped disc. Who needs neuroimaging? *Ophthalmology*. 1998 Oct;105(10):1866-74.
8. Ahmed II, Feldman F, Kucharczyk W, Trope GE. Neuroradiologic screening in normal-pressure glaucoma: study results and literature review. *J Glaucoma*. 2002; 11: 279-86.

FAITS CLINIQUES

Peripheral Ulcerative Keratitis Revealing Active Hepatitis B Infection: A Case Report

Olfa Fekih*, Anis Mahjoub, Atf Ben Abderrazek, Sonya Mabrouk, Ahmed Jabri, Mariem Belghith, Imene Zghal

Service A, Institut Hédi Rais d'Ophtalmologie de Tunis, Tunisie

Introduction

Peripheral ulcerative keratitis (PUK) is a severe corneal condition characterized by inflammation, thinning, and potential perforation of the cornea [1]. It is frequently associated with autoimmune diseases but can also be triggered by infections, such as the hepatitis B virus (HBV) [2]. Hepatitis refers to inflammation of the liver, commonly caused by viral infections like HBV, which can lead to chronic liver damage and, if untreated, serious complications like cirrhosis or liver cancer [3]. Although less commonly linked to ocular diseases, chronic HBV infection can lead to corneal complications, as seen in this case. PUK can serve as a revealing symptom of active HBV infection, especially in the absence of typical hepatic symptoms.

We present the case of a patient in whom PUK revealed active hepatitis B infection.

Case Presentation

A 47-year-old female patient presented with complaints of persistent redness, photophobia, and mild discomfort in the left eye for several days. On examination, her best-corrected visual acuity (BCVA) was 20/50 in the left eye. Slit-lamp biomicroscopy revealed severe peripheral corneal thinning, with an extensive area of ulceration extending to the limbus, involving almost the entire peripheral cornea. A descemetocoele was visible at the 5 o'clock position (**Figure 1**). The right eye showed only mild dryness, without significant ocular findings.

Given the severity of the ocular findings, systemic investigations were conducted. Laboratory results revealed positive HBV serology, confirming chronic active hepatitis B. Interestingly, cryoglobulin testing was negative, which ruled out the possibility of cryoglobulinemia as the cause of PUK in this patient. Despite the absence of classic hepatic symptoms such as jaundice or fatigue, the ocular manifestation led to further investigation, uncovering the underlying HBV infection.

The patient was immediately started on antiviral therapy with tenofovir (300 mg daily), alongside corticosteroid therapy (prednisolone 0.75 mg/kg orally). Local treatment included cyclosporine 0.5% eye drops and preservative-free lubricants to manage the corneal inflammation. After 21 days of treatment, significant improvement was observed, with gradual healing of the corneal ulcer and stabilization of visual acuity (**Figure 2**).

Discussion

PUK is a potentially devastating ocular condition that can lead to vision loss if not managed promptly. While it is commonly associated with autoimmune conditions, several infections, including HBV, have also been implicated in the development of PUK [2].

In this case, PUK acted as a revealing sign of an underlying HBV infection in a patient who had no obvious symptoms of hepatitis, such as fatigue, jaundice, or abdominal pain, which are often seen in chronic HBV infection [3].

Case reports have documented associations between viral infections and PUK. For example, cryoglobulinemia and vasculitis associated with hepatitis C have been reported to lead to ocular manifestations, including PUK [4]. While hepatitis B is less commonly associated with PUK, similar immune-mediated mechanisms may play a role in initiating the corneal inflammation. The exact link between HBV and PUK is not fully understood, but it is believed that immune complexes formed during chronic viral infections may deposit in the peripheral cornea, leading to local inflammation and tissue damage [3].

However, the rarity of PUK in the context of hepatitis B should be emphasized. Most cases of PUK are seen with hepatitis C, where cryoglobulinemia and vasculitis are common underlying causes of the condition [5]. Very few cases have been reported where PUK is associated with hepatitis B [3], and in this particular case, the cryoglobulin test was negative, ruling out cryoglobulinemia as the cause. This makes the case particularly unique and highlights the importance of considering HBV as a differential diagnosis for PUK, even in the absence of typical symptoms like jaundice or fatigue. This case highlights the importance of considering systemic infections, such as hepatitis B, in the differential diagnosis of PUK. A thorough diagnostic work-up is crucial to identify potentially severe underlying conditions that could go unnoticed without such investigation.

Management of PUK, especially when associated with HBV, requires a multidisciplinary approach. In this case, prompt initiation of antiviral therapy for HBV was essential for controlling the viral load and preventing further systemic complications. Immunosuppressive treatment, including corticosteroids and cyclosporine, was employed to control ocular inflammation and stabilize the corneal ulcer. In severe cases of corneal thinning or perforation, surgical interventions, such as conjunctival resection or corneal transplantation, may be required [3], [5].

The patient showed significant improvement in her corneal condition after 21 days of treatment, with gradual healing of the ulcer. Regular follow-up is essential to monitor for recurrence of both ocular and systemic complications. This case demonstrates the importance of early detection of underlying infections that could present with ocular symptoms, preventing potentially severe outcomes such as corneal perforation.

Conclusion

Peripheral ulcerative keratitis can serve as a revealing sign of an underlying systemic condition, such as hepatitis B. Early identification of the cause of PUK is critical to preventing severe visual outcomes. A combination of antiviral treatment for HBV and targeted ocular therapy is necessary to prevent complications like

* Corresponding author :

Olfa Fekih

Service A, Institut Hédi Rais d'Ophtalmologie de Tunis, Tunisie

E-mail : olfa.fekih@gmail.com

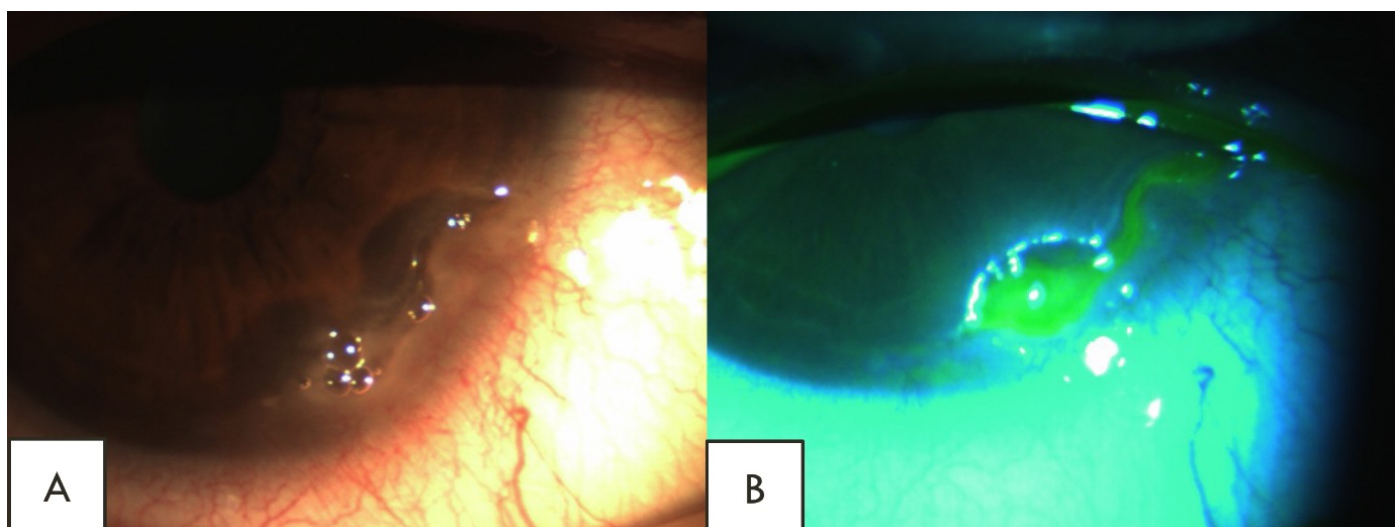


Figure 1. Slit-lamp biomicroscopy showing severe peripheral corneal thinning with extensive ulceration extending to the limbus, involving almost the entire peripheral cornea. A descemetocoele is visible at the 5 o'clock position. (A: Normal illumination, B: Fluorescein staining with blue light).



Figure 2. Gradual healing of the corneal ulcer (A: Day 15, B: Day 21, C: Day 30).

corneal perforation. Prompt, comprehensive management involving both ophthalmologists and hepatologists is key to achieving optimal outcomes for patients with PUK secondary to HBV infection.

Conflits d'intérêt None

References

1. Sharma N, Sinha G, Shekhar H, et al. Demographic profile, clinical features and outcome of peripheral ulcerative keratitis: a prospective study. *Br J Ophthalmol*. 2015;99:1–6
2. Wei DW, Pagnoux C, Chan CC. Peripheral Ulcerative Keratitis Secondary to Chronic Hepatitis B Infection. *Cornea*. 2017 Apr;36(4):515–517.
3. Gregorio GV, Mieli-Vergani G, Mowat AP. Viral hepatitis. *Arch Dis Child*. 1994 Apr;70(4):343–8.
4. Patel R, Nair S, Choudhry H, Jaffry M, Dastjerdi M. Ocular manifestations of liver disease: an important diagnostic aid. *Int Ophthalmol*. 2024 Apr 15;44(1):177.
5. Wilson, S. E., Lee, W. M., Murakami, C., Weng, J., & Moninger, G. A. (1994). Mooren-type Hepatitis C Virus-associated Corneal Ulceration. *Ophthalmology*, 101(4), 736–74
6. Pluznik D, Butrus SI. Hepatitis C-associated peripheral corneal ulceration: rapid response to intravenous steroids. *Cornea*. 2001 Nov;20(8):888–9.

FAITS CLINIQUES

Choroidal Granulomas: Initial Manifestations of Systemic Tuberculosis

Granulomes Choroïdiens : Manifestations Inaugurales de la Tuberculose Systémique

Amine Zahaf*, Besme Ben Achour, Camelia Chafter, Arij Jouini, Wassim Hmaied, Houda Lajmi

Department of Ophthalmology, Internal Security Forces Hospital, La Marsa, Tunisia

Introduction

Tuberculosis (TB) is an infection caused by *Mycobacterium tuberculosis* bacilli with a systemic involvement of many organs, including the eye [1]. Ocular TB is a rare event. Systemic TB revealed by ocular manifestation is uncommon. Here, we report a case of systemic TB revealed by choroidal granulomas and show that Optical Coherence Tomography (OCT) is helpful for the diagnosis of TB granulomas and studying the progression of the morphology and the size of such lesions.

Case report

A 51-year-old immunocompetent female presented with sudden blurring of vision with myodesopsia and scotoma in the right eye for one week. On examination, her best-corrected visual acuity (BCVA) was 6/10 in the right eye (OD) and 9/10 in the left eye (OS). Slit lamp examination of the anterior segment and intraocular pressure were normal in both eyes. Vitreous was normal the OS with presence of cells in anterior vitreous of the OD with one cross hyalitis. Dilated fundus examination of the right eye revealed multiple, well-defined, yellowish peripapillary choroidal masses measuring 1/8 to 1/2 disc diameter with an exudative retinal detachment involving the macula (**Figure 1**). Fundus examination of the OS was normal.



Figure 1. Fundus photography of the right eye showing yellowish peripapillary choroidal masses with an exudative retinal detachment.

Fundus fluorescein angiography (FFA) of the OD showed intraleisional hyperfluorescence in the early phases that increased in intensity and size over the subsequent. In the late stage, a diffuse homogenous hyperfluorescence involving the granuloma and surrounding exudative detachment was noted (**Figure 2**).

Optical coherence tomography (OCT) revealed in the OD two choroidal, lobulated, homogeneous, hyporeflective elevated masses giving rise to a dome-shaped overlying retina, associated with an exudative retinal detachment extending till fovea (**Figure 3-A**).

A systemic evaluation was performed and included complete blood count, tests of hemostasis, erythrocyte sedimentation rate, blood glucose, electrolytes, blood urea nitrogen, creatinine, liver function tests, with no significant anomalies.

The patient underwent a purified protein derivative skin test which was positive with an induration of 20mm. Computerized tomography (CT) of the chest revealed the presence of lesions with bilateral, hilar and mediastinal lymph node enlargement, parenchymal condensation with nodules predominant in the lower lobes and interlobular septal thickening. Because of the difficulty in obtaining microbiologic evidence, the diagnosis of presumed tuberculous choroidal granulomas (TCG) in the right eye were retained based on frequency argument, history of a close contact with a patient with infectious TB, positivity of purified protein derivative skin test, clinical, angiographic, and radiological presentation, and lack of symptoms or signs to suggest other causes of uveitis. An intensive antituberculosis therapy was started with daily doses of isoniazid 5 mg/kg, rifampin 10 mg/kg, pyrazinamide 30 mg/kg and ethambutol 20 mg/kg, for 2 months with no prednisolone supplementation, as no significant inflammation was associated with the initial clinical presentation.

The patient was reviewed after 1 month and her BCVA in the right eye remained at 6/10. OCT demonstrated a decrease in the size of the granulomas (**Figure 2-B**). On her subsequent visits in 2 months, an improvement in her best corrected visual acuity to 8/10 in the right eye was noticed. The favorable response to treatment was one more argument in favor of the diagnosis of TCG. The intensive ATT phase was followed by a continuation phase of isoniazid and rifampin. The patient was last seen at 4 months. Her BCVA was 10/10 in the right eye and OCT showed a decrease in the size of granulomas and a complete resolution of subretinal fluid (**Figure 3-C**).

Discussion

Choroidal granulomas can arise during the initial stages of bacillus dissemination, even in the absence of any ocular symptoms. They can remain isolated without any evidence of systemic TB or may associate to other tissue involvement like pulmonary TB, glomerulonephritis, or meningoencephalitis [2]. Clinically, TB granulomas are described as yellowish large elevated ill-defined subretinal mass-like lesions, usually unilateral, predominantly

* Corresponding author :

Amine Zahaf

Faculty of Medicine of Tunis, University of Tunis El Manar, 15 Rue Djebel Lakhdhar, 1007, Tunis, Tunisia.

E-mail : amine.zahaf@fmt.utm.tn

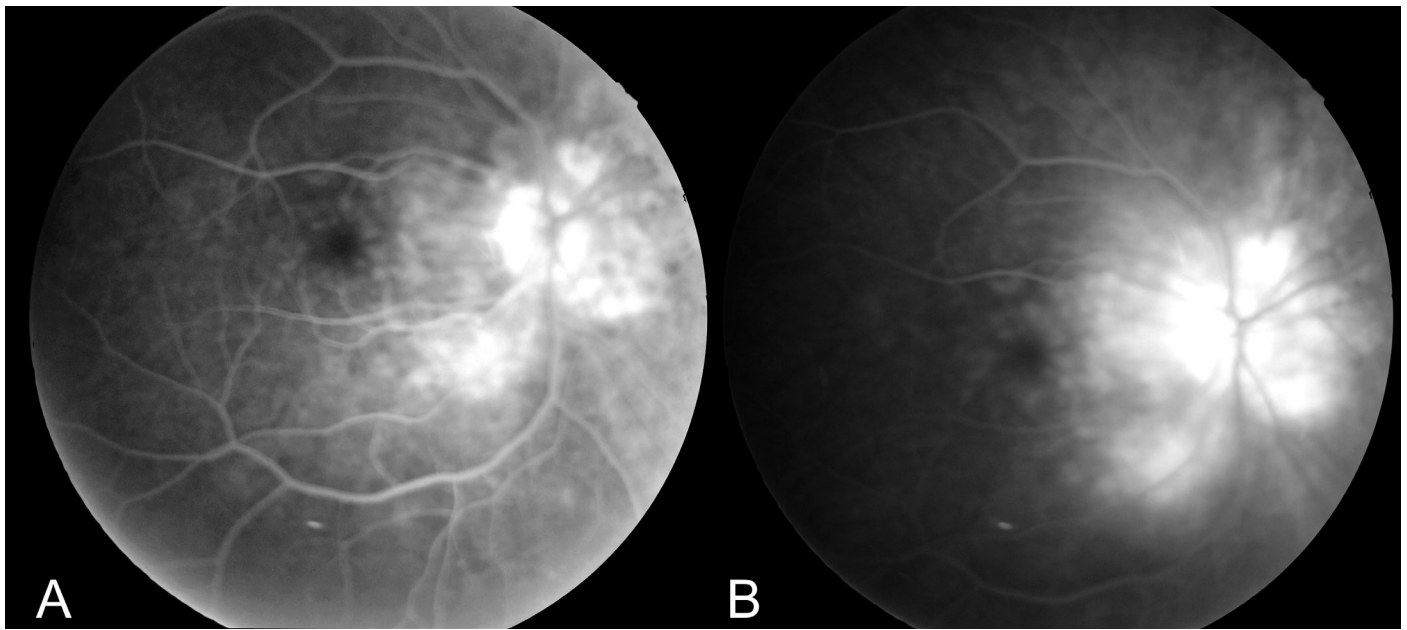


Figure 2. Fluoresceine angiography of the right eye showing intralésional hyperfluorescence in the early phases (A) that increased in intensity and size in the late phase (B).

located in the posterior pole. They can be isolated or associated to features such as exudation, hemorrhage, striae and surrounding exudative retinal detachment [3]. Typically, fundus FFA shows an early hyperfluorescence due to subretinal leakage of dye, gradually increasing over the subsequent phases, until the appearance of a homogenous hyperfluorescence including TCG and the surrounding tissues with a pooling of dye corresponding to the surrounding exudative detachment [4]. Lesions detected by indocyanine green angiography were larger and more in number than those detected by FFA [5]. By allowing high-resolution cross-sectional images of the retina, OCT has been found to be an important imaging tool in diagnosing TCG [3]. Salman et al describe an area of localized attachment between the retinal pigment epithelial-choriocapillaris layer and the neurosensory retina overlying TCG [6]. This adhesion is explained by an inflammatory phenomenon. This distinctive feature termed as "contact" sign, is important to differentiate TCG from other noninflammatory conditions [7,8]. In addition, an association with surrounding subretinal fluid has been reported, as well as an increased reflectivity in the deeper retinal layers over the granuloma, attributable to the presence of inflammatory cells infiltrating in this portion of the retina [9]. Iterative OCT scans through TCG during evolution have been found very helpful in studying the progression of the morphology and the size of such lesions, and therefore, monitoring response to the treatment [10]. As it enables detailed visualization of the choroid structures, Swept-source OCT allows more precise documentation of the changes in TCG than other imaging techniques [10]. Clinical remission and tubercles involution cannot be reached without a proper and rapid treatment. Even in the absence of complete resolution of clinical signs, a decrease in inflammation is generally an indicator of a positive response to antituberculosis therapy. Clinical and imaging monitoring of tuberculous choroidal granulomas is of paramount importance to quickly detect sight-threatening complications. An uncontrolled progression can lead to extension of lesions, macular edema and choroidal neovascular membrane.

In conclusion, this case illustrates how ocular symptoms in patients with multiple TCG may precede other systemic manifestations of TB. The diagnosis should be rapidly undertaken in endemic countries as adequate treatment started quickly helps resolve the lesions. A close follow-up with iterative clinical examination and repetitive OCT is indicated to monitor disease evolution and detect eventual complications.

Declaration of Interests

The authors declare that they have no conflicts of interest related to this article.

Funding statement

The authors did not receive support from any organization for the submitted work.

Informed consent/ Patient consent

Patient consent was obtained:

I hereby provide consent for the publication of the manuscript detailed above, including any accompanying images or data contained within the manuscript that may directly or indirectly disclose my identity.

References

1. Yeh S, Sen HN, Colyer M, Zapor M, Wroblewski K. Update on ocular tuberculosis. *Curr Opin Ophthalmol*. nov 2012;23(6):551-6.
2. Sarvananthan N, Wiselka M, Bibby K. Intraocular tuberculosis without detectable systemic infection. *Arch Ophthalmol Chic Ill* 1960. oct 1998;116(10):1386-8.
3. Arej N, Fadlallah A, Chelala E. Choroidal tuberculoma as a presenting sign of tuberculosis. *Int Med Case Rep J*. 11 nov 2016;9:365-8.
4. Milea D, Fardeau C, Lumbroso L, Similowski T, Lehoang P. Indocyanine green angiography in choroidal tuberculomas. *Br J Ophthalmol*. 1999 Jun;83(6):753.
5. Tayanc E, Akova Y, Yilmaz G. Indocyanine green angiography in ocular tuberculosis. *Ocul Immunol Inflamm*. janv 2004;12(4):317-22.
6. Salman A, Parmar P, Rajamohan M, Vanila CG, Thomas PA, Jesudasan CAN. Optical coherence tomography in choroidal tuberculosis. *Am J Ophthalmol*. juill 2006;142(1):170-2.
7. Saxena S, Singhal V, Akduman L. Three-dimensional spectral domain optical coherence tomography imaging of the retina in choroidal tuberculoma. *BMJ Case Rep*. 31 janv

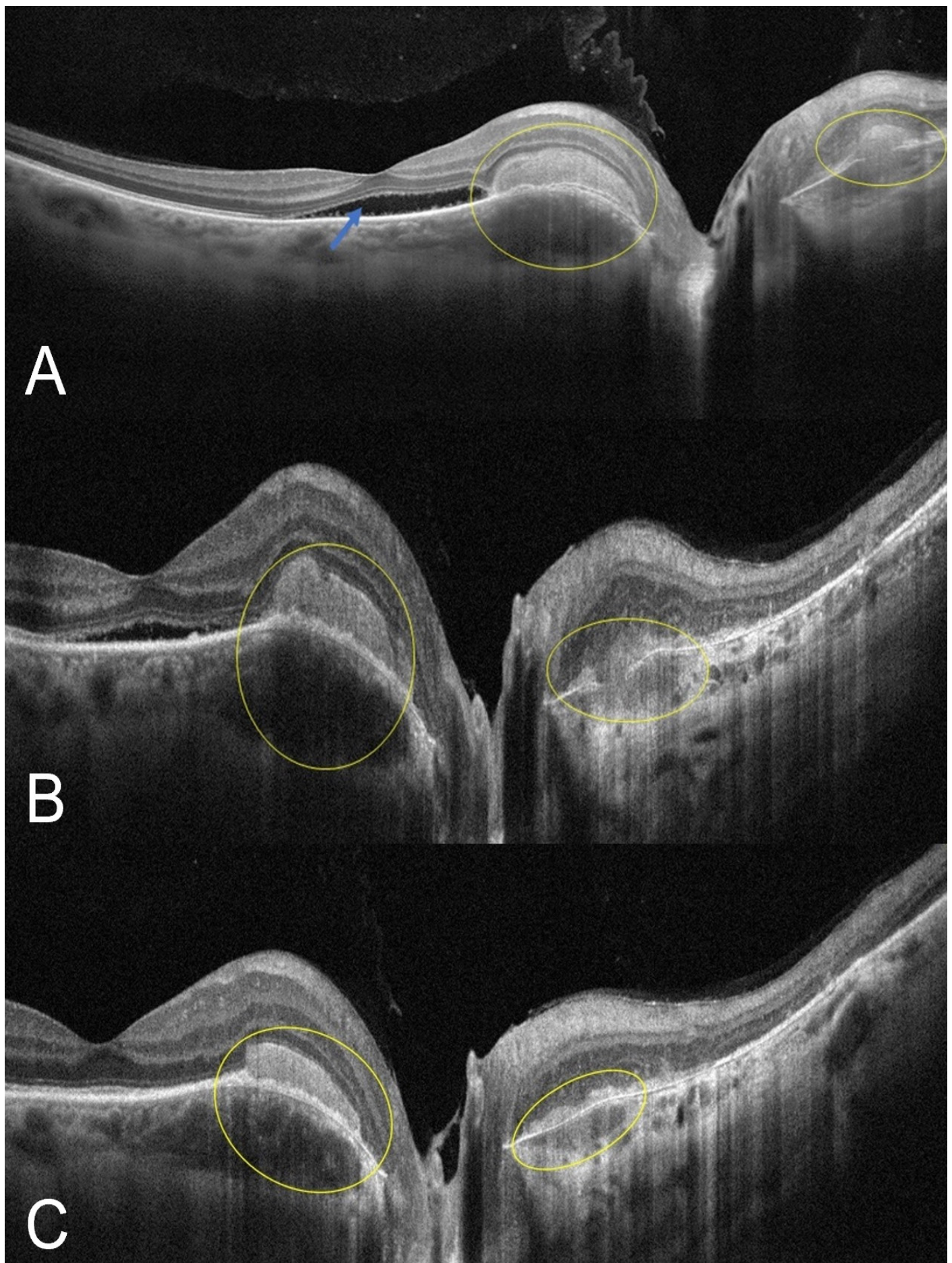


Figure 3. OCT of the right eye (A) Enhanced-depth OCT before treatment showed choroidal, lobulated, homogeneous, hyporeflective elevated masses giving rise to a dome-shaped overlying retina (yellow circle), associated to a subretinal hyperreflective lesion and an exudative retinal detachment extending till fovea (blue arrow). (B) OCT one month after treatment showed a slight decrease in subretinal fluid and in the size of the granulomas. (C) OCT four months after treatment showed complete resolution in subretinal fluid and a net decrease in granulomas size.

2013;2013:bcr2012008156.

8. Invernizzi A, Mapelli C, Viola F, Cigada M, Cimino L, Ratiglia R, et al. Choroidal granulomas visualized by enhanced depth imaging optical coherence tomography. *Retina Phila Pa. mars* 2015;35(3):525-31.

9. Mistry S, Majumder PD, Biswas J. Serial swept-source optical

coherence tomography: Tale of a choroidal tuberculoma. *Oman J Ophthalmol.* 2019;12(1):42-5.

10. Invernizzi A, Agarwal A, Mapelli C, Nguyen QD, Staurenghi G, Viola F. Longitudinal follow-up of choroidal granulomas using enhanced depth imaging optical coherence tomography. *Retina.* 2017 Jan;37(1):144-153.

FAITS CLINIQUES

Perifoveal Exudative Vascular Anomalous Complex in a Hypertensive Patient: Insights from Multimodal Imaging

Complexe Vasculaire Exsudatif Périfovéal chez un Patient Hypertendu : Apport de l'Imagerie Multimodale

Olfa Fekih*, Atf Ben Abderrazek, Ahmed Jabri, Anis Mahjoub, Mariem Belghith, Imene Zghal

Service A, Institut Hedi Rais d'Ophtalmologie de Tunis, Tunisie.

Introduction

Perifoveal Exudative Vascular Anomalous Complex (PEVAC) is a rare retinal vascular condition. It is characterized by an isolated, idiopathic aneurysmal macular abnormality, typically located in the perifoveal region [1]. PEVAC is a diagnosis of exclusion, and its recognition relies heavily on multimodal imaging techniques [2]. We report the case of a 70-year-old patient who presented with decreased visual acuity secondary to PEVAC.

Case report

A 70-year-old male patient, with a history of hypertension managed by medication, presented with bilateral visual blurring, more pronounced in the left eye. Best-corrected visual acuity was 5/10 in the right eye and 3/10 in the left eye. Examination of the anterior segment was unremarkable. Fundus examination of the right eye was normal, while the left eye revealed a yellowish perifoveal lesion associated with a small punctate hemorrhage (**Figure 1**).

Fluorescein angiography (FA) revealed capillary leakage at the level of the inferior temporal arcade in the right eye, and an early hyperfluorescent lesion with late leakage in the left eye (**Figure 2**). Macular optical coherence tomography (OCT) of the left eye showed a hyperreflective lesion located temporally to the fovea, within the inner retinal layers, associated with intraretinal cystic spaces (**Figure 3-A**). OCT-Angiography (OCT-A) of the left eye demonstrated a well-defined blood flow signal localized in the deep capillary plexus (DCP), with no signs of neovascularization (**Figure 3-B**). Based on the clinical presentation and the multimodal imaging features, a diagnosis of Perifoveal Exudative Vascular Anomalous Complex (PEVAC) was made. A conservative management strategy, consisting of regular follow-up, was advised for this patient.

Discussion

PEVAC is a rare vascular anomaly first described by Querques et al. in 2011 [3]. It consists of an isolated, unilateral aneurysmal lesion located in the perifoveal region, occurring in patients without any underlying retinal vascular disease or ocular inflammatory conditions. The age at diagnosis is variable, ranging from 46 to 90 years [4]. The exact etiology of PEVAC remains unclear; however, the apoptosis of pericytes and perilesional capillary rarefaction have been proposed as potential mechanisms. Pericytes are

contractile cells that regulate vascular tone and capillary perfusion; their loss may promote endothelial proliferation, leading to aneurysmal formation. [2]. However, PEVAC lesions are typically larger than conventional microaneurysms, suggesting an aneurysmal expansion secondary to vascular wall degeneration and increased parietal tension. Perilesional capillary rarefaction, observed in approximately 90% of cases, may reflect impaired angiogenesis, with contributing factors including suppression of angiogenic stimuli, altered blood flow, dissociation of pericytes from endothelial cells, and the presence of angiogenesis inhibitors. This phenomenon is also associated with aging [5].

Clinically, PEVAC presents as a well-demarcated, round or oval aneurysmal lesion in the perifoveal region, often reddish in color, resembling a large microaneurysm. It may be associated with punctate retinal hemorrhages, lipid exudates, and sometimes cystoid macular edema. OCT imaging typically shows a hyperreflective wall with a hyporefective lumen, containing variable reflective material, confined to the inner retinal layers—between the inner nuclear layer (INL) and outer plexiform layer (OPL), or between the inner plexiform layer (IPL) and outer nuclear layer (ONL)—without disruption of the retinal pigment epithelium (RPE). OCT-A reveals well-defined flow signals within the deep capillary plexus, without signs of neovascularization, and often shows perilesional capillary rarefaction without diffuse ischemia [2].

The differential diagnosis includes retinal arterial macroaneurysms (RAM), which typically occur in elderly hypertensive women, involving larger arteries at the first three bifurcations of the central retinal artery, often distant from the fovea. RAMs are frequently associated with hypertension, diabetes, and systemic vascular disease, and they generally respond well to treatment, with favorable visual prognosis. In contrast, PEVAC lesions are closer to the fovea and demonstrate a poorer visual prognosis, often refractory to treatment [6].

Macular telangiectasia type 1 (MacTel 1) is another differential, characterized by multiple telangiectasias and aneurysmal changes in younger patients, typically involving the temporal macula and often accompanied by macular edema and lipid exudation. Anti-VEGF therapy may be beneficial in MacTel 1, unlike PEVAC, where treatment responses are inconsistent [2].

Retinal angiomatous proliferation (RAP or type 3 neovascularization) is a subtype of neovascular age-related macular degeneration, presenting as isolated perifoveal vascular lesions in early stages, usually with associated drusen, RPE disruption, and intraretinal neovascularization, features absent in PEVAC [7].

In the present case, the unifocal nature of the lesion, its typical perifoveal location, and multimodal imaging findings are highly suggestive of PEVAC. However, the presence of systemic hypertension

* Corresponding author :

Olfa Fekih

Service A, Institut Hédi Rais d'Ophtalmologie de Tunis, Tunisie

E-mail : olfa.fekih@gmail.com

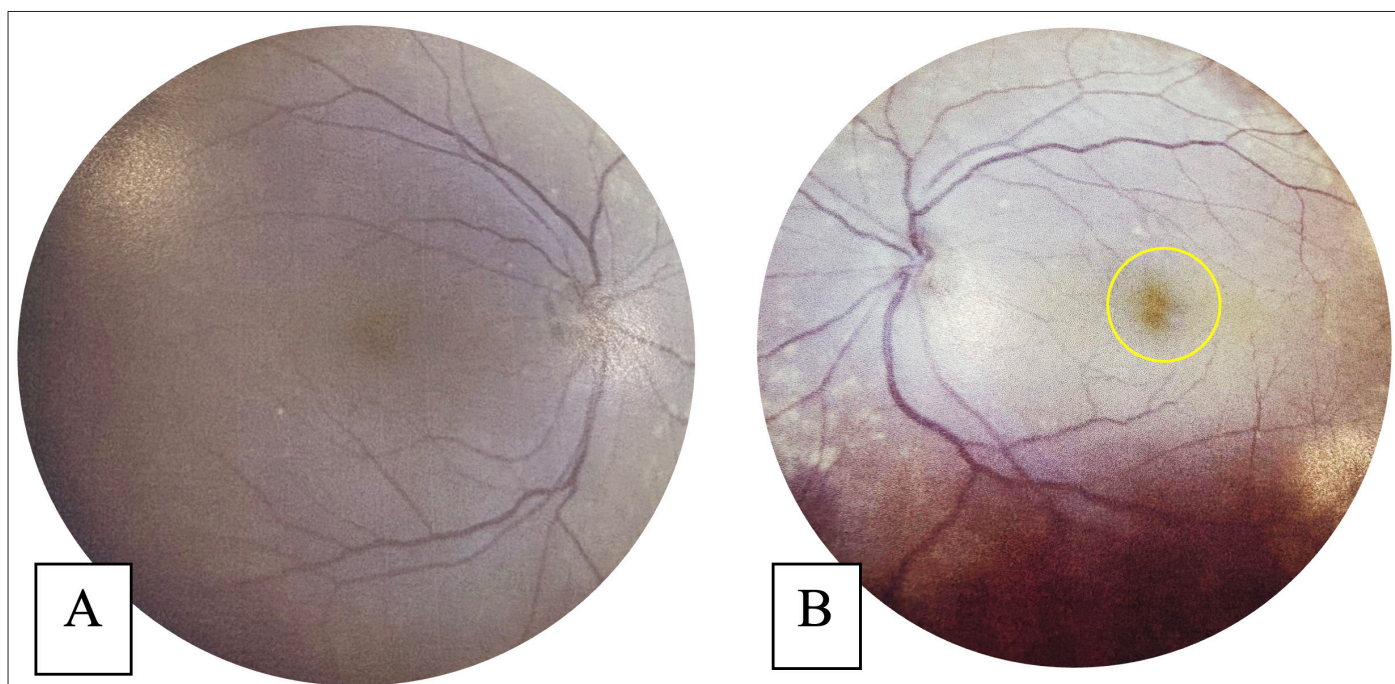


Figure 1. Retinophotography showing a normal fundus in the right eye (A) and a yellowish perifoveal lesion with a small punctate hemorrhage in the left eye (yellow circle) (B).

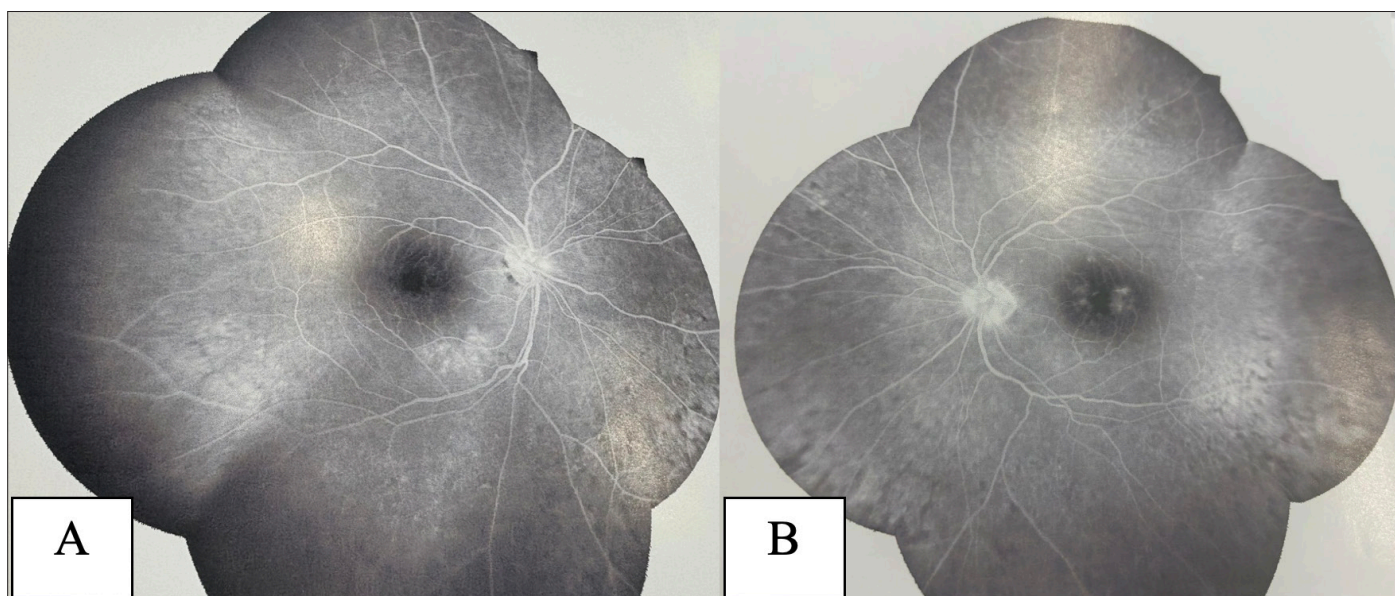


Figure 2. Fluorescein angiography (FA) revealing capillary leakage at the level of the inferior temporal arcade in the right eye (A), and an early hyper-fluorescent lesion with late leakage in the left eye (B).

and subtle changes in the fellow eye raise the possibility of a PEVAC-like variant. Management of PEVAC includes regular monitoring with OCT-A and Amsler grid testing, as spontaneous regression has been reported [1]. Anti-VEGF intravitreal injections typically show limited or no response in most patients, although cases with associated macular edema may benefit from a more intensive injection protocol [4]. In cases of persistent exudation posing a threat to central vision, focal laser photocoagulation may be considered. However, this approach carries a risk of foveal damage and paracentral scotomas, requiring careful patient selection and precise targeting [8].

Conclusion

PEVAC is a rare retinal vascular anomaly that requires multimodal imaging for accurate diagnosis. Differentiation from other

retinal vascular disorders is crucial, as the visual prognosis is generally poorer and treatment responses, particularly to anti-VEGF therapy, remain inconsistent.

Disclosure statement

The author(s) declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article. Funding: The author(s) received no financial support.

References

1. Sacconi R, Freund KB, Yannuzzi LA, Dolz-Marco R, Souied E, Capuano V, Semoun O, Phasukkijwatana N, Sarraf D, Carnevali A, Querques L, Bandello F, Querques G. The Expanded Spectrum of Perifoveal Exudative Vascular Anomalous Complex. *Am J Oph*

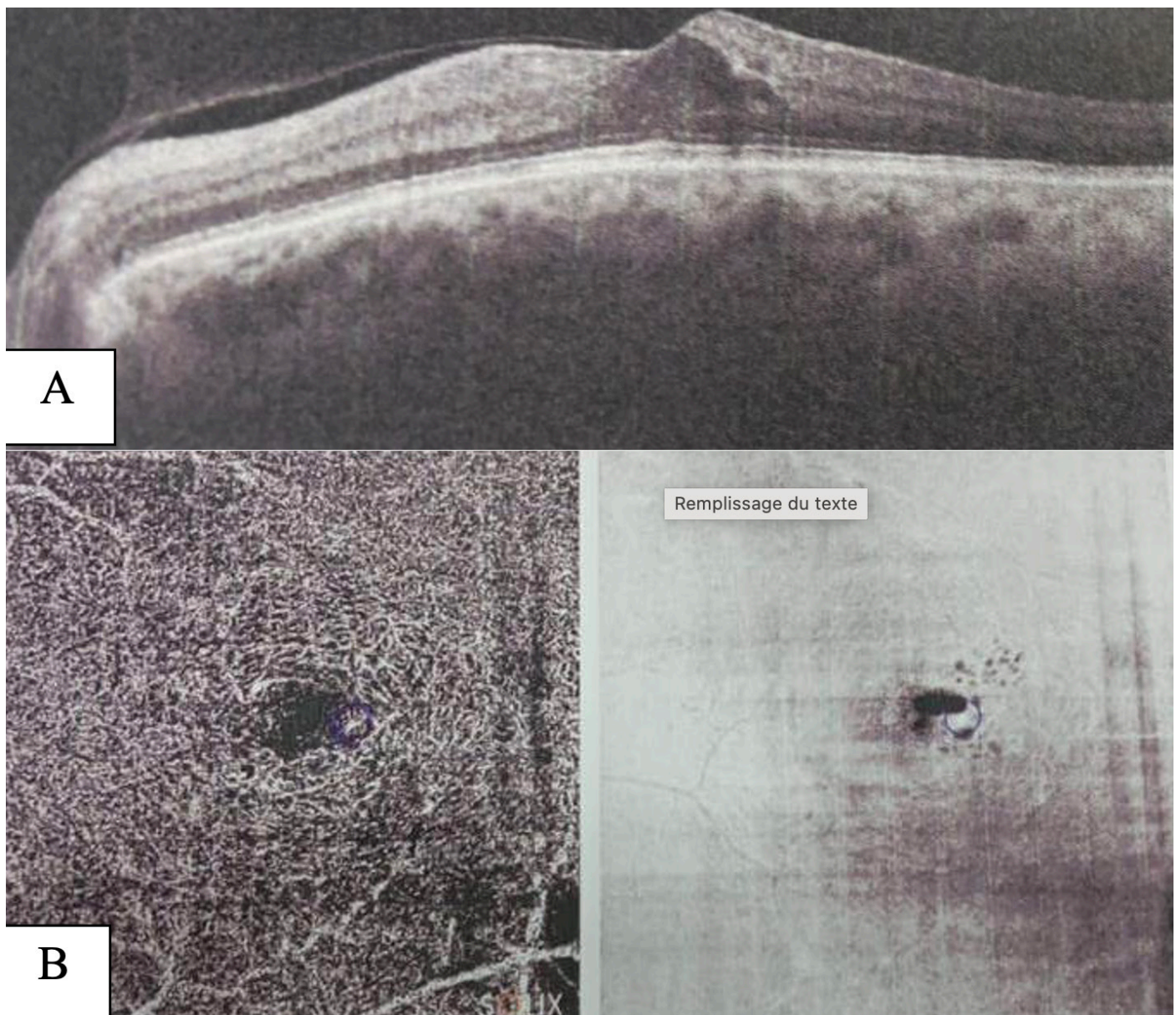


Figure 3. (A) Macular optical coherence tomography (OCT) of the left eye showed a hyperreflective lesion located temporally to the fovea, within the inner retinal layers, associated with intraretinal cystic spaces. (B) OCT-Angiography (OCT-A) of the left eye demonstrated a well-defined blood flow signal localized in the deep capillary plexus (DCP), with no signs of neovascularization.

thalmol. 2017 Dec;184:137-146.

2. Smid LM, Verhoeckx JSN, Martinez Ciriano JP, Vermeer KA, Yzer S. Multimodal imaging comparison of perifoveal exudative vascular anomalous complex and resembling lesions. *Acta Ophthalmol.* 2021 Aug;99(5):553-558.

3. Querques G, Kuhn D, Massamba N, Leveziel N, Querques L, Souied EH. Perifoveal exudative vascular anomalous complex. *J Fr Ophtalmol.* 2011 Oct;34(8):559.e1-4.

4. Mrejen S, Le HM, Nghiem-Buffet S, et al. Insights into perifoveal exudative vascular anomalous complex. *Retina.* 2020;40:80-86.

5. Goligorsky MS. Microvascular rarefaction: the decline and fall of blood vessels. *Organogenesis.* 2010 Jan-Mar;6(1):1-10.

6. Pitkänen L, Tommila P, Kaarniranta K, Jääskeläinen JE, Kinnunen K. Retinal arterial macroaneurysms. *Acta ophthalmol.* (2014) 92:101-4. 10.1111/aos.12210

7. Meyerle CB, Freund KB, Iturralde D, Spaide RF, Sorenson JA, Slakter JS, Klancnik JM Jr, Fisher YL, Cooney MJ, Yannuzzi LA. Intravitreal bevacizumab (Avastin) for retinal angiomatous proliferation. *Retina.* 2007 Apr-May;27(4):451-7.

8. Corvi F, Corradetti G, Juhn A, Sadda S. Long-term follow-up of perifoveal exudative vascular anomalous complex treated with intravitreal injections of anti-vascular endothelial growth factor and thermal laser photocoagulation. *Am J Ophthalmol Case Rep.* 2020 Aug 20;20:100883

REVUE GENERALE

Laser-Assisted Blepharoplasty: A Literature Review

Blépharoplastie Assistée par Laser : Revue de la Littérature

Amine Zahaf¹, Mejdî Boukari², Houda Lajmi¹, Mariem Zribi¹, Wassim Hmaied¹, Besma Ben Achour¹¹ Department of Ophthalmology, Internal Security Forces Hospital, La Marsa, Tunis, Tunisia.² Department of Ophthalmology, Charles Nicolle Hospital, Tunis, Tunisia

Key-words

CO2 laser; Blepharoplasty; Eyelids.

Abstract

Introduction. Laser-assisted blepharoplasty offers a surgical approach to the eyelids without the need for a scalpel. The aim of this work is to conduct a literature review regarding this technique, highlighting its advantages and disadvantages.**Methods.** A literature review on laser-assisted blepharoplasty was conducted, focusing on CO2 laser techniques, indications, benefits, and drawbacks. The inclusion criteria were articles discussing laser blepharoplasty, accessible through university libraries or online, while the exclusion criteria excluded studies not related to eyelid laser treatments. The selected articles were categorized based on their relevance to the periorcular area, blepharoplasty, CO2 laser, and laser-assisted CO2 ablative blepharoplasty.**Results.** We selected a total of 26 articles for our analysis. CO2 laser-assisted blepharoplasty is characterized by the cauterization of blood vessels during the incision, making fat resection less risky. This cauterization effectively prevents bleeding, particularly postoperative retro-orbital hemorrhage. Furthermore, this technique allows for the removal of different layers of tissue layer by layer, enhancing the safety of the procedure by minimizing damage to the deeper layers. It also optimizes surgical time due to its effective hemostatic capabilities. Although the disadvantages of CO2 laser-assisted blepharoplasty are rare, this technique incurs additional costs for equipment acquisition and maintenance, as well as the need for two assistants during the procedure. Additionally, it may lead to delayed healing and a later removal of sutures compared to conventional methods. Risks such as corneal burns and ocular perforations can be avoided using corneal shields. The lack of tactile feedback during surgery and the significance of tissue damage at the histological level are drawbacks to consider compared to traditional blepharoplasty. Combining traditional blepharoplasty with fractional CO2 laser treatment can reduce the size of excised tissues.**Conclusion.** CO2 laser-assisted blepharoplasty offers a safer, efficient approach but has higher costs and potential healing delays.

Mots-clés

Laser CO2, Blépharoplastie, Paupières.

Résumé

Introduction. La blépharoplastie assistée au laser CO2 offre une approche chirurgicale des paupières sans la nécessité d'une lame bistouri. Le but de ce travail est de réaliser une revue de la littérature concernant cette technique, en mettant en lumière ses avantages et ses inconvénients.**Méthodes.** Une revue de la littérature sur la blépharoplastie assistée par laser a été menée, en se concentrant sur les techniques au laser CO2, les indications, les avantages et les inconvénients. Les critères d'inclusion étaient les articles abordant la blépharoplastie au laser, accessibles par les bibliothèques universitaires ou en ligne, tandis que les critères d'exclusion concernaient les études non liées aux traitements au laser des paupières. Les articles sélectionnés ont été classés en fonction de leur pertinence pour la zone périoculaire, la blépharoplastie, le laser CO2 et la blépharoplastie ablative CO2 assistée par laser.**Résultats.** Nous avons sélectionné un total de 26 articles pour notre analyse. La blépharoplastie assistée au laser CO2 se distingue par la cautérisation des vaisseaux sanguins pendant la découpe, rendant ainsi la résection de la graisse moins risquée. Cette cautérisation prévient efficacement les saignements, notamment l'hémorragie rétro-orbitaire postopératoire. De plus, avec cette technique, les différentes couches de tissus sont retirées plan par plan, ce qui accroît la sécurité de l'intervention en limitant les dommages aux couches profondes. Cette technique offre également l'avantage d'optimiser le temps chirurgical, notamment en raison de ses capacités hémostatiques efficaces. Bien que les inconvénients de la blépharoplastie assistée au laser CO2 soient rares, cette technique entraîne des coûts supplémentaires pour l'acquisition et l'entretien de l'équipement, ainsi que la nécessité de deux assistants pendant l'intervention. De plus, elle peut entraîner un retard de cicatrisation et du retrait des points de suture par rapport à la méthode conventionnelle. Les risques tels que les brûlures cornéennes et les perforations oculaires, peuvent être évités par l'utilisation de coques cornéennes. L'absence de retour tactile au cours de la chirurgie et l'importance des lésions tissulaires sur le plan histologique sont des inconvénients à prendre en compte par rapport à la blépharoplastie classique. La combinaison d'une blépharoplastie classique avec un traitement au laser CO2 fractionné permet de réduire la taille des tissus excisés.**Conclusion.** La blépharoplastie assistée par laser CO2 offre une approche plus sûre et plus efficace, mais présente des coûts plus élevés et des retards de guérison potentiels.

*Corresponding author

Amine Zahaf

Department of Ophthalmology, Internal Security Forces Hospital, 29 Rue Tahar Ben Achour, 2078, La Marsa, Tunis, Tunisia.

Faculty of Medicine of Tunis, University of Tunis El Manar, 15 Rue Djebel Lakhdhar, 1007, Tunis, Tunisia.

E-mail : amine.zahaf@fmt.utm.tn

Introduction

Blepharoplasty is a surgical procedure aimed at repairing the upper and/or lower eyelids. It involves removing excess skin and muscle, as well as any protruding fat [1]. Blepharoplasty can be performed for both aesthetic and/or functional reasons. Over the past ten years, blepharoplasty has been one of the five most frequently performed surgical procedures worldwide [2]. Like any surgical procedure, blepharoplasty carries risks of complications such as infection and bleeding [2]. This is why there is a growing demand for innovative and less invasive aesthetic procedures, such as the use of lasers, which offer satisfactory results with fewer risks [3]. The first laser-assisted blepharoplasty was developed by Baker in 1980. Despite its effectiveness, this method was abandoned due to excessive thermal damage that led to unsightly scarring [4]. In 1990, the advent of new high-energy pulsed carbon dioxide (CO2) laser technologies, capable of cutting and coagulating tissues with minimal thermal damage, marked the beginning of laser-assisted blepharoplasty [5]. The aim of this work is to conduct a review of the literature on the technique of laser-assisted blepharoplasty, its advantages, and its disadvantages.

Methods

We conducted a literature review concerning laser-assisted blepharoplasty. A comprehensive literature review was conducted using Embase, Medline (PubMed), ClinicalKey, ScienceDirect, Google Scholar, Nature, Scopus, EM-Consulte, and Springer with the keywords: Blepharoplasty, CO2 Laser, Eyelid, Blépharoplastie, Laser CO2, and Paupières. These keywords were alternately combined, and their search was limited to the titles of the articles. The inclusion criteria for the articles were: articles discussing laser blepharoplasty, its technique, indications, advantages, and disadvantages, and articles accessible through university libraries or online. The non-inclusion criterion was articles not accessible through university libraries or online. The exclusion criteria were articles concerning laser treatment of areas other than the eyelids. All retrieved abstracts were read. A full reading of the articles whose abstracts were relevant was conducted. The bibliographic references of these publications were also examined. The reading of the articles allowed them to be classified into: articles related to the periocular area and its particularities, articles related to blepharoplasty, articles related to CO2 laser, articles related to laser-assisted CO2 ablative blepharoplasty, and articles related to eyelid laser resurfacing. The various participants in this work declare that they have no conflict of interest related to this study.

Results

Publications related to laser-assisted blepharoplasty were rare. The combination of different keywords led to 26 articles. Reading the abstracts revealed that all 26 articles were relevant to the topic and were accessible. A full reading of these articles confirmed their relevance to the study, and none were excluded. Reading the references of the articles did not add any additional articles to the list. In total, 26 references were retained for our study (Table 1).

Discussion

The periocular region is often considered one of the most fascinating and attractive parts of the face. However, the first signs of facial aging are frequently observed in this area [1]. Over the last decade, the demand for rejuvenation of the upper third of the face, both among men and women, has significantly increased. Blepharoplasty is one of the most performed procedures worldwide,

Table 1. List of articles retained for our study

Number	Authors	Year	Type of Study
1	Mojallal et al	2017	Literature Review
2	Lupon et al	2020	Book Chapter
3	Bhattacharjee et al	2017	Literature Review
4	Baker et al	1984	Original Article (Prospective study on 40 patients)
5	Bonan et al	2023	Original Article (Prospective study on 38 patients)
6	Minko et al	2014	Original Article (Prospective study on 17 patients)
7	Branham et al	2016	Literature Review
8	Goldbaum et al	1997	Literature Review
9	Lessner et al	1998	Literature Review
10	Thiesmann et al	2018	Literature Review
11	Niamtu et al	2008	Original Article (Prospective study on 30 patients)
12	Griffin et al	2007	Original Article (Comparative study)
13	David et al	1987	Original Article (Comparative study on 30 patients)
14	David et al	1988	Original Article (Prospective study on 84 patients)
15	Morrow et al	1992	Original Article (Comparative study on 10 patients)
16	Fallahi et al	2000	Original Article (Prospective study on 21 patients)
17	Baker et al	2002	Original Article (Comparative study on 10 patients)
18	Yu et al	2007	Original Article (Comparative study)
19	Brychta et al	2000	Original Article (Prospective study on 36 patients)
20	Jacono et al	2021	Literature Review
21	Rokhsar et al	2008	Original Article (Prospective study on 12 patients)
22	Carqueville et al	2021	Original Article (Comparative study)
23	Toyos et al	2017	Original Article (Retrospective study)
24	Kotlus et al	2016	Original Article (Prospective study on 30 patients)
25	Bae-Harboe et al	2014	Literature Review
26	Magni et al	2022	Original Article (Experimental study)

whether for aesthetic or functional reasons. In the past ten years, blepharoplasty has been among the five most frequently performed surgical procedures globally [2]. Facial aging affects all its structures. In addition to the formation of wrinkles on the skin, it also affects underlying structures such as muscles, superficial fat, deep fat, and bones. The breakdown and degradation of collagen fibers, ptosis of deep fat, repeated contraction of facial muscles, and bone atrophy contribute to the formation of wrinkles [2]. Changes in connective tissue led to a relaxation of the orbital septum, resulting in decreased tension in the eyelids. This laxity can lead to protrusion of the orbital fat, altering the contours of the eyes [2]. The eyelid is a cutaneous and musculo-membranous structure continuous with the facial skin and covers the anterior surface of the eyeball. The eyelids serve three primary functions: protecting the eyeball, spreading the tear film over the cornea, and mimicking expression. They are richly vascularized and innervated [2].

Blepharoplasty is the reconstructive surgery of the upper and/or lower eyelids. This procedure involves managing excess skin on the eyelids, tissue relaxation, ptosis of the orbital septum, and excess orbital fat [3]. The term "blepharon" refers to the eyelids, and "plastikos" means molding. Generally, upper eyelid blepharoplasty is performed for both aesthetic and functional reasons, while lower eyelid blepharoplasty is mainly done for aesthetic reasons [6]. From the 10th and 11th centuries, Arab surgeons Avicenna and Ibn Rashid highlighted the negative impact of excessive skin folds on visual acuity. They developed a technique to excise this skin to improve vision, marking the first example of a surgical approach to treat dermatochalasis. In 1818, Karl Ferdinand Von Graefe introduced the term "blepharoplasty" to refer to eyelid reconstruction. Since then, blepharoplasty has evolved significantly and has become one of the most performed aesthetic procedures on the face [3]. The main indications for upper eyelid blepharoplasty are dermatochalasis, epiblepharon, blepharochalasis, and trauma [3]. Lower eyelid blepharoplasty is primarily indicated to correct fat bags under the eyes, excess eyelid skin, and to adjust the position of the canthus [7]. Before performing blepharoplasty, the surgeon must note any history of trauma or previous surgery, check for thyroid disease or ocular surface abnormalities, and evaluate the function of the facial nerve and look for coagulation disorders or the use of anticoagulant medications. Preoperative photos should be taken. A thorough ophthalmological examination is essential to assess the height and shape of the palpebral fissure, the position of the upper eyelids, the palpebral fold, the position of the eyebrows, the action of the frontal muscle, and the quality of the tear film [7]. Generally, blepharoplasty is performed under local anesthesia. If more invasive procedures are associated with blepharoplasty, general anesthesia may be necessary. Upper eyelid blepharoplasty is almost always performed using an anterior approach (skin excision). The goal of the surgery is to excise excess skin to allow a uniform eyelid fold and a clear visual axis without compromising eyelid closure. Fat sculpting and reshaping of the eyebrow fat pad can be done during the same procedure. The lower limit of the excision is along the palpebral fold, and the lateral and medial limits are the lateral canthus and medial canthus, respectively. At least 20 mm of eyelid height must be preserved to ensure normal eye closure. Blepharoplasty can be combined with brow lifting or excision of retro-orbital fat to achieve the desired effect [3]. For lower eyelid blepharoplasty, the transconjunctival approach is indicated in most cases where skin elasticity is preserved. This technique leaves no external scar and reduces the risk of eyelid retraction. The transcutaneous approach is preferred only if there is excess skin requiring excision. However, with new resurfacing modalities, the transconjunctival approach is the most popular and offers several advantages over the cutaneous approach [7].

The use of lasers in medicine continues to evolve with the introduction of new devices and the expansion of application areas for laser treatments. The choice of a laser for a specific treatment generally depends on the laser's chromophore, which refers to

the molecules that best absorb electromagnetic energy at a particular wavelength. Because laser light waves are collimated (parallel), coherent (in phase), and monochromatic (single wavelength) by nature, this technology is excellent for highly precise surgical interventions and for targeting specific tissues [5]. The most common chromophores are water, tissue proteins, hemoglobin, and melanin. Lasers that target water and interstitial proteins tend to vaporize the tissue and are thus called "ablative." Among the commonly used ablative lasers are the CO₂ laser and the erbium-doped yttrium-aluminum-garnet lasers (Er) [5]. Since its invention by Patel in 1964, the CO₂ laser has found extensive use in a variety of medical and surgical fields, including otolaryngology, neurosurgery, dermatology, gynecology, urology, plastic surgery, and general surgery. However, compared to other laser sources (e.g., argon, krypton, and Nd), the CO₂ laser has been used to a limited extent by ophthalmologists [8]. The CO₂ laser belongs to the family of gas lasers. Operating at a wavelength of 10,600 nm in the infrared, its effect on tissues is directly visible [8]. Early experiments with the CO₂ laser in ophthalmology were reported by Beckman et al. in 1971, who used it for corneal and scleral dissection. During the 1970s, it was rarely used for other types of eye surgery, including intravitreal cauterization and membrane lysis, laser sclerectomies, and trabeculectomy in glaucoma [8]. CO₂ lasers are available in pulsed and non-pulsed forms. In a highly focused form, this type of laser cuts like a scalpel, while in a defocused form, it can be used as a surface laser for extensive tissue ablation. This allows for vaporization, carbonization, coagulation, and collagen retraction. The CO₂ laser enables contact-free work and, in a focused form, produces a low-bleeding incision. Tissues are vaporized, and blood vessels are coagulated [5]. Initially, although early CO₂ lasers were useful for tissue cutting, they caused significant thermal damage to surrounding tissues, limiting their use. However, in the 1990s, the development of high-energy pulsed CO₂ lasers greatly expanded the range of applications for this technology. The energy of the CO₂ laser is preferentially absorbed by intracellular water, leading to rapid heating and vaporization of tissues. According to the theory of selective photothermolysis advanced by Anderson and Parrish in 1983, three criteria must be met to limit thermal damage to a selected target: first, the target tissue must absorb a given wavelength much more than the surrounding tissue; second, the duration of laser contact with the tissue (or pulse duration) must be shorter than the thermal relaxation time to minimize lateral thermal damage that can lead to scarring and dyschromia; and third, sufficiently high energy levels must be delivered to the target tissue to induce ablation [5]. The super-pulsed CO₂ laser emits energy at a very high-power density over a very short period, allowing absorption by water in the tissues. With tissue water content around 90%, energy absorption is confined to a zone adjacent to the incision, ranging from 0.02 to 0.1 mm, regardless of cutting depth. The surrounding zone of thermal necrosis extends about 0.5 to 0.75 mm, resulting in cauterization of adjacent small vessels [8]. Laser-assisted CO₂ blepharoplasty was first described by Sterling Baker in 1984 [4]. Following a thorough preoperative examination and imaging, patient preparation before the procedure includes disinfecting the operative area with an antiseptic solution and administering ophthalmic anesthetic drops. The incision markings are determined based on the anatomical specifics of each patient, ensuring adequate eyelid closure. Surgical disinfection is then performed, and a local anesthetic is administered using a 27G needle [9]. Incisions in the upper eyelid crease are marked to delineate the skin to be excised. The laser itself can serve as a "marking pen" for outlining the blepharoplasty incision [9]. Alan et al recommend marking the eyelid crease and the boundaries of the skin flap to be excised before administering local anesthesia to avoid distortion-related marking errors. They also suggest using a mixture of lidocaine, epinephrine, and bicarbonate for anesthesia. Non-reflective metallic corneal protectors or a David-Baker eyelid clamp should be used to prevent accidental injury to the eye by the laser [9].

The surgeon and all operating room staff must wear laser safety glasses. Surgical instruments should have an anodized non-polished surface to minimize laser beam reflection [9]. Alan M et al uses a Luxar® CO2 laser with a cutting handpiece and a 0.4 mm tip, set to "super pulsed" mode. The power is adjusted between 6 and 7 watts. The incision starts in the eyelid crease, outlining the elliptical skin configuration with the laser held perpendicular. The laser tip is then angled tangentially to remove the pre-septal skin and orbicularis muscle. The laser works best with tissue countertraction, giving the sensation that the tissue is "peeled" [9]. The precise cutting of the laser allows for dissection of the orbital septum away from the pre-aponeurotic fat up to its insertion with the levator aponeurosis. The exposed pre-aponeurotic fat is easily cut with the laser like scissors, with simultaneous coagulation of vessels. Larger diameter vessels that continue to bleed are coagulated by moving the handpiece further away to defocus the beam [9]. Medial fat is removed similarly, taking care not to burn adjacent skin. A moist cotton applicator or a non-reflective plate can be used to contain the laser-treated area. The blepharoplasty wound edges are then closed either with non-absorbable Prolene 6-0 sutures or rapidly absorbable 5-0 sutures. Sutures are removed about 6 to 7 days post-operation [9]. The supra-tarsal fixation to the levator aponeurosis is incorporated into the eyelid closure to create a more pronounced fold in women. Suturing may be performed with a running stitch or separate stitches. The method is similar with the Coherent® CO2 laser, except that a 0.2 mm spot size is used instead of 0.4 mm. The skin incision can be done in super pulsed mode at approximately 30 millijoules, 125 pulses per second, 3.5 watts. Skin and orbicularis muscle detachment is performed with continuous mode, focused handpiece, using 6 to 8 watts. The guide tip is useful for moving the pre-aponeurotic fat, including the medial fat pad, before cutting it with the laser [9]. Minko et al report that the incision during upper eyelid blepharoplasty should not extend beyond the superior lacrimal point medially and should adopt an inverted "S" shape towards the outer edge. The extent of the skin resection depends on the individual anatomical characteristics of the patient and the pre-discussed aesthetic expectations. The skin is prepared along the marked area following the fibers of the orbicularis muscle, and simultaneous cauterization with the CO2 laser ensures a low-blood loss procedure and better visibility [6]. The mobilization or possible resection of the fat to adjust the upper eyelid hollow depends on each patient's specifics. In most cases, reducing the medial fat compartment is aesthetically recommended but must be done cautiously [6]. Thiesmann et al reported that during laser-assisted upper eyelid blepharoplasty, the patient's eye should be protected with metallic shields to avoid corneal damage and perforations from the laser beam [10]. The skin incision should have a "lying S" shape, extending from the lacrimal point to the lateral orbital rim. Medial incisions beyond the lacrimal point carry the risk of postoperative scarring [10]. In Niamtu's study, an ultra-pulsed CO2 laser equipped with a 0.2 mm handpiece and set to a continuous wave of 8W was used to incise the pre-marked skin down to the orbicularis muscle. A 4 to 5 mm section of the orbicularis muscle was then removed. The orbital septum was identified and incised with the same setting, and the medial and central fat pads were conservatively removed. During muscle incision or fat removal, the laser beam was defocused to promote hemostasis, adapting the spot size and energy delivered to the target tissue. Hemostasis was checked at the surgical site, followed by closure of the incisions with 6-0 nylon sutures in all patients [11].

Lower eyelid blepharoplasty can be performed either via a transcutaneous approach or a transconjunctival approach. The latter is a technique aimed at addressing excess orbital fat without skin excision. After a conjunctival incision, the posterior lamella is dissected, and the excess fat is removed. This approach is considered more conservative compared to the traditional transcutaneous technique, with fewer risks of scar and dyschromia [7]. In Bonan's study, laser-assisted blepharoplasty of the lower eyelid was performed via the transconjunctival route. Local anesthesia

was administered through a transconjunctival injection. The patient's eyes were protected with metallic shields. After everting the lower eyelid, surgeons made a CO2 laser incision approximately 4-5 mm below the eyelid margin, following an imaginary transverse line from the lacrimal point to the lateral canthus. By compressing the eyeball, protruding fat was precisely removed using the CO2 laser, without damaging the orbital septum. Two cotton swabs were used to push the excess fat outward, while the subcutaneous vascular component was pinched. The CO2 laser was utilized at the pinch site to coagulate vessels and remove adipose tissue without excessive bleeding. The incision was left unsutured. The authors also performed fractional laser resurfacing (CO2 and Er-YAG) to reduce eyelid skin laxity and wrinkles [5]. In Alan's study, CO2 laser-assisted blepharoplasty of the lower eyelid was also performed via the transconjunctival approach. About 2 to 3 cc of anesthetic was injected through the conjunctiva into the lower fornix using a 30 G needle. The needle was carefully directed towards the lower orbital rim, away from the globe, while a non-reflective corneal protector was positioned to shield the eye. The lower eyelid was retracted using a Desmarres retractor. To better delineate the fat protrusion, a Jaeger lid plate may be used on the corneal protector to apply sufficient pressure. Using superpulsed mode at 6 W, the laser was used to dissect the conjunctiva covering the fat protrusion. The post-septal fat was then moved forward and downward using the lower eyelid retractors. The laser, directed towards the lower orbital rim, was used to excise fat from the medial, central, and lateral compartments. Accurate identification of the inferior oblique muscle and its arched expansion helped locate the medial and lateral fat compartments, respectively. Vessel coagulation was performed in defocused mode. Once excess fat was resected, the eyelid was elevated to prevent adherence leading to postoperative entropion. Conjunctival suturing remained optional and could be done with rapid absorbable 6-0 sutures. Fine wrinkles or redundant skin could be treated with resurfacing at the end of the procedure [9].

Griffin et al studied two CO2 laser-assisted blepharoplasty techniques in 36 patients with lower eyelid dermatochalasis. In the first group, transconjunctival CO2 laser blepharoplasty with simultaneous resurfacing was performed, while the second group underwent transcutaneous CO2 laser blepharoplasty without resurfacing. Transconjunctival blepharoplasty with simultaneous laser resurfacing resulted in satisfactory outcomes, improving the lower eyelid shape in 92% of the 20 patients. Only 5% of this group had persistent erythema and 10% hyperpigmentation, but 80% of patients were dissatisfied with the duration of postoperative care. In contrast, the transcutaneous approach achieved perfect improvement in lower eyelid shape in 98% of the 16 patients; although the complication rate, including lateral canthal rounding (3.2%) and ectropion (6.25%), was higher, patients experienced no issues during the postoperative recovery period. Furthermore, 14 of the 16 patients in this group also reported improvement in lower eyelid wrinkles [12].

The most feared complication following blepharoplasty using traditional surgical approaches is postoperative retro-orbital hemorrhage. Although rare, this serious complication can lead to blindness. During fat manipulation and excision, bleeding must be meticulously cauterized [3]. Simultaneous incision with hemostasis offers several benefits when performed on the highly vascularized eyelids and peri-orbital tissues. Excessive bleeding during blepharoplasty can impair visibility, complicate the surgical procedure, cause postoperative pain, lead to hematomas, and prolong recovery time. Using a minimally bleeding incision method reduces these side effects [10,13]. Thus, CO2 laser-assisted blepharoplasty is a technique with minimal bleeding as blood vessels are cauterized during cutting. This cauterization also makes fat resection less risky [11]. In a study by David et al., involving 78 patients who underwent CO2 laser-assisted blepharoplasty, the average operative time, excluding patient preparation, anesthesia, and photography, was 6 minutes per lower eyelid and 12 minutes per upper eyelid. Only three patients were dissatisfied due

to residual wrinkles, for whom resurfacing was performed with satisfactory results. No patient experienced scleral show, ectropion, lower eyelid retraction, or scarring on the lower eyelids. All patients resumed work and/or social activities within 5 days following the surgery [14]. Bleeding, including bruising and hematomas, is a severe complication of blepharoplasty. The most important factor in preventing these complications is strict hemostasis. The use of electrocoagulation in blepharoplasty is controversial. With unipolar cauterization, there is a current flow from an active electrode to a ground electrode, which could theoretically cause spasm of the central retinal artery and/or posterior ciliary arteries and directly damage the optic nerve. Bipolar cauterization is less common and more problematic due to the need for frequent electrode cleaning. Since the CO₂ laser coagulates small blood vessels and lymphatic vessels during cutting, it avoids the need for other hemostatic methods and thereby reduces edema and bruising [14]. In Bonan's study, involving 38 patients who underwent CO₂ laser-assisted blepharoplasty of both upper and lower eyelids, 84% of patients were very satisfied, 13% were satisfied, one patient was not very satisfied, and no patients were dissatisfied with the results. All patients recovered within 3 to 4 days after laser surgery. Side effects such as redness and bruising were observed but disappeared within a few days. No adverse effects such as infection, bleeding, dyschromia, unattractive scarring, ectropion, or lagophthalmos were reported [5]. Bonan also compared operative times for blepharoplasty of all four eyelids and concluded that CO₂ laser significantly reduced operative time (only one hour) compared to traditional scalpel blepharoplasty (96 minutes) [5].

In a study by Minko et al involving 17 patients who underwent CO₂ laser-assisted blepharoplasty, no patients reported postoperative pain. No cases of bleeding or postoperative hematoma were observed. Some patients experienced slight redness at the wound edges, which completely disappeared within 1 to 3 days [6]. Postoperative edema was minimal. Sutures were generally removed after 10 to 12 days. At this stage, all patients' postoperative edema was almost entirely resolved, and redness at the wound edges had completely disappeared. All patients were satisfied with the short-term results [6]. Morrow et al reported that the reduced risk of bleeding during surgery due to simultaneous cauterization, decreased risk of postoperative hematoma, and shortened healing time justify the investment in a CO₂ laser for blepharoplasty [15]. In traditional scalpel blepharoplasty, the depth of blade penetration directly depends on the force applied by the surgeon. In contrast, during CO₂ laser-assisted blepharoplasty, different layers are removed by scraping. This increases the safety of the procedure because deeper layers cannot be accidentally damaged [6]. In a study by Fallahi et al, 21 patients underwent bilateral upper eyelid blepharoplasty. For each patient, the initial skin incision was made either with a CO₂ laser (ultrapulsed continuous mode; 3 W power) or with a scalpel. Subsequent blepharoplasty steps were performed with a CO₂ laser in both groups (continuous mode; 9 W power). Postoperative recovery was evaluated based on criteria such as edema and bruising. Comparison of the two methods revealed no significant difference one month after the procedure [16]. In a study by Baker et al, two CO₂ laser-assisted blepharoplasty methods were compared: free-beam CO₂ laser (non-contact) and CO₂ Diamond scalpel, which works by direct contact with tissues. Both methods successfully cut tissues and ensured hemostasis. The results of both methods were comparable, but the study concluded that the operative time with free-beam CO₂ laser was shorter than with the Diamond scalpel [17].

In a study involving 20 patients with dermatochalasis, upper eyelid blepharoplasty was performed on one side with CO₂ laser and on the other side with radiosurgery. Results in terms of efficacy and safety were similar for both sides. The advantage of CO₂ laser blepharoplasty was the shorter operative time, attributed to the CO₂ laser's performance in hemostasis [18].

A study by Brychta et al involved CO₂ laser-assisted transconjunctival lower blepharoplasty in 36 patients. The authors

concluded that this technique required a shorter operative time, with less bleeding and a lower risk of ectropion and scarring compared to transcutaneous lower blepharoplasty [19]. In a study by Niamtu et al, 30 patients underwent upper blepharoplasty with CO₂ laser on one side and radiofrequency (4.0 MHz) on the other side. Photos of incision scars were evaluated 12 months after blepharoplasty by qualified surgeons. They could not statistically distinguish between the photos of the two techniques. The authors attributed this similarity to both techniques' effective hemostasis and reduced operative time [11].

CO₂ laser-assisted blepharoplasty has several drawbacks compared to traditional scalpel methods. Key disadvantages include the high cost of purchasing and maintaining the laser equipment, the need for additional training for surgeons and assistants, and the requirement for two assistants instead of one. In the study by Minko et al, operators did not observe a significant reduction in operative time with the CO₂ laser, attributing this to the laser's limited depth of penetration which necessitates scraping rather than cutting [6]. Additionally, Thiesmann et al reported that CO₂ laser-assisted blepharoplasty can result in more wound healing issues and dehiscence after suture removal, requiring sutures to be kept in place for a longer period compared to traditional scalpel techniques [10]. Risks associated with the use of lasers include rare occurrences of corneal burns and ocular perforations, though these are mitigated by using metal shields [10]. Some authors also note that the lack of tactile feedback with laser surgery may affect precision compared to scalpel-based methods [15,17]. Studies comparing CO₂ lasers with electric scalpels have shown no significant differences in complication rates such as edema, erythema, and bruising; however, electric scalpels resulted in less thermal damage and shorter operative times [21]. Histological comparisons by Carqueville et al revealed that CO₂ laser excision caused more significant tissue damage, including loss of cellular polarity and necrosis, compared to scalpel and electric knife methods [22].

Some surgeons prefer to use the CO₂ laser in a fractional ablative mode on the entire upper eyelid skin (pre-tarsal and pre-septal) before performing surgical blepharoplasty. Fractional CO₂ laser resurfacing could stimulate collagen production, potentially reducing eyelid laxity and consequently decreasing the amount of tissue excised during blepharoplasty [23]. Thiesmann reports that fractional laser resurfacing may be the treatment of choice for mild upper eyelid dermatochalasis. Studies involving patients treated with full-face resurfacing have demonstrated significant improvement, particularly in the upper eyelids [10]. Kotlus et al described a combination of traditional blepharoplasty and fractional CO₂ laser treatment on the eyelid. The laser resurfacing was performed at the sub-brow, pre-tarsal, and inner corner of the eye. This approach allowed for a reduction in the size of tissue excised during traditional blepharoplasty. The benefits of this procedure were especially notable at the medial canthus, where significant skin excisions could otherwise lead to accentuation of the epicanthus [24]. Authors also report that fractional laser resurfacing can result in eyebrow elevation of up to 2 mm, although this is effective only for mild eyebrow ptosis [24]. Combining fractional CO₂ laser with a 1540 nm laser in the lower periorbital region provides greater retraction efficacy than using fractional CO₂ laser alone. Studies have reported that collagen production and remodeling continue for several months after CO₂ laser treatment for blepharoplasty. The 1540 nm laser promotes cellular proliferation and results in a significant increase in type III collagen [25,26]. Contraindications for fractional CO₂ laser treatment include bacterial, viral, and fungal infections, predisposition to keloid scarring, ectropion, dark phototypes (Fitzpatrick skin types 5 and 6), and healing disorders caused by diabetes, radiotherapy, or chemotherapy [25].

Advances in laser technology, including the development of more precise lasers, offer the prospect of reducing some of the current drawbacks of CO₂ laser-assisted blepharoplasty, such as delayed healing and tissue damage. Specialized training and a high level

of expertise in using this technique are essential to optimize benefits and minimize risks. Further studies are needed for a comprehensive evaluation of the advantages and disadvantages of CO2 laser-assisted blepharoplasty compared to traditional blepharoplasty, while improving techniques to minimize risks and enhance outcomes.

Declaration of Interests

The authors declare that they have no conflicts of interest related to this article.

Funding statement

The authors did not receive support from any organization for the submitted work.

References

- Mojallal A, Cotofana S. Anatomy of lower eyelid and eyelid-cheek junction. *Ann Chir Plast Esthet*. 2017 Oct;62(5):365–374. doi: 10.1016/j.anplas.2017.09.007. Epub 2017 Oct 14. PMID: 29033216.
- E. Lupon. Chirurgie esthétique des paupières. *Encycl Méd Chir* (Elsevier SAS, Paris) Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique 2020;33(3):1–16.
- Bhattacharjee K, Misra DK, Deori N. Updates on upper eyelid blepharoplasty. *Indian J Ophthalmol*. 2017 Jul;65(7):551–558. doi: 10.4103/ijo.IJO_540_17. PMID: 28724810; PMCID: PMC5549405.
- Baker SS, Muenzler WS, Small RG, Leonard JE. Carbon dioxide laser blepharoplasty. *Ophthalmology*. 1984 Mar;91(3):238–44. doi: 10.1016/s0161-6420(84)34305-6. PMID: 6425760.
- Bonan P, Fusco I, Bruscinò N, Madeddu F, Troiano M, Verdelli A, et al. Laser-assisted blepharoplasty: An innovative safe and effective technique. *Skin Research and Technology*. 2023;29:e13351. <https://doi.org/10.1111/srt.13351>.
- Minko N. Oberlidblepharoplastik mit dem CO2-Laser [Upper eyelid blepharoplasty with the CO2 laser]. *Klin Monbl Augenheilkd*. 2014 Jan;231(1):28–31.
- Branham GH. Lower Eyelid Blepharoplasty. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2016 May;24(2):129–38. doi: 10.1016/j.fsc.2015.12.004. PMID: 27105798.
- Goldbaum AM, Woog JJ. The CO2 laser in oculoplastic surgery. *Surv Ophthalmol*. 1997 Nov–Dec;42(3):255–67. doi: 10.1016/s0039-6257(97)00097-0. PMID: 9406371.
- Lessner AM, Fagien S. Laser blepharoplasty. *Semin Ophthalmol*. 1998 Sep;13(3):90–102. doi: 10.3109/08820539809066084. PMID: 9787210.
- Thiesmann R. Laserassistierte Blepharoplastik. *Ophthalmologie* 2018;115:275–82. <https://doi.org/10.1007/s00347-017-0590-z>.
- Niamtu J 3rd. Radiowave surgery versus CO laser for upper blepharoplasty incision: which modality produces the most aesthetic incision? *Dermatol Surg*. 2008 Jul;34(7):912–21. doi: 10.1111/j.1524-4725.2008.34177.x. PMID: 18384618.
- Griffin RY, Sarici A, Ozkan S. Treatment of the lower eyelid with the CO2 laser: transconjunctival or transcutaneous approach? *Orbit*. 2007 Mar;26(1):23–8. doi: 10.1080/01676830600974993. PMID: 17510867.
- David LM, Sanders G. CO2 laser blepharoplasty: a comparison to cold steel and electrocautery. *J Dermatol Surg Oncol*. 1987 Feb;13(2):110–4. doi: 10.1111/j.1524-4725.1987.tb00507.x. PMID: 3805473.
- David LM. The Laser Approach to Blepharoplasty. *The Journal of Dermatologic Surgery and Oncology*. 1988;14:741–6. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.1988.tb01158.x>.
- Morrow DM, Morrow LB. CO2 laser blepharoplasty. A comparison with cold-steel surgery. *J Dermatol Surg Oncol*. 1992 Apr;18(4):307–13. doi: 10.1111/j.1524-4725.1992.tb03676.x. PMID: 1560155.
- Fallahi HR, Keyhan SO, Niamtu J, Alikazemi M, Habibagahi R. Comparison of Clinical Outcomes of CO2 Laser-Assisted Blepharoplasty Using Two Different Methods. *J Oral Maxillofac Surg*. 2020 Jun;78(6):1006–1012. doi: 10.1016/j.joms.2020.01.015. Epub 2020 Jan 23. PMID: 32081690.
- Baker SS, Hunnewell JM, Muenzler WS, Hunter GJ. Laser blepharoplasty: diamond laser scalpel compared to the free beam CO2 laser. *Dermatol Surg*. 2002 Feb;28(2):127–31. doi: 10.1046/j.1524-4725.2002.01108.x. PMID: 11860422.
- Yu CS, Chan HH, Tse RK. Radiosurgery versus carbon dioxide laser for dermatochalasis correction in Asians. *Lasers Surg Med*. 2007 Feb;39(2):176–9. doi: 10.1002/lsm.20384. PMID: 16927367.
- Brychta P, Franců M, Koupil J, Ludíkovský K. Our experience with transconjunctival, laser-assisted lower blepharoplasty. *Acta Chir Plast*. 2000;42(4):118–23. PMID: 11191422.
- Jacono AA. Transcutaneous Blepharoplasty with Volume Preservation: Indications, Advantages, Technique, Contraindications, and Alternatives. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2021 May;29(2):209–228. doi: 10.1016/j.fsc.2021.01.008. Epub 2021 Apr 24. PMID: 33906757.
- Rokhsar CK, Ciocon DH, Detweiler S, Fitzpatrick RE. The short pulse carbon dioxide laser versus the colorado needle tip with electrocautery for upper and lower eyelid blepharoplasty. *Lasers Surg Med*. 2008 Feb;40(2):159–64. doi: 10.1002/lsm.20604. PMID: 18306246.
- Carqueville JC, Chesnut C. Histologic Comparison of Upper Blepharoplasty Skin Excision Using Scalpel Incision Versus Microdissection Electrocautery Needle Tip Versus Continuous Wave CO2 Laser. *Dermatol Surg*. 2021 Oct 1;47(10):1376–1378. doi: 10.1097/DSS.0000000000003178. PMID: 34352836.
- Toyos MM. Continuous Wave Fractional CO2 Laser for the Treatment of Upper Eyelid Dermatochalasis and Periorbital Rejuvenation. *Photomed Laser Surg*. 2017 May;35(5):278–281. doi: 10.1089/pho.2016.4225. Epub 2017 Jan 12. PMID: 28085575; PMCID: PMC5439434.
- Kotlus BS, Schwarcz RM, Nakra T. Upper Eyelid Fractional CO2 Laser Resurfacing With Incisional Blepharoplasty. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg*. 2016 Jul–Aug;32(4):267–9. doi: 10.1097/IOP.0000000000000495. PMID: 26505229.
- Bae-Harboe YS, Geronemus RG. Eyelid tightening by CO2 fractional laser, alternative to blepharoplasty. *Dermatol Surg*. 2014 Dec;40 Suppl 12:S137–41. doi: 10.1097/DSS.0000000000000165. PMID: 25417564.
- Magni G, Piccolo D, Bonan P, Conforti C, Crisman G, Pieri L, Fusco I, Rossi F. 1540-nm fractional laser treatment modulates proliferation and neocollagenesis in cultured human dermal fibroblasts. *Front Med*. 2022 Oct 18;9:1010878. doi: 10.3389/fmed.2022.1010878. PMID: 36330058; PMCID: PMC9623312.



CONCEPTION & DESIGN

