

REVUE GÉNÉRALE

Décollement de la membrane de Descemet après chirurgie de cataracte : mécanismes et prise en charge thérapeutique

Rahma Saidane*, Rym Saidani, Ines Fendouli, Racem Choura, Afef, Maalej, Asma khallouli.

Service d'Ophthalmologie- Hôpital Militaire de Tunis

Résumé

Le décollement de la membrane de Descemet (DMD) est un incident multifactoriel, pouvant se produire après plusieurs chirurgies oculaires y compris la chirurgie de cataracte. Il s'agit d'une complication rare mais grave pouvant conduire à une décompensation cornéenne irréversible. Cette revue a pour objectif de faire le point sur les mécanismes, les présentations cliniques, le diagnostic et les traitements du DMD après chirurgie cataracte.

Abstract

Descemet's membrane detachment (DMD) is a multifactorial incident, which can occur after different ocular surgeries including cataract surgery. This rare complication is serious and may lead to irreversible corneal decompensation. This review aims to provide an update on the mechanisms, clinical presentations, diagnosis, and treatments of DMD after cataract surgery.

Introduction

La membrane de Descemet (MD) joue un rôle majeur dans le maintien de l'intégrité des couches et de la translucidité de la cornée. Le décollement de la membrane de Descemet (DMD) a été décrit pour la première fois en 1927 [1,2]. Il s'agit d'un diagnostic différentiel à évoquer devant un tout œdème cornéen persistant postopératoire. Cet incident, bien que rare, a été reconnu comme une complication survenant après plusieurs interventions chirurgicales oculaires, notamment l'iridectomie, la trabeculectomie, la viscocanalostomie, la vitrectomie par la pars plana et la phacoémulsification. Cette revue a pour objectif de faire le point sur les mécanismes, les présentations cliniques, le diagnostic et les traitements du DMD après chirurgie cataracte.

I. Définitions et épidémiologie

La membrane de Descemet (MB) est une structure anatomique cornéenne constituée de collagène de type IV, de fibronectine et de laminine. Elle est fine, environ 10µm, et sépare le stroma de l'endothélium. Elle est peu élastique mais très résistante. Elle est rarement identifiée directement en clinique. Le DMD est défini par une discontinuité ou déchirure de la membrane de Descemet (DM). Il s'agit d'un événement per-opératoire peu fréquent de la chirurgie de cataracte, avec une incidence de 43% d'après Monroe et al [3]. La décompensation cornéenne représente le principal risque, avec une incidence de 2.6% après chirurgie extra-capsulaire et de 0.5 % par phacoémulsification [1].

II. Mécanismes et facteurs de risque

La majorité des DMD post phacoémulsification surviennent en per-opératoire. Cette condition résulte généralement de déchirures traumatiques au niveau du site d'incision, progressant vers la cornée centrale.

Les principaux facteurs de risque chirurgicaux décrits sont : les traumatismes accidentels favorisés par l'utilisation des instruments contondants (lames) et émoussés [4-9], l'introduction d'instruments entre le stroma cornéen et la MD [5], la réalisation d'incisions cornéennes inappropriées (obliques, excessivement antérieures ou serrées) [10,11], l'insertion d'implant intraoculaire [12], de la sonde de phacoémulsification [13], ou de viscoélastique [14-16] dans l'espace entre le stroma profond et la MD et au final, l'inexpérience du chirurgien [11]. Néanmoins, l'apparition de DMD spontanés [17,18] de cas familiaux [19], bilatéraux [20-23] ou de survenue tardive [23-25] ont été décrits, ce qui suggère l'implication des anomalies intrinsèques de la MD ou la présence d'une affection endothéliale préexistante telle que la dystrophie de Fuchs et les anomalies intrinsèques de l'interface stroma - MD [26,27,28]. Divers facteurs liés aux patients ont été également considérés comme prédisposant à cet incident, depuis la première description de la DMD, tels que : l'âge supérieur à 70 ans, la faible profondeur de la chambre antérieure, la non-coopération du patient, la cataracte dense de grade 4 ou 5, les antécédents de brûlures oculaires caustiques alcalines, la présence de néovascularisation cornéenne, ou rarement, les yeux kéracotoconiques atypiques [29,30,31]. Le **tableau 1** résume les principaux facteurs de risque associés au DMD [32].

III. Diagnostic clinique

Les patients atteints de DMD après une chirurgie de la cataracte présentent une faible amélioration visuelle ou une diminution de l'acuité visuelle en cas de présentation tardive. Le signe clinique devant faire suspecter un DMD est un œdème cornéen postopératoire diffus ou localisé, inexplicable et persistant (>2 semaines), d'autant plus s'il est d'apparition progressive et que la limite cornée claire-cornée œdématisée est nette. L'examen clinique peut révéler la présence d'une membrane translucide dans la chambre antérieure au niveau des incision cornéennes (**Figure 1**). Une chambre antérieure double se rencontrer dans les cas de DMD central et étendu. Les DMD peuvent être aussi

*Auteur correspondant :

Rahma Saidane

Email : Saidane.rahma@gmail.com

Service d'Ophthalmologie, Hôpital Militaire de Tunis

Faculté de Médecine de Tunis, Université de tunis El manar, Tunisie

visualisés en peropérateur sous forme de flap flottant dans la chambre antérieure (**Figure 2**) [5]. Un examen clinique minutieux est nécessaire devant tout cas présentant un œdème cornéen postopératoire sévère doit être examiné pour détecter un DMD afin de pouvoir intervenir à temps. La gonioscopie améliore la détection des DMD petites et périphériques cependant, un œdème cornéen sévère limite fréquemment son utilisation [3,4].

Tableau I. Facteurs de risque de DMD [32]

En préopératoire	En peropératoire	En post opératoire
Age avancé	Incision en cornée claire (petite, oblique, irrégulière)	Anomalie de l'interface stroma-MB
Cataracte dense	Instruments contondants	Ectasies cornéennes
Anesthésie inadéquate	Dommages involontaires causés par les instruments	Pathologies endothéliales comme la dystrophie cornéenne endothéliale de Fuchs
Antécédents de brûlure chimique	Durée totale des ultrasons > 60 secondes	
Néovascularisation cornéenne		

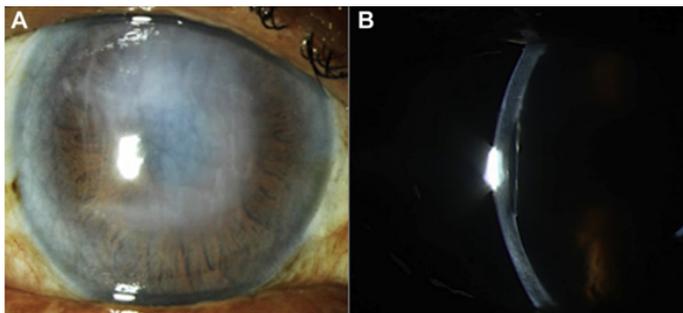


Figure 1. (A) Une photographie du segment antérieur montrant un œdème stromal central et des plis descemetiques, **(B)** Une photographie du segment antérieur à lampe à fente montrant une zone centrale de DMD planaire avec un œdème stromal [32]

IV. Investigations

A. Tomographie en cohérence optique du segment antérieur (OCT-SA)

L'OCT du segment antérieur est une procédure sans contact, rapide et simple, qui permet d'acquérir facilement une multitude de coupes centrées sur l'œdème cornéen. Elle s'est avérée être le meilleur outil d'imagerie qui permet d'obtenir avec haute résolution des coupes permettant de poser le diagnostic, de quantifier l'œdème et d'assurer le suivi des malades, même en cas de troubles des milieux [30]. Elle permet aussi de rechercher une déchirure ou une discontinuité de la MD en regard de l'incision [35] (**Figure 3**). En utilisant l'OCT-SA, la DMD peut être classée en différentes catégories. Cette catégorisation a une implication thérapeutique dans la gestion de ces cas. Il a été noté que la réalisation systématique d'une OCT-SA à J1 postopératoire pourrait détecter jusqu'à 62% des DMD minimales passés inaperçus à l'examen clinique [3]. Cet outil fournit des images à haute résolution et peut s'adapter à de multiples angles d'incidence sur les tissus.

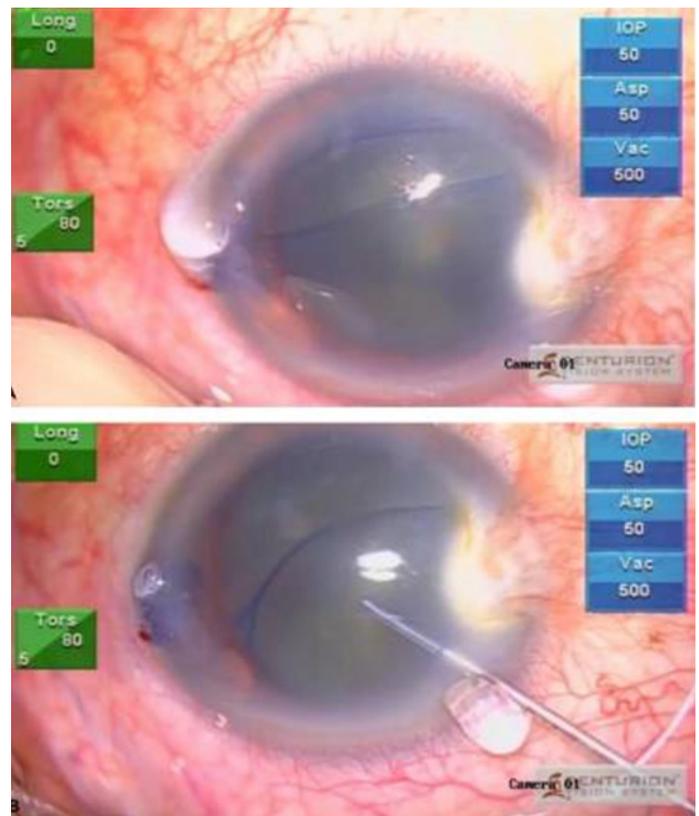


Figure 2. DMD peropératoire sous forme de flap flottant dans la chambre antérieure [5]

B. La biomicroscopie à ultrasons (UBM)

La biomicroscopie à ultrasons (UBM) pourrait être un outil utile pour visualiser, localiser et guider la prise en charge chirurgicale des DMD, particulièrement en cas de troubles des milieux empêchant une visualisation nette à l'aide d'une lampe à fente et d'une gonioscopie [1,35]. L'UBM donne la meilleure réflectance et, par conséquent, les meilleurs signaux lorsque les plans des tissus sont perpendiculaires à l'énergie sonore [35].

V. Classification

Plusieurs classifications de DMD ont été proposées en fonction de sa configuration, sa hauteur, son étendue, sa longueur et sa position par rapport à la pupille.

A. Classification de Mackool

C'est en 1977, que Mackool et Holtz [31] ont classé les DMD comme planaires et non planaires. Le DMD est qualifié de planaire s'il y a une séparation de moins de 1 mm de la MD de son stroma dans toutes les zones, et non planaires si la séparation dépasse 1 mm. Ces deux catégories sont subdivisées par la suite en décollement périphérique, affectant les 3 mm de la périphérie, et central. Les auteurs ont souligné d'importantes implications thérapeutiques et pronostiques de cette classification. Les DMD planaires sont qualifiés de meilleur pronostic, sans recours à un traitement chirurgical [31,32].

B. Classification de Jain

Jain et ses collègues [33] ont classé les DMD en trois groupes en fonction de l'extension du décollement : léger, modéré ou sévère. Les DMD légers touchent moins de 25 % de la cornée

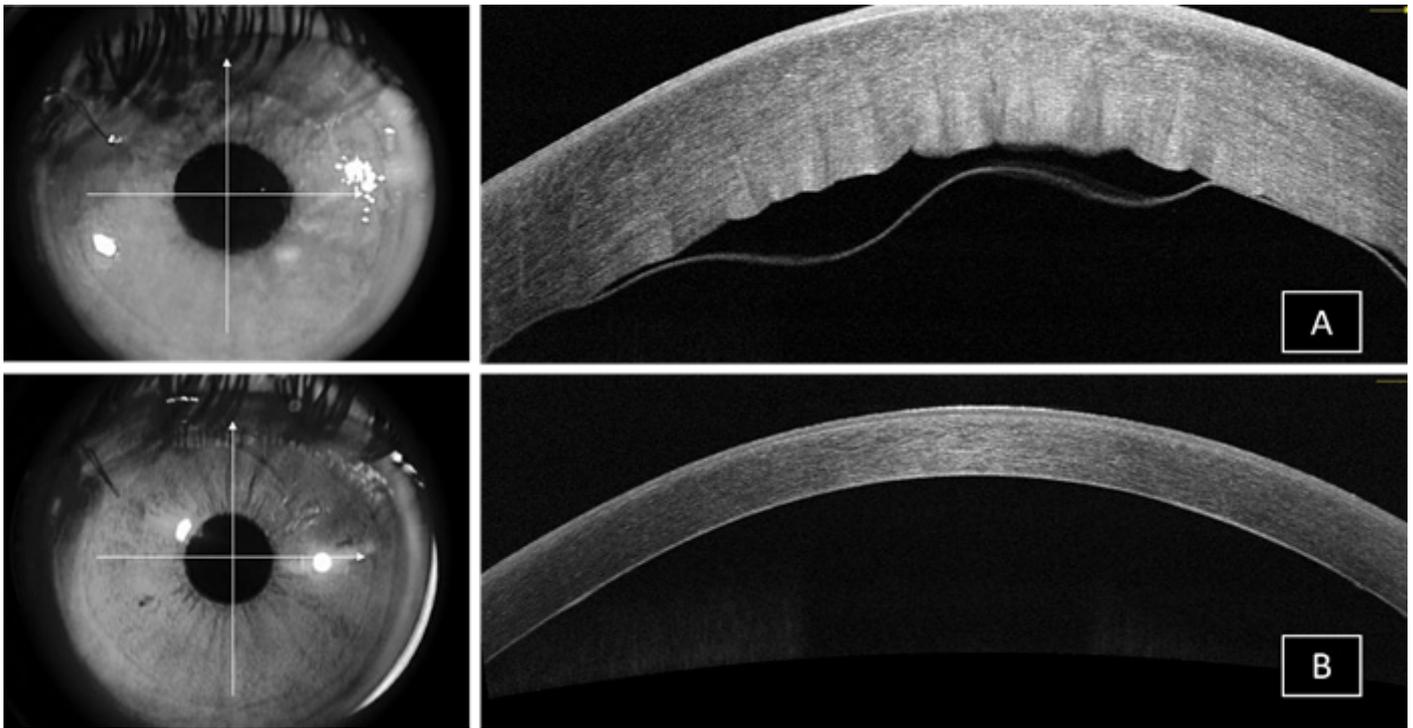


Figure 3 (A) Patient âgé de 76ans, sans antécédants pathologiques notables opéré de cataracte par phacoémulsification, l'examen trouve un oedème cornéen important à J10 A :OCT-SA à J10 montrant un œdème et un épaississement du stroma cornéen , avec détachement central de la MD qui flotte dans la chambre antérieure, (B) : OCT-SA après 1 mois de l'injection du C3F8, diminution de l'œdème cornéen avec reapplication de la DM.

et sont périphériques, les DMD modérés concernent 25 à 50 % de la cornée et sont périphériques, tandis que les DMD sévères affectent plus de 50 % de la cornée ou impliquent la cornée centrale.

C. Algorithme HELP (Height, extent,length, and pupil-based Algorithm)

Kumar et al [34] ont proposé une classification des DMD comme suit : selon l'hauteur inférieure à 100 μm , située entre 100 et 300 μm , ou plus de 300 μm ; la longueur inférieure à 1 mm, de 1 à 2 mm et plus de 2 mm ; l'étendue et le degré de l'implication de la pupille en zone 1 (centrale, <5 mm), zone 2 (paracentrale, 5-8 mm), et zone 3 (périphérie, >8 mm) (**Figure 4**). Cette implication a un intérêt majeur dans l'orientation de la prise en charge thérapeutique.

D. Classification basée sur l'OCT du segment antérieur (OCT-SA)

Sharma [35] et al ont proposé un algorithme de gestion basé sur l'OCT du segment antérieur pour la prise en charge de la DMD provoquant un œdème cornéen persistant (>2 semaines). La stratégie chirurgicale s'établit en fonction de la configuration (planaire ou défilant) et la localisation du DMD. Les DMD situés dans la moitié supérieure de la cornée avec une configuration planaire uniquement sont traités par de l'air intracaméral, et ceux dont les bords défilent sont traités avec du C3F8 14% en intracaméral. (Figure 5) Cet algorithme signifie le rôle de l'OCT-SA pour le diagnostic, la caractérisation et la gestion des DMD en cas d'œdème cornéen postopératoire non résolu.

VI. Prise en charge thérapeutique

La prise en charge des DMD dépend de divers facteurs tels que la zone du décollement, le degré de séparation antéro-postérieure du stroma postérieur et la durée d'évolution [31]. En raison de l'évolution imprévisible, le moment exact et la nature de

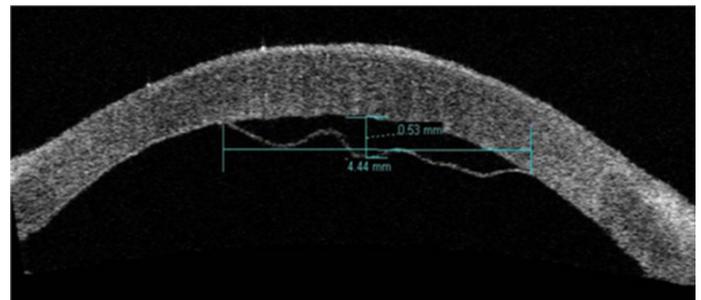


Figure 4. OCT du segment antérieur montrant la quantification de la longueur et de la hauteur du DMD dans le protocole HELP [34]

l'intervention chirurgicale ne sont pas encore codifiés. Une décision adéquate et une prise en charge précoce sont nécessaires afin de garantir le meilleur résultat fonctionnel [34].

A. Traitement conservateur

Le traitement peut être conservateur se basant sur une surveillance et l'utilisation de corticostéroïdes topiques et de solutions hyperosmotiques, tels que la solution saline hypertonique à 5% ou la pommade de solution saline hypertonique à 6% [15,21]. Le rattachement spontané de la DM est le plus souvent observé dans les cas de DMD petits, périphériques, planaires avec des bords non défilés [35]. Les corticoïdes permettent de contrôler l'inflammation et de réduire le risque de développer une fibrose ou une cicatrice au niveau de la MD. Les solutions hypertoniques absorbent le fluide du stroma cornéen et aident à déshydrater la cornée. L'avantage de cette technique est d'éviter la chirurgie et de réduire le risque d'infection et de dommages supplémentaires à un endothélium cornéen fragile [32]. Cependant, le retard de prise en charge et la persistance d'un œdème cornéen prolongé peuvent entraîner une opacification cornéenne irréversible [45]. Dans l'ensemble, les DMD périphériques, planaires, non défilés et courts sont souvent traités de manière conservatrice. Un recollement spontané a été observé chez 53%

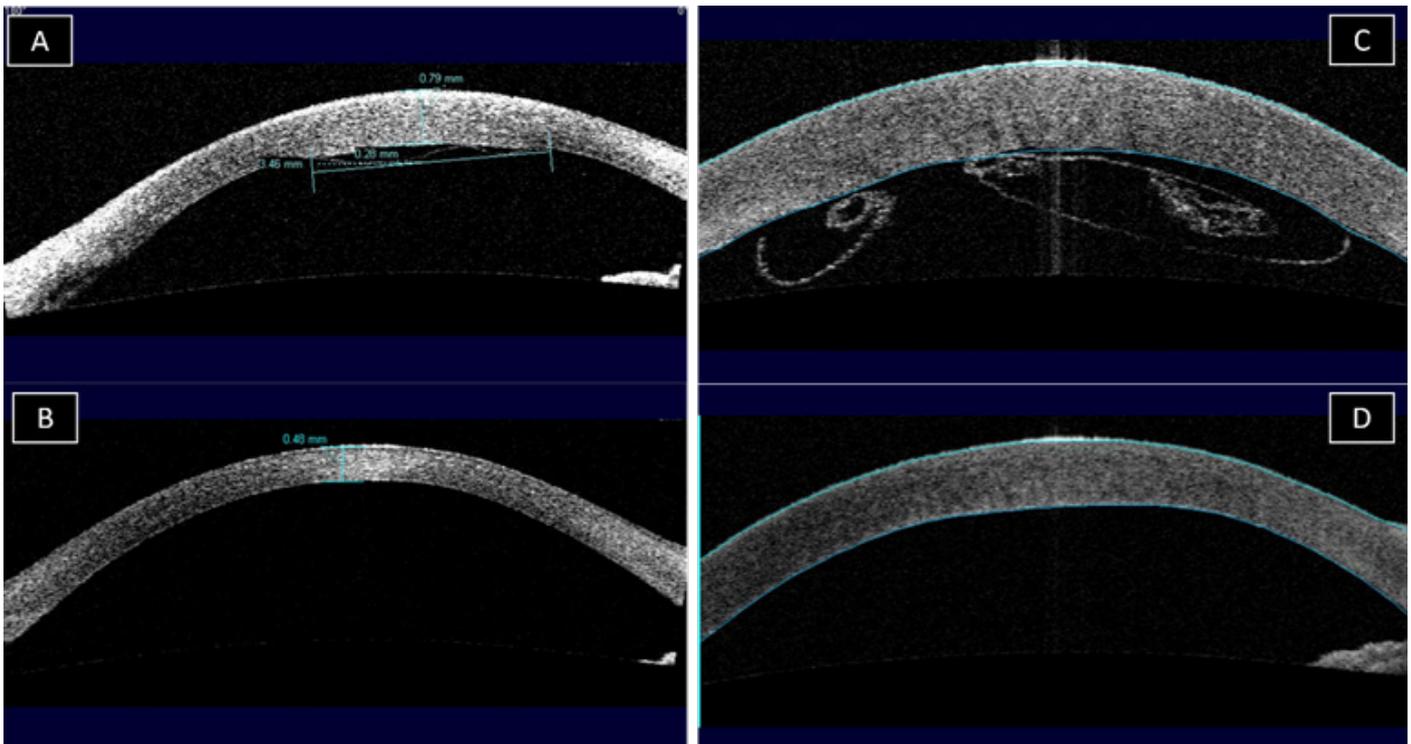


Figure 5 (A) OCT- SA d'un DMD planaire 3 semaines après chirurgie de cataracte par phacoémulsification (B) OCT-SA de contrôle : DMD résolu après injection d'air en intracamerale (C) OCT-SA d'un DMD défilant 2 semaines après chirurgie de cataracte par phacoémulsification (D) OCT-SA de contrôle réapplication de la MD après injection intracamerale de C3F8 [35]

des DMD entre la 3^{ème} semaine et la 12^{ème} semaine avec un délai moyen de résolution de 9,8 semaines [47].

B. Traitement chirurgical

Une intervention chirurgicale précoce est généralement préférée devant des DMD non-planaires, centraux, avec un bord défilé ou une longueur >2 mm. Aussi, tous les cas de DMD non résolus après un traitement conservateur nécessitent une intervention chirurgicale permettant d'accélérer la récupération visuelle et d'éviter des dommages cornéens permanents [35]. La réparation chirurgicale a pour but de rapprocher la MD contre le stroma en utilisant un agent de tamponnement [1,37]. Les techniques de réparation comprennent le repositionnement manuel, la suture de la DM au stroma cornéen, le repositionnement avec des substances viscoélastiques et l'injection d'air ou d'autres gaz tels que le SF₆ et C3F₈.

La descemetopexie

La descemetopexie consiste à injecter un gaz dans la chambre antérieure avec une aiguille de 27 ou 30G pour créer une bulle qui va aplatir la DMD contre le stroma, soit à partir de l'incision principale initiale ou d'une nouvelle incision près du site du décollement, de préférence à partir d'un site où la MD est encore attachée [1]. Il s'agit de la stratégie la plus employée pour la gestion du DMD après chirurgie de cataracte en raison de sa facilité d'exécution et de ses bons résultats ultérieurs [7]. Les taux de réussite avec les injections intracamerales ont été rapportés comme étant de 90%-95% [26-28]. La technique chirurgicale consiste à remplir la seringue avec le gaz souhaité, qui est aspiré à travers un filtre microporeux. Une paracentèse de la chambre est ensuite réalisée et le gaz est injecté à l'aide d'un filtre microporeux. Une fois qu'une quantité suffisante aqueuse adéquate est éjectée, une bulle unique et continue de gaz est injectée dans la chambre antérieure en direction de la hauteur maximale du DMD. Une chambre entièrement remplie de gaz est maintenue pendant au moins 15 à 20 minutes. Un tiers de la bulle

peut être libéré selon le choix du chirurgien, et la taille de la bulle du gaz est alors réduite aux deux tiers de la chambre antérieure afin d'éviter un blocage pupillaire postopératoire.

Les agents de tamponnement utilisés avec succès à cette fin sont l'air à 100 %, de gaz isoexpansibles l'hexafluorure de soufre (SF₆ à 15 %) et le perfluoropropane (C3F₈ à 12-14%). L'air est généralement préféré pour son temps de résorption plus court, un coût plus faible et un risque moindre de toxicité endothéliale et de blocage pupillaire [26,34]. Le SF₆ et le C3F₈, dont le temps de résorption est plus long, respectivement de 2 et de 6 semaines, sont généralement réservés aux DMD anciens ou en cas d'échec d'air [32]. Des injections répétées d'air ou d'autres gaz sont parfois nécessaires pour repositionner le DMD [35]. A ce jour, il n'y a pas de preuves solides soutenant l'utilisation d'un gaz particulier. Sharma et al [35] ont décrit un algorithme dans lequel des DMD planaires situés dans la moitié supérieure de la cornée étaient pris en charge à l'aide d'air intracamerulaire, et ceux dont les bords étaient défilés ou situés dans la partie inférieure étaient traités par C3F₈ à 14% en intracamerulaire. Jain et al. ont étudié les résultats anatomiques et visuels de la descemetopexie dans les DMD après une chirurgie de la cataracte. De meilleurs résultats anatomiques et fonctionnels ont été notés avec l'air par rapport au C3F₈ [33] (**Figure 6**). Quant aux complications liées à la descemetopexie, l'incidence du blocage pupillaire était de 7,7 % dans la littérature [1,35]. Afin d'éviter cette complication, les chirurgiens ont eu recours à des cycloplégiques, à une iridotomie prophylactique ou à un remplissage partiel de la chambre antérieure avec de l'air ou du gaz. De même, la descemetopexie impliquant l'injection d'une grande quantité d'air ou de gaz peut entraîner une compression de l'iris contre la surface du cristallin, une ischémie de l'iris et le syndrome d'Urrets-Zavalía notamment chez des patients atteints de kératocône [32].

La suture trans-cornéenne

Divers auteurs ont décrit l'utilisation d'une suture au monofilament 10-0 pour la suture transcornéenne de DMD avec un succès variable. La combinaison de gaz intracamerale et de suture

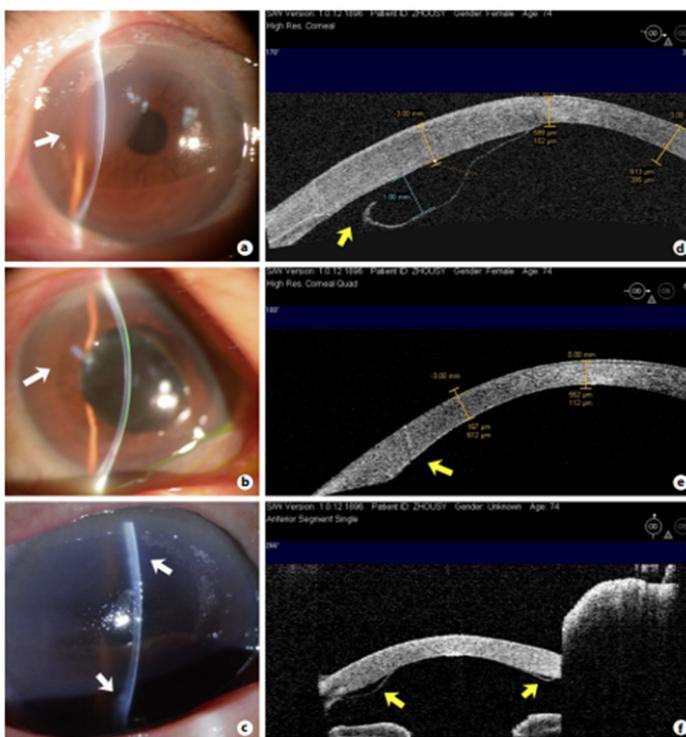


Figure 6. Patient 1 : DMD après chirurgie de cataracte : Patiente de 74 ans, un œdème cornéen localisé a été noté (flèche blanche, a) au niveau de l'OD et un DMD focal s'est rompu et détaché de l'incision cornéenne jusqu'à l'apex de la cornée (flèche jaune, d). Trois jours après l'injection d'air, le DMD s'est recollé (flèche jaune, e), et l'œdème cornéen s'est résorbé (flèche blanche, b). Patient B : Un œdème cornéen circonférentiel modéré a été noté (œil droit, flèches blanches, c), et les images de l'OCT-SA ont montré un DMD périphérique plan avec une surface postérieure irrégulière sur le stroma cornéen (flèches jaunes, f) [36]

trans-cornéenne ont été également rapportés dans la réparation des DMD qui ne se recollaient pas sous air [6]. Cependant, cette technique est plus invasive et la suture en pleine épaisseur peut provoquer des lignes d'étirement délétères avec un astigmatisme important. Ainsi, cette procédure est privilégiée dans les cas de DMD importants et difficiles à traiter [32].

Le tamponnement mécanique

Beaucoup d'études ont rapporté l'efficacité du perfluorocarbonate (PFCL) dans les DMD persistants [45], cependant son usage dans la chambre antérieure reste controversé devant le risque de toxicité endothéliale [1,37]. Le tamponnement avec des agents viscoélastiques a également été rapporté comme étant une réussite [1,28]. En raison du risque élevé d'hypertonie, cette méthode n'a été utilisée que dans les cas de DMD récidivants malgré la pneumodéscemetopexie.

Drainage du liquide d'interface

Le drainage du liquide d'interface ou du liquide supra-déscémétique en combinaison avec une pneumodéscemetopexie est suggéré dans les cas d'échec primaire de la pneumodéscemetopexie [32]. Des auteurs ont décrit l'utilisation d'une lame micro vitréo-rétiniennne de calibre 20 gauge, d'une aiguille de calibre 23 gauge et d'une aiguille courbe de suture monofilament 10-0 pour drainer le fluide supra-déscémétique de l'interface avec de bons résultats [32].

La kératoplastie

En cas d'échec de tous ces moyens avec persistance d'un œdème cornéen important ou devant l'apparition d'une cicatrice

ou d'un rétrécissement de la descemet, la kératoplastie endothéliale sélective (DSAEK) et la greffe endothéliale de la MD est préférable pour la prise en charge des cas d'œdème cornéen avec DMD. La kératoplastie transfixiante conventionnelle peut s'avérer nécessaire en cas de DMD de longue date avec un œdème cornéen et une cicatrice, afin de restaurer la vision [1,5]. La kératoplastie a ses propres limites inhérentes, telles que la non-disponibilité de tissu cornéen, la nécessité d'un suivi régulier, ainsi que le risque de rejet et d'infection.

Pour conclure, une approche thérapeutique au cas par cas est recommandée pour la prise en charge de DMD. La descemetopexie pneumatique reste le traitement de référence pour la gestion de la plupart des cas. D'autres options thérapeutiques sont souvent utilisées dans les cas qui ne répondent pas à la descemetopexie pneumatique. Le recours à la kératoplastie est réservé comme option de traitement dans les cas réfractaires [32].

VII. Indications thérapeutiques « HELP ALGORITHM »

Kumar et al [34] ont proposé un algorithme intitulé « HELP (height, extent, length, and pupil-based) », en se basant sur les paramètres de l'OCT-SA (Figure1), visant à codifier la prise en charge selon les caractéristiques tomographiques du DMD. Dans le protocole HELP [33], les DMD de moins de 1.0 mm de long et de moins de 100 mm de haut dans n'importe quelle zone, les DMD de 1,0 à 2,0 mm de long et de 100 à 300 mm de hauteur dans les zones 2 et 3 et les DMD de plus de 2,0 mm de long et de plus de 300 mm de haut dans la zone 3 ont été traités médicalement et ont fait l'objet d'une période d'observation de 4 semaines pour détecter les signes de rattachement spontané. Ils ont observé un rattachement spontané dans 96,9 % des yeux dont 92,3 % avaient une acuité visuelle corrigée de 20/40 ou plus. Cet algorithme réserve le traitement chirurgical aux DMD de 1-2mm avec une hauteur de 100-300 mm dans la zone 1 et aux DMD de plus de 2 mm de long et d'une hauteur supérieure à 300 mm dans les zones 1 et 2 ; avec un taux de rattachement de 95,8 % et une acuité visuelle corrigée de 20/40 ou plus dans 83,3 % des yeux (Figure7).

Conclusion

Le DMD après chirurgie de cataracte est un phénomène rare qui pourrait être multifactoriel. Certes, les nouvelles modalités d'imagerie et l'amélioration des techniques chirurgicales ont permis une meilleure prise en charge et un meilleur pronostic. En conclusion, chaque DMD doit être évalué individuellement en prenant compte la probabilité de résolution spontanée, la nécessité d'une intervention chirurgicale, le moment optimal de l'intervention, la technique chirurgicale et les risques de cette technique.

Références

1. Benatti CA, Tsao JZ, Afshari NA. Descemet membrane detachment during cataract surgery: etiology and management. *Curr Opin Ophthalmol*. janv 2017;28(1):35-41.
2. Weve H. Loslating der membraan van Descemetnalensextractie [Separation of the membrane of Descemet after extraction of the lens]. *Ned Tijdschr Geneesk* 1927; 71:398-400.
3. Monroe WM. Gonioscopy after cataract extraction. *South Med J* 1971; 64:1122-1124.
4. Anderson CJ. Gonioscopy in no-stitch cataract incisions. *J Cataract Refract Surg* 1993; 19:620-621.

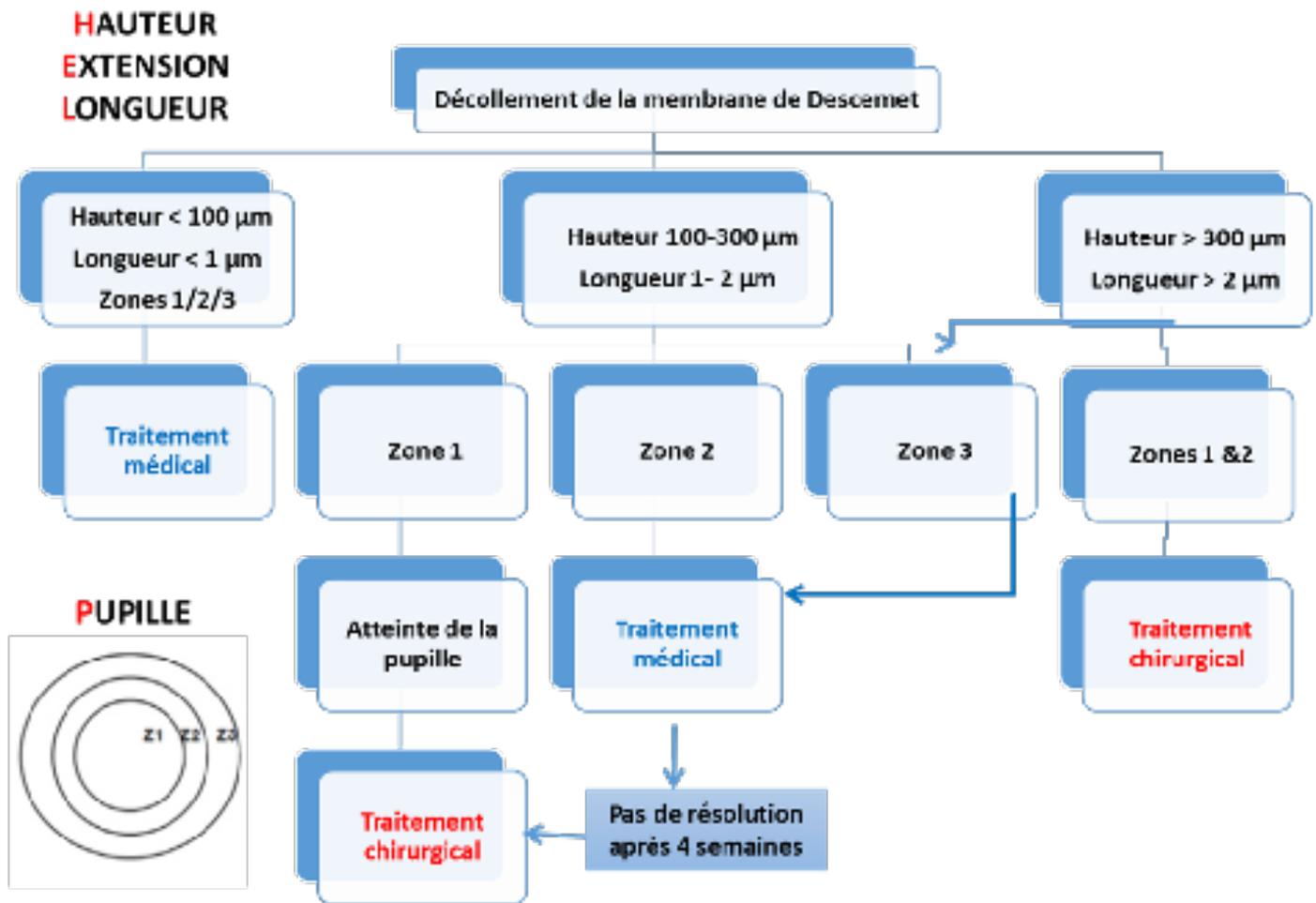


Figure 7. HELP Algorithm [34]

Membrane Detachment: An Intraoperative Complication in Cataract Surgery with Phacoemulsification. *Int Med Case Rep J.* 2020;13:673-7.

6. Jiang Y. In-depth Understanding and Prevention of Cataract Surgery-Related Descemet Membrane Detachment. *JAMA Ophthalmol.* 1 févr 2021;139(2):155-6.

7. Dai Y, Liu Z, Wang W, Qu B, Liu J, Congdon N, et al. Real-Time Imaging of Incision-Related Descemet Membrane Detachment During Cataract Surgery. *JAMA Ophthalmol.* 1 févr 2021;139(2):150-5.

8. Ventura BV, Silvestre F, Lima NC, Ventura MC. Descemet Membrane Detachment Due to Laser Application in Femtosecond Laser-Assisted Cataract Surgery: Incidence and Risk Factors. *J Refract Surg.* juill 2021;37(7):466-71.

9. Jacob S, Agarwal A, Chaudhry P, et al. A new clinico-tomographic classification and management algorithm for Descemet's membrane detachment. *Cont Lens Anterior Eye* 2015; 38:327-333.

10. Bhatia HK, Gupta R. Delayed onset descemet membrane detachment after uneventful cataract surgery treated by corneal venting incision with air tamponade: a case report. *BMC Oph*

thalmol 2016;16:35

11. Das M, Begum Shaik M, Radhakrishnan N, Prajna VN. Descemet Membrane Suturing for Large Descemet Membrane Detachment After Cataract Surgery. *Cornea.* janv 2020;39(1):52-5.

12. Wang Y, Guan H. A case of Descemet's membrane detachments and tears during phacoemulsification. *TherClin Risk Manag* 2015; 11:1727-1729.

13. Orucoglu F, Aksu A. Complex Descemet's membrane tears and detachment during phacoemulsification. *J Ophthalmic Vis Res* 2015;10:81-83.

14. Asif GH, Kadri WM. Descemet's membrane detachment repair with sodium hyaluronate after phacoemulsification. *Pakistan J Ophthalmol* 2013; 29:110-114.

15. Samara wickrama C, Beltz J, Chan E. Spontaneously resolving Descemet's membrane detachment caused by an ophthalmic viscosurgical device during cataract surgery. *Saudi J Ophthalmol* 2015; 29:301-302.

16. Kim CY, Seong GJ, Koh HJ, et al. Descemet's membrane detachment associated with inadvertent viscoelastic injection in viscocanalostomy. *Yonsei Med J* 2002; 43:279-281.

17. Claes K, Stalmans I, Zeyen T. Stripping of Descemet's membrane while refilling the anterior chamber. *Bull Soc Belge Ophthalmol* 2008; 308:53–55.
18. Nakagawa T, Maeda N, Okazaki N, et al. Ultrasound biomicroscopic examination of acute hydrops in patients with keratoconus. *Am J Ophthalmol* 2006; 141:1134–1136.
19. Vanathi M, Behera G, Vengayil S, et al. Intracameral SF6 injection and anterior segment OCT-based documentation for acute hydrops management in pellucid marginal corneal degeneration. *Cont Lens Anterior Eye* 2008; 31:164–166.
20. Felipe AF, Rapuano CJ, Nottage JM, Abazari A. Descemet membrane detachment among siblings. *Cornea* 2012; 31:836–840.
21. Sparks GM. Descemetopexy surgical reattachment of stripped Descemet's membrane. *Arch Ophthalmol* 1967; 78:31–34.
22. Gault JA, Raber IM. Repair of Descemet's membrane detachment with intracameral injection of 20% sulfur hexafluoride gas. *Am J Ophthalmol* 1996; 15:483–489.
23. Zusman NB, Waring GO, Najarian LV, Wilson LA. Sulfur hexafluoride gas in the repair of intractable Descemet's membrane detachment. *Am J Ophthalmol* 1987; 104:660–662.
24. Gatziofias Z, Schirra F, Lo'w U, et al. Spontaneous bilateral late-onset Descemet membrane detachment after successful cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2009; 35:778–781.
25. Merrick C. Descemet's membrane detachment treated by penetrating keratoplasty. *Ophthalmic Surg* 1991; 22:753–755.
26. Morrison LK, Talley TW, Waltman SR. Spontaneous detachment of Descemet's membrane. Case report and literature review. *Cornea* 1989; 8:303–305.
27. Fang JP, Amesur KB, Baratz KH. Preexisting endothelial abnormalities in bilateral postoperative descemet membrane detachment. *Arch Ophthalmol* 2003; 121:903–904.
28. Kansal S, Sugar J. Consecutive Descemet membrane detachment after successive phacoemulsification. *Cornea* 2001; 20:670–671.
29. Hirano K, Kojima T, Nakamura M, Hotta Y. Triple anterior chamber after fullthickness lamellar keratoplasty for lattice corneal dystrophy. *Cornea* 2001; 20:530–533.
30. Saeed MU, Singh AJ, Morrell AJ. Sequential Descemet's membrane detachments and intraocular lens haze secondary to SF6 or C3F8. *Eur J Ophthalmol* 2006; 16:758–760.
31. Mackool RJ, Holtz SJ. Descemet membrane detachment. *Arch Ophthalmol* 1977; 95:459–463.
32. Singhal D, Sahay P, Goel S, Asif MI, Maharana PK, Sharma N. Descemet membrane detachment. *Survey of Ophthalmology* 2020; 65:279–93.
33. Jain R, Murthy SI, Basu S, Ali MdH, Sangwan VS. Anatomic and Visual Outcomes of Descemetopexy in Post-Cataract Surgery Descemet's Membrane Detachment. *Ophthalmology* 2013; 120:1366–72.
34. Kumar DA, Agarwal A, Sivanganam S, Chandrasekar R. Height-, extent-, length-, and pupil-based (HELP) algorithm to manage postphacoemulsification Descemet membrane detachment. *J Cataract Refract Surg* 2015; 41:1945–1953.
35. Sharma N, Gupta S, Maharana P, Shanmugam P, Nagpal R, Vajpayee RB. Anterior Segment Optical Coherence Tomography-Guided Management Algorithm for Descemet Membrane Detachment After Intraocular Surgery. *Cornea* 2015; 34:1170–4.
36. Zhou S, Wang C, Cai X, Liu Y. Anterior Segment OCT-Based Diagnosis and Management of Descemet's Membrane Detachment. *Ophthalmologica* 2012; 227:215–22.
37. Kumar MA, Vaithianathan V. Descemet's membrane detachment managed with perfluronoctane liquid. *Indian J Ophthalmol* 2012; 60:71–72.