



SOLUTIONS POUR LENTILLES CORNÉENNES

AUTEURS

Dr Julie McClelland: Université d'Ulster

Fiona Flynn Smith: Institut technologique de Dublin

RÉVISION PAR LES PAIRS

Dr Bruce Onofrey: Université de Houston

CONTENU

Ce chapitre inclut une révision de:

- Objectifs
- Propriétés idéales
- Port de lentilles cornéennes
- Dépôts sur les lentilles cornéennes
- Entretien des lentilles cornéennes

OBJECTIFS

- Faciliter le port de lentilles cornéennes
 - Le patient doit être capable de porter avec succès les lentilles cornéennes sans inconfort ou irritation de l'œil
- Maintenir les propriétés optiques et physiques des lentilles cornéennes
 - La solution ne doit pas altérer l'état réfractif ou le matériau de la lentille
- Réduire le risque d'infection
 - Toute infection, aussi légère soit-elle, limitera ou empêchera le port de lentilles cornéennes.

PROPRIÉTÉS IDÉALES

- Stérile
 - La stérilité est importante à la fois lorsque la solution est manufacturée au départ et durant sa vie
 - La plupart des lentilles cornéennes sont emballées dans des contenants multi-usages
- Ne décolore pas ou ne change pas les propriétés ou les paramètres de la lentille
 - La solution ne doit pas réagir ou causer un changement au niveau du matériau de la lentille
- Pas toxique ni irritante pour l'œil
 - La solution ne doit pas être dangereuse pour l'œil en causant une réaction toxique ou irritante
- Le mode d'emploi doit encourager l'observance du patient
- Marqué CE ("Conformité européenne" obligatoire pour les produits vendus dans l'Espace économique européen)
 - La solution doit contenir une marque CE pour montrer qu'elle répond aux standards européens
- Isotonique avec les larmes et solution tampon
 - La solution doit avoir la même concentration que les larmes pour prévenir le picotement

Si la solution possède toutes les propriétés ci-dessus, cela encouragera une meilleure observance du patient.

PORT DE LENTILLES CORNÉENNES

Les lentilles deviennent contaminées dû à :

- Protéines et lipides provenant du film lacrymal
 - L'accumulation de protéines est plus importante sur les lentilles cornéennes molles ioniques à haute teneur en eau
- Cellules épithéliales desquamées
- Polluants environnementaux
- Produits cosmétiques
- Nicotine

Le port de lentilles rigides perméables au gaz (PAG) stimule le système immunitaire, et la lentille cornéenne baigne constamment dans des lipides sécrétés par les glandes de Meibomius.

DÉPÔTS SUR LES LENTILLES CORNÉENNES

Résultats des dépôts

Les dépôts peuvent causer de nombreux problèmes aux porteurs de lentilles cornéennes, allant de l'inconfort lié au port de lentilles jusqu'à des infections sérieuses.

- Les dépôts réduisent la visibilité et le confort, pour les porteurs de lentilles PAG et de lentilles cornéennes souples.
- Lentilles PAG: Les dépôts réduisent le mouillage du matériau de la lentille
- L'accumulation de protéines cause des réactions allergiques et inflammatoires
 - Réactions allergiques aux dépôts de protéines sur les lentilles
 - Ex. : conjonctivite à papilles géantes
- Contamination microbienne: infection sérieuse de la cornée (kératite microbienne)

- Une kératite peut éventuellement mener à une perforation de la cornée et peut causer des complications très sérieuses.
- Temps de port réduit
 - Le nettoyage augmente le temps de port
- Une visibilité réduite entraînera une acuité visuelle réduite et un temps de port réduit
- Les problèmes de surface avec les lentilles PAG réduisent également le temps de port

Les principales solutions d'entretien pour lentilles cornéennes peuvent être divisées en quatre catégories :

- Nettoyage
- Désinfection
- Élimination des dépôts de protéines
- Mouillage et rinçage

NETTOYAGE

- L'agent surfactant et le frottement manuel des lentilles visent à éliminer les débris de surface tels que
 - Lipides et mucines
 - Protéines
 - Huile provenant de produits cosmétiques
 - Polluants environnementaux
- >95% des contaminants sont éliminés par le frottement manuel de la lentille
 - Il est plus facile et plus efficace de désinfecter une lentille propre
 - Peut contenir ou non un agent de conservation pour prévenir la contamination
- Le processus de nettoyage émulsifie ou rend solubles les contaminants.
 - Mélange les contaminants avec un liquide qui les rend plus facile à enlever.
- Cela réduit la contamination microbienne et les dépôts de surface.
 - Nettoyant Boston Advance (PAG)
 - Nettoyant quotidien Total Care (AMO) (PAG)
 - Nettoyant quotidien Optifree (Alcon)
 - Nettoyant Elite (Bausch & Lomb)

Surfactants

Liste de divers agents utilisés dans les solutions de nettoyage :

- Poloxamère
- Sulfate d'éther alkylé
- Sulfate de sodium tridécyléther
- Dérivé amphotère d'imidazoline
- Citrate
- Poloxamine
- Alcool isopropylique
- Pluronic 174R
- Pluronic F127

- RML 100 (PEG-11 acide éther carboxilique)

Vérifier les diverses solutions pour identifier l'agent nettoyant utilisé. Les surfactants diminuent la tension de surface et permet aux liquides de se répandre sur la surface de la lentille.

SOLUTIONS DÉSINFECTANTES

- Préviennent la croissance d'organismes potentiellement pathogènes.
- Peuvent impliquer un trempage de la lentille dans la solution, une méthode chauffante ou l'action oxydative du peroxyde d'hydrogène (LCM – lentilles cornéennes molles).
- Mouillage de PAG (ou solutions de trempage) aussi appelées solutions de conditionnement.

Les solutions désinfectantes sont parfois appelées solutions de trempage. Les solutions de désinfection doivent être efficaces contre un large éventail de bactéries, incluant staphylococcus aureus, pseudomonas aeruginosa, escherichia coli et acanthamoeba.

Agents antimicrobiens

- Stérilisation
 - Enlève ou tue tous les organismes viables
- Désinfection
 - Élimine la possibilité d'infection d'un matériau
- Agents physiques
 - Expose les organismes à une énergie suffisante pour produire la dénaturation de protéines et la mort cellulaire
- Agents chimiques
 - Agents bactéricides spécifiques ou non-spécifiques

Propriétés

- Minimise l'altération des formulations multi-usages par les organismes microbiens
- Désinfection dans le passé : plusieurs agents de conservation dans les solutions conditionnantes pour PAG et dans les solutions désinfectantes pour LCM produisaient des réactions d'hypersensibilité.
- Les produits contenant des désinfectants isolés, à la fois pour les LCM et les PAG, ne sont plus utilisés
 - Utilisaient des agents de conservation traditionnels tels que le chlorure de benzalkonium, le thimérosal et la chlorhexidine.

Thimérosal

- Dérivé du mercure
- Usage peu répandu maintenant
- Exigeait de longues périodes de désinfection (par exemple, le temps d'une nuit) et causait des réactions d'hypersensibilité
- Activité antifongique marquée
- Thimérosal 0.004% devait agir 24 heures pour tuer un inoculum de Pseudomonas aeruginosa
- Réactions toxiques ou irritantes
- On peut trouver de la saline préservée avec le thimérosal

Chlorure de benzalkonium

- Concentrations (0.004-0.01%)
- Utilisé dans les solutions de mouillage (0.004%) et dans les solutions de trempage (0.01%)
- Détergent cationique
- Bactéricide à de faibles concentrations
- Irritant à des concentrations plus élevées (>0.01%)
- Interfère avec le mouillage de la lentille
- Réactions d'hypersensibilité
- Retrouvé comme agent de conservation dans plusieurs médicaments oculaires

Chlorhexidine

- Meilleures propriétés antibactériennes que le thimérosal
- Cause moins de réactions allergiques
- Efficace sur un éventail de microorganismes

SOLUTIONS MULTI-USAGES

Les solutions multi-usages ont été introduites en 1995, et représentaient, en 2005, 91% des systèmes d'entretien de lentilles cornéennes. En plus de la désinfection, elles exercent les fonctions suivantes:

- Amortissement à la surface lentille/cornée
- Protection mécanique – réduction de la friction
- Rend la surface des PAG hydrophile
- Rend la surface de la lentille compatible

L'avantage principal des solutions multi-usages est le suivant : l'observance des patients est améliorée, ce qui diminue le risque de contamination. Souvent, les praticiens rencontrent des patients qui omettent une étape du processus de nettoyage pour sauver du temps et de l'argent.

- PAG et lentilles cornéennes molles (LCM)
- Agents utilisés en une étape
- Observance améliorée
- Risque d'infection est potentiellement supérieur
- Utilisées pour nettoyer, rincer et désinfecter la lentille
- Varient selon le surfactant, la concentration de l'agent de conservation et l'agent tampon
- Le nettoyant peut être un surfactant traditionnel ou lié au relâchement de citrate
- Le désavantage : la perte d'un agent surfactant dédié à enlever les dépôts
- Les nouveaux agents marqués « sans frotage »
 - Il est toutefois encore préférable d'encourager les patients à nettoyer les lentilles manuellement aussi.

LISTE DE SOLUTIONS MULTI-USAGES POUR LES LCM ET LES PAG

Il y a un large éventail de solutions multi-usages disponibles à la fois pour les lentilles rigides PAG et les lentilles souples.

- Lentilles cornéennes molles
 - Focus Aqua (Ciba)
 - Optifree Express (Alcon)
 - Solo Care (Ciba)
 - Complete (AMO)
 - Renu (Bausch & Lomb)
 - All in One Light (Sauflon)
- Lentilles PAG
 - Solution Elite Conditioning (Bausch & Lomb)
 - Solo Care (Ciba)
 - Total Care (AMO)

Une étude a démontré que ce ne sont pas toutes les solutions sans frottage qui sont en mesure d'enlever les dépôts de protéines des lentilles cornéennes molles.

DÉSINFECTANTS/AGENTS DE CONSERVATION

Ci-dessous se trouve une liste des désinfectants/agents de conservation les plus communément rencontrés. Il y a un large éventail de désinfectants utilisés précédemment et actuellement dans les solutions pour lentilles cornéennes.

- Hydrochloride de polyhexanide
- Polyquad
- Acide sorbique
- Perobate
- Aldrox
- Chlorhexidine
- Peroxyde d'hydrogène
- Chlorure de benzalkonium
- Thimérosal
- Cétrimide

Agents désinfectants

- Polyquad (chlorure de polidronium) et Polyhexanide (polyhexaméthylène biguanide PHMB ou DYMED)
 - Polyquad est retrouvé dans Optifree Express
 - Grande taille moléculaire
 - Concentrations plus faibles, donc moins toxique
 - Moins toxique pour les tissus oculaires
 - Se lie aux phospholipides chargés négativement retrouvés dans les membranes des bactéries, causant rupture et lyse cellulaires
 - Les molécules larges ne se lient pas aux tissus oculaires
 - Les poids moléculaires élevés résistent à la diffusion dans la matrice de la lentille, ce qui réduit la toxicité et les réactions d'hypersensibilité
- Aldox (myristamidopropyl diméthylamine ou MAPD)
 - Interaction avec les composantes de la paroi cellulaire, permettant la pénétration de cellules fongiques.

- Aldox est utilisé dans la solution Optifree multi-usages.

AGENTS DÉSINFECTANTS/AGENTS TRANSITOIRES OU OXYDATIFS

Peroxyde d'hydrogène (3%)

Le peroxyde d'hydrogène a été la première méthode de désinfection chimique. Il a un effet antibactérien à large spectre et est efficace pour tuer les pathogènes très rapidement. On pensait que les systèmes en deux étapes étaient plus efficaces, mais ils ne sont plus largement utilisés à ce jour. Oxysept 1 et 2, un système en deux étapes, a été discontinué en 2006.

- Très efficace
- Système d'entretien pour lentilles cornéennes molles (LCM)
- Toxique pour l'oeil, cause un inconfort et une hyperhémie conjonctivale

Système en deux étapes

Le système en deux étapes est le «gold standard» auquel tous les autres systèmes sont comparés. En 2005, ces systèmes étaient utilisés par 10% des porteurs de lentilles cornéennes (Morgan et Efron 2005).

- Lentilles cornéennes sont placées dans le peroxyde d'hydrogène pendant un minimum de 4 heures.
- Un catalyseur est ajouté pour neutraliser le peroxyde
- Après 10 minutes, la lentille cornéenne peut être retirée de l'agent neutralisant et placée sur l'oeil
- Sans agent de conservation
- Les deux étapes rendent le système moins pratique
- Excellente désinfection (hautement efficace contre les Acanthamoeba)
- Le catalyseur brise le H_2O_2 et le transforme ainsi en eau et en oxygène

Solution en une étape

- Améliore l'observance du patient
 - Toujours un avantage dans le port de lentilles cornéennes.
- Disque de platine ou comprimé catalysant
- Neutralisation graduelle du peroxyde d'hydrogène
- Moins efficace contre les organismes résistants
- Les systèmes au peroxyde sont recommandés s'il y a un problème d'hypersensibilité aux agents de conservation

Systèmes au peroxyde

- Solution de peroxyde en une étape
 - AO Sept Plus (Ciba)
 - Oxysept One Step (Allergan)
 - Easy Sept (Bausch & Lomb)
- Solutions de peroxyde en deux étapes
 - Oxysept 1 et 2 (AMO) – n'est plus disponible (2006)

ÉLIMINATION DES PROTÉINES

- Devrait être effectuée de façon hebdomadaire pour les porteurs de PAG et de LCM
- L'élimination de protéines nécessite des enzymes
 - Des catalyseurs biochimiques fendent les molécules de protéines en de plus courtes chaînes, qui peuvent facilement être retirées avec un surfactant
- Les protéines liées peuvent causer des réactions allergiques et inflammatoires
- La lentille est immergée dans une solution stérile pendant une période de 15 minutes à 4 heures
- Agents déprotéinants:
 - Pancréatine
 - Subtilisine A
 - Protéase
 - Lipase
 - Pronase
- Particulièrement importante pour un patient atopique, surtout durant la saison de la fièvre des foins
- Divers agents sont utilisés pour enlever les protéines de la surface de la lentille
- Il est bon de se familiariser avec les différents déprotéinants dans la clinique et d'identifier l'ingrédient enzymatique actif.
 - Total Care (AMO) Tablettes déprotéinantes
 - Ultrazyme (AMO)
 - Unizyme (Ciba)

AGENTS ACCESSOIRES

SALINE

- La plupart des fabricants de solutions pour lentilles cornéennes produisent une solution saline
- Le nettoyage et le rinçage enlèvent plus de 99% des microorganismes de la lentille cornéenne.
- Une solution saline devrait être:
 - Compatible avec les larmes, la lentille et le contenant
 - Ne pas causer d'inconfort ou de perturbation des tissus
 - Stable et non-contaminée
 - Agents de conservation ajoutés à la saline multi-doses
- Peut aussi être utilisée sous forme non-préservée

AGENT DE TONICITÉ

- L'œil peut tolérer des solutions d'une pression osmotique entre 0,5-2,0% de chlorure de sodium (0,9% est isotonique)
- Ajouter une concentration de sel pour la compatibilité avec les larmes
Par exemple : chlorure de sodium
- Les gouttes oculaires ayant une pression osmotique élevée, par exemple la phényléphrine, causeront une sensation de picotement.

SOLUTION DE MOUILLAGE

- Les solutions de mouillage isolées ne sont plus disponibles
 - Incorporées dans les solutions multi-usages
- Importante pour les PAG
- Produisent un film qui convertit la surface hydrophobe d'une lentille en surface hydrophile

- Améliorent le confort
 - L'amortissement de la lentille sur les larmes minimise l'inconfort à l'insertion et durant le port
 - Encourage un port de lentilles de plus longue durée
- Préviennent la contamination à l'insertion
- Tampon mécanique
- La performance optique est optimisée par la distribution uniforme des larmes sur la lentille

AGENTS TAMPONS

- Maintiennent le pH dans un intervalle étroit (pH entre 6 et 8)
 - Phosphate de sodium
 - Borate
 - Trométhamine

Le pH d'une solution peut affecter son effet thérapeutique, son confort, sa stérilité, sa stabilité et sa viscosité. Les médicaments ophtalmiques sont, pour la plupart, des sels alcalins, des sels de bases faibles et des acides forts.

Les larmes contiennent des systèmes tampons qui maintiennent le pH entre 7,2 et 7,6. L'épithélium cornéen est une couche cellulaire qui présente très peu d'espaces intercellulaires, donc les médicaments doivent être liposolubles pour traverser l'épithélium. Les produits alcalins deviennent solubles dans les lipides, donc un pH élevé facilitera leur passage à travers l'épithélium. Cependant, le stroma favorise les molécules hydrosolubles. Donc, un médicament qui doit passer la cornée doit passer d'une forme liposoluble à une forme hydrosoluble, puis liposoluble et de nouveau à hydrosoluble pour se dissoudre dans l'humeur aqueuse.

AGENTS CHÉLATEURS

- Améliore l'action de l'agent de conservation
 - Édétate de sodium
 - Acide Éthylène Diamine Tétracétique (EDTA)
- Produisent leur effet en retirant les ions calcium de la solution et en déstabilisant la paroi cellulaire.

CONCLUSIONS

Types de solutions requises

- La désinfection et le nettoyage quotidiens sont requis pour tous types de lentilles, excepté pour les lentilles à usage unique (jetables au jour).
- Le nettoyage enzymatique (déprotéinant) est essentiel pour les lentilles souples non jetables au jour et est recommandé pour les lentilles rigides.
- Les gouttes de confort sont optionnelles pour tous types de lentilles cornéennes
- Les gouttes de confort dépendent des besoins du patient
- Normalement pas prescrites initialement, mais données aux patients qui ressentent un inconfort occasionnel à certains moments, lié aux lentilles (par exemple : pour des raisons environnementales).

Contamination de l'étui

- Le régime de nettoyage de l'étui devrait être révisé après chaque visite de suivi

- Étui à coloration pâle
- Remplacement régulier
- L'étui doit être nettoyé, désinfecté et déprotéiné
- Nettoyage hebdomadaire avec de l'eau bouillie

RÉFÉRENCES

- Fiona Flynn-Smith. Contact Lens Solutions....Making Sense of the Multitude. Pharmacy Practice
- Hopkins et Pearson. O'Connor Davies Ophthalmic Drugs. Quatrième et cinquième édition 1998 et 2007.
- Drugs, Medications and the Eye. Michael Doughty. 11^e édition. 2003
- Phillips AJ and Stone J. Contact Lenses. Troisième édition 1989. Chapitre 4.
- Rau M. Acanthamoeba keratitis: the role of hydrogen peroxide and contact lens care. Optometry Today. 2 novembre 2007.