



ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗ ΚΕΡΑΤΙΤΙΔΑ

Επιμέλεια συγγραφής οδηγιών

Δρ. Κων/νος Καραμπάτσας, DMed, FRCS,
Γεν. Γραμματέας Ελληνικής Εταιρείας Κερατοειδούς

Συντονιστής:
Αθανάσιος Δ. Νικολάου, MD, PhD, FRSM(Cornea)

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΟΥΣ

ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗ ΚΕΡΑΤΙΤΙΔΑ - ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΦΡΟΝΤΙΔΑΣ

Η πλειοψηφία των περιστατικών βακτηριακής κερατίτιδας επιλύονται με εμπειρική θεραπεία και η διαχείρισή τους γίνεται χωρίς τη λήψη επιχρισμάτων ή καλλιέργειών. Τα επιχρίσματα και οι καλλιέργειες έχουν ένδειξη, ωστόσο, σε περιστατικά στα οποία υπάρχει διήθηση κερατοειδούς, η οποία είναι κεντρική, μεγάλη και εκτείνεται στο μεσαίο έως βαθύ στρώμα που είναι χρόνιας φύσεως ή μη ανταποκρινόμενη στη θεραπεία με αντιβιοτικά ευρέος φάσματος ή που παρουσιάζει άτυπα κλινικά χαρακτηριστικά, που υποδεικνύουν μυκητιασική, αμοιβαδική ή μυκοβακτηριδιακή κερατίτιδα.

Το κλείσιμο του ματιού ενός ασθενούς με εκδορά του κερατοειδούς, ο οποίος φοράει φακούς επαφής, δεν συστήνεται λόγω του αυξημένου κινδύνου βακτηριακής κερατίτιδας.

Η χρήση κυκλοπληγίας στη βακτηριακή κερατίτιδα είναι μία συμπληρωματική θεραπεία, που συχνά παραβλέπεται, και η οποία μπορεί να μειώσει τον πόνο καθώς και τον σχηματισμό συνεχειών. Ενδείκνυται όταν υπάρχει σημαντική φλεγμονή του πρόσθιου θαλάμου.

Τα κορτικοστεροειδή μπορούν να χρησιμοποιηθούν μετά από 48 ώρες, όταν ο αιτιολογικός οργανισμός είναι γνωστός. Θα πρέπει, όμως, να αποφεύγονται σε περιστατικά φλεγμονής από *Acanthamoeba*, *Nocardia* και μύκητες.

Λόγω της αυξανόμενης αντίστασης του ανθεκτικού στη μεθικιλίνη χρυσίζοντα σταφυλόκοκκου (MRSA) στις τοπικές φθοριοκινολόνες θα πρέπει να εξετάζεται η περίπτωση συνδυαστικής θεραπείας, συμπεριλαμβανομένης της βανκομυκίνης.

Τοπικά αντιβιοτικά θα πρέπει να συνταγογραφούνται ως πρόληψη δημιουργίας ελκών, σε ασθενείς που προσέρχονται στο τμήμα επειγόντων περιστατικών εντός 24 ωρών από μία εκδορά του κερατοειδούς.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΑΣΘΕΝΩΝ

Ο πληθυσμός των ασθενών περιλαμβάνει άτομα όλων των ηλικιών, τα οποία προσέρχονται με σημεία και συμπτώματα που υποδεικνύουν βακτηριακή κερατίτιδα, όπως πόνο, ερυθρότητα, θολή όραση, εκκρίσεις, διηθήσεις του κερατοειδούς, έλκη και φλεγμονή του πρόσθιου θαλάμου.

ΕΠΙΠΟΛΑΣΜΟΣ

Υπολογίζεται ότι 30.000 περιπτώσεις μικροβιακής κερατίτιδας (συμπεριλαμβανομένων βακτηρίων, μυκήτων και *Acanthamoeba*) εμφανίζονται ετησίως στις Η.Π.Α., με αυξανόμενη συχνότητα εμφάνισης τα τελευταία χρόνια. Η βακτηριακή κερατίτιδα σπάνια εμφανίζεται σε ένα φυσιολογικό μάτι λόγω της φυσικής αντίστασης του ανθρώπινου κερατοειδούς σε λοιμώξεις. Ωστόσο, ορισμένοι προδιαθετικοί παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων της χρήσης φακών επαφής, του τραυματισμού, της χειρουργικής επέμβασης στον κερατοειδή, των νόσων οφθαλμικής επιφάνειας (π.χ. ανεπάρκεια δακρύων και ανωμαλίες του κερατοειδούς), των συστηματικών νόσων και της ανοσοκαταστολής, μπορούν να αλλοιώσουν τους αμυντικούς μηχανισμούς της οφθαλμικής επιφάνειας και να επιτρέψουν στα βακτήρια να διεισδύσουν στον κερατοειδή (βλ. Παράγοντες Κινδύνου).

Τα αίτια βακτηριακής κερατίτιδας στις Η.Π.Α. αναφέρονται στον Πίνακα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.
ΣΥΝΗΘΗ ΑΙΤΙΑ ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗΣ ΚΕΡΑΤΙΤΙΔΑΣ ΣΤΙΣ Η.Π.Α.

Παθογόνα	Συχνότερα απομονωμένα	Ποσοστά (%)
Gram-θετικά		29-75.1
Gram-θετικοί κόκκοι	<i>Staphylococcus aureus</i> MRSA Coagulase αρνητικοί <i>Staphylococci</i> MRSE <i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Streptococcus viridians</i> ομάδα	4-27.6 1.3 1-45.5 43.1 0-3.4 1-6.9
Gram-θετικοί βάκιλλοι	<i>Propionibacterium</i> είδη <i>Mycobacterium</i> είδη	4-7 3
Gram-αρνητικά		31-50
Gram-αρνητικοί βάκιλλοι	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Serratia marcescens</i> <i>Proteus mirabilis</i> <i>Moraxella</i> είδη και σχετιζόμενα είδη Εντερικοί και άλλοι gram-αρνητικοί βάκιλλοι	3-33 3-13.5 3.4-4 1-20.7 1-10
Gram-αρνητικοί κοκκοβάκιλλοι οργανισμοί	<i>Haemophilus influenzae</i> , άλλα είδη <i>Haemophilus</i>	2.5

MRSA = ανθεκτικός στη μεθικιλίνη *Staphylococcus aureus*, MRSE = ανθεκτικός στη μεθικιλίνη *Staphylococcus epidermidis*

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Οι παράγοντες κινδύνου που αυξάνουν την προδιάθεση των ασθενών στη βακτηριακή κερατίτιδα μπορούν να χωριστούν σε τέσσερις κατηγορίες.

1) Εξωγενείς Παράγοντες

- Χρήση φακών επαφής, ειδικά όταν σχετίζεται με τα παρακάτω:
 - ✓ Χρήση κατά τη διάρκεια της νύχτας
 - ✓ Ορθοκερατολογία κατά τη διάρκεια της νύχτας
 - ✓ Κακή χρήση (υπερβολική χρήση)
 - ✓ Ανεπαρκής απολύμανση των φακών επαφής
 - ✓ Μόλυνση της θήκης φύλαξης των φακών επαφής
 - ✓ Αναποτελεσματικό ή μολυσμένο διάλυμα καθαρισμού φακών επαφής
 - ✓ Ακατάλληλη απόρριψη χρησιμοποιημένων φακών επαφής
 - ✓ Αποθήκευση ή ξέπλυμα με νερό της βρύσης
 - ✓ Κοινή χρήση διακοσμητικών φακών με άλλα άτομα
- Τραύμα, συμπεριλαμβανομένων χημικών και θερμικών τραυματισμών, ξένων σωμάτων και τοπικής ακτινοβολίας
- Προηγούμενη χειρουργική επέμβαση στους οφθαλμούς και τα βλέφαρα, ειδικά χειρουργική επέμβαση στον κερατοειδή, συμπεριλαμβανομένης και της διαθλαστικής χειρουργικής και της διαμερούς κερατοπλαστικής
- Χαλαρά ράμματα κερατοειδούς
- Παράγοντες που σχετίζονται με φαρμακευτική αγωγή (π.χ. μολυσμένα οφθαλμολογικά φάρμακα, τοπικά μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα (ΜΣΑΦ), αναισθητικά, κορτικοστεροειδή, συντηρητικά, θεραπείες γλαυκώματος
- Ανοσοκαταστολή (τοπική και συστηματική)
- Προκλητή νόσος, συμπεριλαμβανομένης της κατάχρησης αναισθητικών φαρμάκων
- Κατάχρηση ουσιών (κρακ, κοκαΐνη)

2) Νόσοι Οφθαλμικής Επιφάνειας

- Ανεπάρκειες δακρυϊκής στοιβάδας
- Ανωμαλίες ανατομίας και λειτουργίας του βλεφάρου (συμπεριλαμβανομένης της έκθεσης)
- Τριχίαση
- Όμορη λοίμωξη/φλεγμονή (συμπεριλαμβανομένης της γονοκοκκικής επιπεφυκίτιδας, της βλεφαρίτιδας, της φλεγμονής των δακρυϊκών πόρων, της δακρυοκυστίτιδας)

3) Ανωμαλίες Επιθηλίου Κερατοειδούς

- Νευροτροφική κερατίτιδα (π.χ. νευροπάθεια τριδύμου)
- Διαταραχές που προδιαθέτουν σε υποτροπιάζουσα διάβρωση του κερατοειδούς



- Εκδορά κερατοειδούς ή βλάβη του επιθηλίου
- Ιογενής κερατίτιδα (κερατίτιδα από ιό απλού έρπητα [HSV] ή έρπητα ζωστήρα [VZV])
- Οίδημα επιθηλίου κερατοειδούς, ειδικά φυσαλιδώδης κερατοπάθεια (bullous keratopathy)

4) Συστηματικές Παθήσεις

- Σακχαρώδης διαβήτης
- Ασθένεια που επιφέρει αναπηρία, ειδικά υποσιτισμό και/ή εξάρτηση από αναπνευστήρα
- Παθήσεις συνδετικού ιστού
- Διαταραχές δέρματος/βλεννογόνου (π.χ. σύνδρομο Stevens-Johnson, οφθαλμικό πεμφιγοειδές)
- Κατάσταση ανοσοκαταστολής
- Ατοπική δερματίτιδα/βλεφαροεπιπεφυκίτιδα
- Γονοκοκκική λοίμωξη με επιπεφυκίτιδα
- Έλλειψη βιταμίνης Α
- Ακουστικό νεύρωμα ή νευρολογική χειρουργική επέμβαση που προκάλεσε βλάβη στο V και/ή το VII κρανιακό νεύρο
- Νόσος μοσχεύματος έναντι ξενιστή
- Διφθερίτιδα
- Χρόνια υποβοηθούμενη αναπνοή

ΦΥΣΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ

Ενώ κάποιες μορφές βακτηριακής κερατίτιδας μπορεί να μην έχουν ως αποτέλεσμα απώλεια όρασης, πολλές σχετίζονται με απώλεια όρασης λόγω ουλών στον κερατοειδή ή τοπογραφικών ανωμαλιών. Η μη ανταποκρινόμενη στη θεραπεία ή μια σοβαρή βακτηριακή κερατίτιδα μπορεί να προκαλέσει διάτρηση του κερατοειδούς και μπορεί εν δυνάμει να εξελιχθεί σε ενδοφθαλμίτιδα και να προκαλέσει την απώλεια του οφθαλμού. Επειδή αυτή η καταστροφική διαδικασία μπορεί να λάβει χώρα γρήγορα (μέσα σε 24 ώρες, όταν η μόλυνση προκαλείται από έναν ισχυρό λοιμογόνο οργανισμό), η βέλτιστη διαχείριση απαιτεί γρήγορη αναγνώριση, έγκαιρη έναρξη θεραπείας και κατάλληλη παρακολούθηση. Η βακτηριακή κερατίτιδα μπορεί να εμφανιστεί σε οποιοδήποτε σημείο του κερατοειδούς, αλλά οι μολύνσεις που αφορούν το κέντρο ή την περιοχή γύρω από το κέντρο του κερατοειδή είναι υψίστης σημασίας. Οι ουλές σε αυτό το σημείο μπορούν εν δυνάμει να προκαλέσουν ουσιαστική απώλεια όρασης, ακόμα κι εάν ο μολυσματικός οργανισμός εξαλειφθεί επιτυχώς. Παρόλο που κάποια βακτήρια (π.χ. *Neisseria gonorrhoeae*) μπορούν να διεισδύσουν σε ένα ανέπαφο επιθήλιο κερατοειδούς, οι περισσότερες περιπτώσεις βακτηριακής κερατίτιδας αναπτύσσονται στην περιοχή κάποιας ανωμαλίας ή βλάβης στην επιφάνεια του κερατοειδούς. Ο ρυθμός εξέλιξης της νόσου εξαρτάται από τη λοιμογόνο δράση του μολυσματικού οργανισμού και από παράγοντες του ξενιστή. Για παράδειγμα, οι ισχυροί λοιμογόνοι οργανισμοί, όπως *Pseudomonas*, *Streptococcus pneumoniae* ή *Neisseria gonorrhoeae*, προκαλούν ταχεία καταστροφή του ιστού, ενώ άλλοι οργανισμοί, όπως τα μη-φυματιώδη μυκοβακτηρίδια και τα είδη *Streptococcus viridans*, συνήθως σχετίζονται με πιο αργή πορεία. Κάποια βακτήρια, που θεωρούνται φυσιολογική χλωρίδα του επιπεφυκότα (π.χ. *Corynebacterium*) μπορεί να μετατραπούν σε ευκαιρικά παθογόνα στον ταλαιπωρημένο οφθαλμό.

ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Η αξιολόγηση του ασθενούς με υποτιθέμενη βακτηριακή κερατίτιδα περιλαμβάνει τα χαρακτηριστικά της συνολικής οφθαλμολογικής αξιολόγησης, που σχετίζονται συγκεκριμένα με τη βακτηριακή κερατίτιδα, όπως αναφέρονται παρακάτω.

Ιστορικό

Η λήψη λεπτομερούς ιστορικού είναι σημαντική για την αξιολόγηση των ασθενών με βακτηριακή κερατίτιδα. Οι σχετικές πληροφορίες περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Οφθαλμικά συμπτώματα (π.χ. βαθμός πόνου, ερυθρότητα, εκκρίσεις, θολή όραση, φωτοφοβία, διάρκεια συμπτωμάτων, συνθήκες κατά την έναρξη των συμπτωμάτων)
- Ιστορικό χρήσης φακών επαφής (π.χ. πρόγραμμα χρήσης, ολονύχτια χρήση, τύπος φακών επαφής, διάλυμα καθαρισμού φακών επαφής, πρωτόκολλο υγιεινής φακών επαφής, ξέπλυμα φακών επαφής με νερό βρύσης, κολύμπι, χρήση υδρομασάζ ή ντους με φακούς επαφής)
- Επανεξέταση του λοιπού οφθαλμολογικού ιστορικού, συμπεριλαμβανομένων παραγόντων κινδύνου όπως κερατίτιδα HSV, κερατίτιδα VZV, προηγούμενη βακτηριακή κερατίτιδα, τραύμα, ξηροφθαλμία και προηγούμενη οφθαλμολογική χειρουργική επέμβαση, συμπεριλαμβανομένης της διαθλαστικής χειρουργικής
- Επανεξέταση άλλων ιατρικών προβλημάτων, συμπεριλαμβανομένης της ανοσολογικής κατάστασης, χρήσης συστηματικών φαρμακευτικών θεραπειών και ιστορικού ανθεκτικού στη μεθικιλίνη χρυσίζοντα σταφυλόκοκκου (MRSA) ή άλλων πολυανθεκτικών μολύνσεων
- Τρέχουσα και πρόσφατη χρήση οφθαλμολογικών φαρμάκων
- Αλλεργίες σε φάρμακα

Φυσική Κλινική Εξέταση

Η φυσική εξέταση περιλαμβάνει μέτρηση της οπτικής οξύτητας, εξωτερική εξέταση και βιομικροσκόπηση με σχισμοειδή λυχνία.

Οπτική Οξύτητα

Σε πολλές περιπτώσεις, η δυσφορία του ασθενούς, η δακρύρροια και η φλεγμονή περιορίζουν την οπτική οξύτητα. Ωστόσο, είναι χρήσιμο να καταγραφεί η οπτική οξύτητα αναφοράς (baseline) και να βεβαιωθεί ότι συνάδει με την εξέταση του πρόσθιου τμήματος.

Εξωτερική Εξέταση

Θα πρέπει να διεξαχθεί εξωτερική εξέταση με ιδιαίτερη προσοχή στα παρακάτω:

Γενική εικόνα του ασθενούς, συμπεριλαμβανομένων δερματολογικών παθήσεων, εξέταση προσώπου, βλέφαρα και κλείσιμο βλεφάρων, επιπεφυκότας, ρινοδακρυϊκά εξαρτήματα, αισθητικότητα κερατοειδούς.

Βιομικροσκόπηση με Σχισμοειδή Λυχνία

Τα κλινικά χαρακτηριστικά που υποδεικνύουν βακτηριακή κερατίτιδα περιλαμβάνουν την πυώδη διήθηση του στρώματος (ειδικά όταν είναι μεγαλύτερη του 1mm σε μέγεθος) με δυσδιάκριτα όρια, οίδημα και διήθηση λευκών κυττάρων στο περιβάλλον στρώμα. Τυπικά υπάρχει και βλάβη επιθηλίου. Συχνά, παρατηρείται και αντίδραση πρόσθιου θαλάμου.

Η βιομικροσκόπηση με σχισμοειδή λυχνία θα πρέπει να περιλαμβάνει αξιολόγηση των παρακάτω:



Όρια βλεφάρων

- Φλεγμονή
- Εξέλκωση
- Ανωμαλίες βλεφαρίδων, συμπεριλαμβανομένης της τριχίασης/δισιχίασης
- Ανωμαλίες βλεφάρων
- Ανωμαλίες δακρυϊκών σημείων
- Εκτρόπιο/εντρόπιο

Επιεφυκότας

- Εκκρίσεις
- Μορφολογικές αλλοιώσεις (π.χ. θυλάκια, θηλές, ουλοποίηση, κερατινοποίηση, μεμβράνη, ψευδομεμβράνη, εξέλκωση, προηγούμενη χειρουργική επέμβαση)
- Ισχαιμία
- Ξένο σώμα
- Διηθητική αμπούλα τραμπεκουλεκτομής, διάβρωση σωλήνα αντιγλαυκωματικής βαλβίδας

Σκληρός χιτώνας

- Φλεγμονή (π.χ. μολυσματική έναντι ανοσολογικής)
- Εξέλκωση
- Λέπτυνση
- Οζίδιο
- Ισχαιμία

Κερατοειδής

- Επιθήλιο, συμπεριλαμβανομένων βλαβών και στικτής κερατίτιδας, οίδημα
 - Στρώμα, συμπεριλαμβανομένης εξέλκωσης, λέπτυνσης, διάτρησης και διήθησης (θέση [κεντρική, περιφερική, περινευρική, χειρουργική ή τραυματική πληγή], πυκνότητα, μέγεθος, σχήμα [δακτυλιοειδές], αριθμός [δορυφόροι], βάθος, χαρακτήρας ορίου διήθησης [διαπύση, νέκρωση, φτεροειδές, μαλακό, κρυσταλλικό], χρώμα), οίδημα
 - Ενδοθήλιο
 - Ξένο σώμα, συμπεριλαμβανομένων ραμμάτων
 - Σημεία δυστροφιών κερατοειδούς (π.χ. δυστροφία μεμβράνης επιθηλιακής βάσης)
 - Προηγούμενη φλεγμονή κερατοειδούς (λέπτυνση, ουλές ή νεοαγγείωση)
 - Σημεία προηγούμενης επέμβασης κερατοειδούς ή διαθλαστικής χειρουργικής
- Η φλουορεσκεΐνη (ή, περιστασιακά, η χρώση rose bengal) του κερατοειδούς διεξάγεται συνήθως και μπορεί να προσφέρει επιπλέον πληροφορίες σχετικά με άλλους παράγοντες, όπως η παρουσία δενδριτών, ψευδοδενδριτών, χαλαρών ή εκτεθειμένων ραμμάτων, ξένου σώματος και οποιασδήποτε βλάβης του επιθηλίου.
- Πρόσθιος θάλαμος, έλεγχος βυθού και παρουσίας φλεγμονής, συμπεριλαμβανομένων κυττάρων και φλεγμονής, υπόπου, ίνωσης, υφαίματος

- Πρόσθιος υαλώδης για την παρουσία φλεγμονής
- Ετερόπλευρο μάτι για στοιχεία ενδεικτικά της αιτιολογίας καθώς και για πιθανή παρόμοια υποκείμενη παθολογία

Διαγνωστικές Εξετάσεις Καλλιέργειες και Επιχρίσματα

Η πλειοψηφία των περιστατικών βακτηριακής κερατίτιδας της κοινότητας επιλύονται με εμπειρική θεραπεία και η διαχείρισή τους γίνεται χωρίς τη λήψη επιχρισμάτων ή καλλιεργιών. Τα επιχρίσματα και οι καλλιέργειες έχουν ένδειξη, ωστόσο, σε περιστατικά στα οποία υπάρχει διήθηση κερατοειδούς, η οποία είναι κεντρική, μεγάλη και εκτείνεται στο μεσαίο έως βαθύ στρώμα, που είναι χρόνιας φύσεως, ή μη ανταποκρινόμενη στη θεραπεία με αντιβιοτικά ευρέος φάσματος ή που παρουσιάζει άτυπα κλινικά χαρακτηριστικά που υποδεικνύουν μυκητιασική, αμοιβαδική ή μυκοβακτηριδιακή κερατίτιδα. Τα επιχρίσματα και οι καλλιέργειες είναι συχνά χρήσιμα για μάτια με ασυνήθιστο ιστορικό (π.χ. εάν έχει υπάρξει τραύμα με φυτική ουσία ή εάν ο ασθενής φορούσε φακούς επαφής ενώ βρισκόταν σε υδρομασάζ). Μπορεί να ενδείκνυνται εξειδικευμένες εξετάσεις για την αναγνώριση άτυπων οργανισμών. Το υπόψυ που εμφανίζεται σε μάτια με βακτηριακή κερατίτιδα είναι συνήθως στείρο και δεν χρειάζεται να γίνεται λήψη υδατοειδούς ή υαλοειδούς, εκτός εάν υπάρχει σοβαρή υποψία μικροβιακής ενδοφθαλμίτιδας, όπως μετά από μία ενδοφθαλμική χειρουργική επέμβαση, διατρητικό τραύμα ή σήψη. Πριν την έναρξη της αντιμικροβιακής θεραπείας, ενδείκνυνται οι καλλιέργειες σε απειλητική για την όραση ή σοβαρή κερατίτιδα με υποψία μικροβιακής αιτιολογίας. Βλέπε Πίνακα 2 για περαιτέρω λεπτομέρειες.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.
ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ: ΧΡΩΣΗ ΚΑΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Διήθηση	Καλλιέργεια	Χρώση
Μικρή, περιφερική, χωρίς στρωματική τήξη	Καλλιέργεια προαιρετική	Gram, Giemsa χρώση προαιρετική
Μεγάλη, κεντρική, τήξη στρωματική, χρόνια, άτυπη, απειλεί την όραση	Καλλιέργεια	Gram, Giemsa χρώση

Βιοψία Κερατοειδούς και Τεχνικές Καλλιέργειας του εν τω βάθει Στρώματος

Η βιοψία του κερατοειδούς μπορεί να ενδείκνυται, εάν η ανταπόκριση στη θεραπεία είναι φτωχή ή εάν επαναλαμβανόμενες καλλιέργειες ήταν αρνητικές αλλά η κλινική εικόνα συνεχίζει έντονα να υποδεικνύει μία μολυσματική διαδικασία. Μπορεί, επίσης, να ενδείκνυται, εάν η διήθηση εντοπίζεται στο μεσαίο ή βαθύ στρώμα με υπερκείμενο μη εμπλεκόμενο ιστό. Όταν ο ασθενής είναι συνεργάσιμος, η βιοψία του κερατοειδούς μπορεί να διεξαχθεί στη σχισμοειδή λυχνία ή με χειρουργικό μικροσκόπιο. Εφαρμόζοντας τοπική αναισθησία, ένα μικρό τρύπανο (2 έως 3 mm) ή μία λεπίδα χρησιμοποιείται για την εξαίρεση ενός μικρού τμήματος του στρωματικού ιστού, που πρέπει να είναι αρκετά μεγάλο ώστε το ένα μέρος να μπορεί να σταλεί για καλλιέργεια και το άλλο για ιστοπαθολογική εξέταση. Femtosecond laser μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την εξαίρεση ενός πεταλοειδούς ιστού, αν και αυτή είναι μία εναλλακτική υψηλότερου κόστους. Το δείγμα της βιοψίας θα πρέπει να παραδοθεί εγκαίρως στο εργαστήριο. Μία επιλογή για ένα βαθύ απόστημα κερατοειδούς μπορεί να είναι η χρήση ενός ράμματος (7-0 ή 8-0 από vicryl ή μετάξι), που μπορεί να περαστεί μέσα από το απόστημα χωρίς να διαταραχθεί το υπερκείμενο ανέπαφο επιθήλιο και στρώμα του κερατοειδούς. Το παθογόνο αίτιο μπορεί να προσκολληθεί στις ίνες του ράμματος και, στη συνέχεια, μπορεί να γίνει καλλιέργεια του ράμματος. Μία άλλη επιλογή σε περιπτώσεις βαθύς αποστήματος κερατοειδούς με υπερκείμενο καθαρό κερατοειδή είναι η βιοψία να ληφθεί κάτω από έναν κρημνό (flap). Μία επιπλέον σειρά επιχρισμάτων και καλλιεργιών μπορεί να ληφθεί από το βαθύ στρώμα μετά τη διεξαγωγή της βιοψίας.

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

Πρόληψη

Η αποφυγή ή η διόρθωση των προδιαθεσικών παραγόντων μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο βακτηριακής κερατίτιδας. Η προφυλακτική χρήση τοπικών αντιβιοτικών μετά από μία εκδορά κερατοειδούς μπορεί να προλάβει την εξέλκωση, όταν η θεραπεία ξεκινήσει εντός 24 ωρών από την εκδορά και γι' αυτό συστήνεται οι ασθενείς που φορούν φακούς επαφής και εμφανίζουν μία τραυματική εκδορά, να αποφεύγουν τα πιεστικά επιθέματα, ακόμα κι αν το επίθεμα θα μπορούσε να αυξήσει την άνεση του ασθενούς.

Θεραπεία

Αρχική Θεραπεία

Οι τοπικές αντιβιοτικές οφθαλμικές σταγόνες μπορούν να επιτύχουν υψηλά επίπεδα στους ιστούς και στα περισσότερα περιστατικά αποτελούν την προτιμώμενη μέθοδο θεραπείας. Οι οφθαλμικές αλοιφές μπορεί να είναι χρήσιμες την ώρα του ύπνου σε λιγότερο σοβαρά περιστατικά και μπορεί, επίσης, να είναι χρήσιμες για συμπληρωματική θεραπεία. Η υπό τον επιπεφυκότα έγχυση αντιβιοτικών μπορεί να είναι χρήσιμη, όταν απειλείται άμεση εξέλιξη στο σκληρό χιτώνα ή διάτρηση ή σε περιπτώσεις στις οποίες είναι αμφίβολη η συμμόρφωση στο θεραπευτικό σχήμα. Η συστηματική θεραπεία μπορεί να είναι χρήσιμη σε περιπτώσεις επέκτασης της μόλυνσης στον σκληρό χιτώνα ή ενδοφθαλμικά ή σε συστηματική μόλυνση, όπως η γονόρροια. Μερικές φορές χρησιμοποιούνται προστατευτικές ασπίδες κολλαγόνου ή μαλακοί φακοί επαφής που έχουν εμποτιστεί με αντιβιοτικά, με αποτέλεσμα αυτές οι μέθοδοι να μπορούν να αυξήσουν τη χορήγηση του φαρμάκου. Μπορεί να είναι επίσης χρήσιμες σε περιπτώσεις, στις οποίες αναμένεται καθυστέρηση στην έναρξη της κατάλληλης θεραπείας, αλλά αυτές οι πρακτικές δεν έχουν αξιολογηθεί πλήρως ως προς την αποτελεσματικότητα και τον πιθανό κίνδυνο πρόκλησης φαρμακευτικής τοξικότητας. Επιπλέον, οι προστατευτικές ασπίδες κολλαγόνου και οι μαλακοί φακοί επαφής μπορεί να μετακινηθούν από τη θέση τους ή να χαθούν, κι έτσι να μην αναγνωριστεί η διακοπή της χορήγησης του φαρμάκου. Σε επιλεγμένα περιστατικά, η επιλογή της αρχικής θεραπείας μπορεί να καθοδηγείται από τα αποτελέσματα των επιχρισμάτων. Τα τοπικά αντιβιοτικά ευρέος φάσματος χρησιμοποιούνται αρχικά στην εμπειρική θεραπεία της βακτηριακής κερατίτιδας. (Βλέπε Πίνακα 3 για συστάσεις σχετικά με τη θεραπεία με αντιβιοτικά). Για κεντρική ή σοβαρή κερατίτιδα (π.χ. συμμετοχή εν τω βάθει στρώματος ή διήθησης μεγαλύτερης από 2mm με εκτεταμένη διαπύση), συστήνεται δόση εφόδου (π.χ. κάθε 5 έως 15 λεπτά για τα πρώτα 30 έως 60 λεπτά), ακολουθούμενη από συχνές επαναλήψεις (π.χ. κάθε 30 λεπτά έως 1 ώρα καθ' όλο το εικοσιτετράωρο). Για λιγότερο σοβαρή κερατίτιδα, είναι κατάλληλο ένα σχήμα με μικρότερης συχνότητας δόσεις. Στη βακτηριακή κερατίτιδα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν κυκλοπληγικοί παράγοντες για τη μείωση του σχηματισμού συνέχειας και τη μείωση του πόνου, που ενδείκνυνται όταν υπάρχει σημαντική φλεγμονή του πρόσθιου θαλάμου.



ΠΙΝΑΚΑΣ 3.
ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΜΕ ΑΝΤΙΒΙΟΤΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗ ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗ ΚΕΡΑΤΙΤΙΔΑ

Παθογόνος οργανισμός	Αντιβιοτικό	Τοπική συγκέντρωση	Δόση υπό τον επιπεφυκότα
Δεν απομονώθηκε μικροοργανισμός ή πολλαπλοί τύποι οργανισμών	Cefazolin	50 mg/ml	100 mg σε 0.5 ml
	με Tobramycin ή Gentamicin	9-14 mg/ml	20 mg σε 0.5 ml
	ή Fluoroquinolones	διαφέρει	
Gram-θετικοί κόκκοι	Cefazolin	50 mg/ml	100 mg σε 0.5 ml
	Vancomycin	15-50 mg/ml	25 mg σε 0.5 ml
	Bacitracin	10,000 IU	
	Fluoroquinolones	διαφέρει	
Gram-αρνητικά	Tobramycin ή Gentamicin	9-14 mg/ml	20 mg σε 0.5 ml
	Ceftazidime	50 mg/ml	100 mg σε 0.5 ml
	Ceftioxone	50 mg/ml	100 mg σε 0.5 ml
	Fluoroquinolones	διαφέρει	
Nontuberculus mycobacteria	Amikacin	20-40 mg/ml	20 mg σε 0.5 ml
	Clarithromycin	10 mg/ml	
	Azithromycin	10 mg/ml	
	Fluoroquinolones	διαφέρει	
Nocardia	Sulfacetamide	100 mg/ml	
	Amikacin	20-40 mg/ml	20 mg σε 0.5 ml
	Trimethoprim/sulphamethoxazole:		
	Trimethoprim	16 mg/ml	
	Sulphamethoxazole	80 mg/ml	

Η μονοθεραπεία με φθοριοκινολόνη έχει φανεί ότι είναι εξίσου αποτελεσματική με τη συνδυαστική θεραπεία που περιλαμβάνει ενισχυμένα αντιβιοτικά, με αύξηση της συγκέντρωσής τους σε επίπεδα μεγαλύτερα εκείνων που υπάρχουν στα εμπορικά διαθέσιμα τοπικά αντιβιοτικά. Η ciprofloxacin 0,3%, η ofloxacin 0,3% και η levofloxacin 1,5% έχουν λάβει έγκριση από την Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA) για τη θεραπεία της βακτηριακής κερατίτιδας. Έχει αναφερθεί ότι η gatifloxacin και η moxifloxacin προσφέρουν καλύτερη κάλυψη των Gram θετικών παθογόνων από ό,τι οι φθοριοκινολόνες παλαιότερης γενιάς σε head-to-head in vitro μελέτες. Αν και χρησιμοποιούνται ευρέως, οι φθοριοκινολόνες τέταρτης γενιάς δεν έχουν λάβει έγκριση από τον FDA για τη θεραπεία της βακτηριακής κερατίτιδας.

Η συνδυασμένη θεραπεία με ενισχυμένα αντιβιοτικά είναι μια εναλλακτική λύση που μπορεί να λαμβάνεται υπ' όψιν σε σοβαρή μόλυνση και για μάτια που δεν ανταποκρίνονται στην αρχική θεραπεία. Η θεραπεία με περισσότερους από έναν παράγοντες μπορεί να είναι απαραίτητη για τα μη-φυματιώδη μυκοβακτηρίδια, καθώς έχει αναφερθεί μόλυνση με αυτό το παθογόνο σε σχέση με το LASIK. Ο ανθεκτικός στη μεθικιλίνη χρυσίζων σταφυλόκοκκος έχει απομονωθεί με αυξανόμενη συχνότητα σε ασθενείς με βακτηριακή κερατίτιδα και έχει αναφερθεί μετά από κερατοδιαθλαστική χειρουργική. Οι φθοριοκινολόνες γενικά έχουν χαμηλή αποτελεσματικότητα κατά του MRSA, που εντοπίζεται στους οφθαλμούς. Ο ανθεκτικός στη μεθικιλίνη χρυσίζων σταφυλόκοκκος είναι γενικά ευαίσθητος στη βανκομυκίνη. Σε περιστατικά σοβαρού έλκους, μπορεί να εξετασθεί η πληρέστερη κάλυψη με συνδυαστική θεραπεία.

Σπάνια χρειάζονται συστηματικά αντιβιοτικά αλλά μπορούν να ληφθούν υπ' όψιν σε σοβαρά περιστατικά, στα οποία η διαδικασία μόλυνσης έχει επεκταθεί σε όμορους ιστούς (π.χ. στον σκληρό χιτώνα) ή όταν υπάρχει επαπειλούμενη ή πραγματική διάτρηση του κερατοειδούς. Η συστηματική θεραπεία είναι απαραίτητη σε περιπτώσεις γονοκοκκικής κερατίτιδας. Η συχνότητα της επαναξιολόγησης του ασθενούς με βακτηριακή κερατίτιδα εξαρτάται από την έκταση της νόσου, αλλά τα σοβαρά περιστατικά (π.χ. συμμετοχή εν τω βάθει στρώματος ή έκταση μεγαλύτερη από 2mm με εκτεταμένη διαπύση) κατ' αρχήν θα πρέπει να παρακολουθούνται τουλάχιστον καθημερινά μέχρι να τεκμηριωθεί σταθεροποίηση ή κλινική βελτίωση.

Θεραπεία με Κορτικοστεροειδή

Η θεραπεία με τοπικά κορτικοστεροειδή μπορεί να ωφελήσει στη θεραπεία κάποιων περιστατικών μολυσματικής κερατίτιδας. Το ενδεχόμενο πλεονέκτημα είναι η πιθανή καταστολή της φλεγμονής, που μπορεί να μειώσει τις επακόλουθες ουλές του κερατοειδούς και τη συνδεδεμένη με αυτές απώλεια όρασης. Τα ενδεχόμενα μειονεκτήματα περιλαμβάνουν την υποτροπή της μόλυνσης, την τοπική ανοσοκαταστολή, την αναστολή της σύνθεσης κολλαγόνου που προδιαθέτει σε τήξη του κερατοειδούς και την αυξημένη ενδοφθάλμια πίεση. Δεν υπάρχει αδιαμφισβήτητη επιστημονική απόδειξη, που να υποδεικνύει ότι τα κορτικοστεροειδή αλλοιώνουν την κλινική έκβαση. Παρά τους εμπλεκόμενους κινδύνους, πολλοί ειδικοί θεωρούν ότι η συνετή χρήση τοπικών κορτικοστεροειδών μπορεί να μειώσει τη νοσηρότητα. Σε ασθενείς που λαμβάνουν θεραπεία με οφθαλμικά τοπικά κορτικοστεροειδή κατά τον χρόνο προσέλευσής τους με υποψία βακτηριακής κερατίτιδας, θα πρέπει να γίνει μείωση ή διακοπή της θεραπείας τους με κορτικοστεροειδή, μέχρι να ελεγχθεί η μόλυνση. Η φλεγμονή και τα συμπτώματα (π.χ. μειωμένη όραση, φωτοφοβία, δακρύρροια, έγχυση και υπεραιμία) μπορεί να αυξηθούν προσωρινά, καθώς μειώνονται τα κορτικοστεροειδή εξαιτίας της έλλειψης αναστολής της τοπικής ανοσολογικής απάντησης. Η αύξηση της φλεγμονής μπορεί να μην οφείλεται στην επιδείνωση της μόλυνσης και, επομένως, οι ασθενείς πρέπει να ενημερώνονται για την πιθανότητα αύξησης των συμπτωμάτων. Η χρόνια τοπική χρήση κορτικοστεροειδών, αυξάνει τον κίνδυνο μολυσματικής κρυσταλλικής κερατοπάθειας. Τυπικά, αυτοί οι ασθενείς παραπονούνται μόνο για ήπια συμπτώματα, όπως θολή όραση, κι έχουν σχετικά ασυμπτωματική πορεία πριν από τη διάγνωση, πιθανότατα λόγω της τοπικής ανοσοθεραπείας και της παγίδευσης των οργανισμών στη βιομεμβράνη. Ο στόχος της θεραπείας με τοπικά κορτικοστεροειδή είναι να χρησιμοποιηθεί η ελάχιστη ποσότητα που απαιτείται για να επιτευχθεί έλεγχος της φλεγμονής. Η επιτυχημένη θεραπεία απαιτεί βέλτιστο συγχρονισμό, προσεκτική ρύθμιση της δοσολογίας, επαρκή χρήση ταυτόχρονα χορηγούμενης αντιβακτηριακής αγωγής και στενή παρακολούθηση. Η βέλτιστη χρήση κορτικοστεροειδών και αντιβιοτικών καθορίζεται κυρίως από την εμπειρία του κλινικού ιατρού και την ανταπόκριση του κάθε ασθενούς στη θεραπεία. Μια συντηρητική προσέγγιση θα απέφυγε τη συνταγογράφηση θεραπείας με κορτικοστεροειδή σε υποψία βακτηριακών ελκών, μέχρι να αναγνωριστεί ο οργανισμός. Εάν το έλκος συνδέεται με *Acanthamoeba*, *Nocardia*, μύκητα ή HSV η έκβαση της θεραπείας με κορτικοστεροειδή θα είναι πιθανώς φτωχή. Για τα περισσότερα άλλα βακτήρια ο κίνδυνος είναι χαμηλός και, σε

κάποιες περιπτώσεις, μπορεί να παρέχει όφελος. Επομένως, θα ήταν φρόνιμη η συνετή χρήση με στενή παρακολούθηση. Σε περιστατικά, στα οποία η διήθηση του κερατοειδούς θέτει την κόρη σε κίνδυνο, μπορούν να προστεθούν στο θεραπευτικό σχήμα τοπικά κορτικοστεροειδή μετά από τουλάχιστον 2-3 ημερών προοδευτική βελτίωση με τη θεραπεία τοπικών αντιβιοτικών, αφού έχει αναγνωρισθεί το παθογόνο αίτιο (και αφού έχει αποκλειστεί η μυκητιασική μόλυνση). Τα τοπικά αντιβιοτικά, που γενικά χορηγούνται συχνότερα από τα κορτικοστεροειδή κατά τη διάρκεια της θεραπείας ενεργού μόλυνσης, συνεχίζονται σε υψηλές δόσεις και μειώνονται σταδιακά. Η συμμόρφωση του ασθενούς είναι απαραίτητη και πρέπει να παρακολουθείται η ενδοφθάλμια πίεση. Ο ασθενής θα πρέπει να εξεταστεί εντός 1 έως 2 ημερών από την έναρξη της θεραπείας με τοπικά κορτικοστεροειδή.

Τροποποίηση της αγωγής

Η αποτελεσματικότητα του θεραπευτικού σχήματος κρίνεται κυρίως βάσει της κλινικής ανταπόκρισης. Τα αποτελέσματα των καλλιεργειών και των εξετάσεων ευαισθησίας μπορεί να επηρεάσουν τη διαδικασία λήψης θεραπευτικών αποφάσεων, ειδικά εάν ο ασθενής δεν ανταποκρίνεται στην αρχική θεραπεία. Ωστόσο, εάν ο ασθενής παρουσιάζει βελτίωση, δεν χρειάζεται να γίνει προσαρμογή της θεραπείας αποκλειστικά μόνο βάσει των εργαστηριακών εξετάσεων. Η διπλή θεραπεία με αντιβιοτικά, που έχει σχεδιαστεί για την επίτευξη κάλυψης ευρέος φάσματος, μπορεί να μην είναι πλέον απαραίτητη από τη στιγμή που θα απομονωθεί ο αιτιολογικός οργανισμός. Γενικά, το αρχικό θεραπευτικό σχήμα θα πρέπει να τροποποιηθεί όταν το μάτι εμφανίζει έλλειψη βελτίωσης ή σταθεροποίησης εντός 48 ωρών. Η κερατίτιδα που οφείλεται σε *Pseudomonas* και άλλους Gram αρνητικούς οργανισμούς, μπορεί να παρουσιάσει αυξημένη φλεγμονή κατά τη διάρκεια των πρώτων 24 έως 48 ωρών παρά την χορήγηση κατάλληλης θεραπείας. Πολλά κλινικά χαρακτηριστικά υποδεικνύουν μία θετική ανταπόκριση στη θεραπεία με αντιβιοτικά (ο μειωμένος πόνος, η μειωμένη ποσότητα εκκρίσεων, μειωμένο οίδημα των βλεφάρων ή του επιπεφυκότα, η ενοποίηση και η ευκρινέστερη οριοθέτηση της περιμέτρου της στρωματικής διήθησης, η μειωμένη πυκνότητα της στρωματικής διήθησης με απουσία προοδευτικής απώλειας στρώματος, η μείωση του στρωματικού οιδήματος και της ενδοθηλιακής φλεγμονώδους πλάκας, η μείωση των κυττάρων, της ίνωσης ή του υπόπου του πρόσθιου θαλάμου, η αρχόμενη επανεπιθηλιοποίηση, η διακοπή της προοδευτικής λέπτυνσης του κερατοειδούς).

Η τροποποίηση της θεραπείας μπορεί να σημαίνει αλλαγή στον τύπο, τη συγκέντρωση ή τη συχνότητα της θεραπείας με αντιβιοτικά. Η τοπική θεραπεία μειώνεται σταδιακά βάσει της κλινικής ανταπόκρισης, λαμβάνοντας υπ' όψιν τη σοβαρότητα της αρχικής κλινικής εικόνας και τη λοιμογόνο δράση του παθογόνου. Επειδή η παρατεταμένη χρήση τοπικών αντιβιοτικών προκαλεί τοξικότητα, θα πρέπει να μειώνονται σταδιακά καθώς η μόλυνση υποχωρεί. Η τοξικότητα των φαρμάκων μπορεί να προκαλέσει επιδεινούμενη φλεγμονή ή ακόμα και τήξη του κερατοειδούς. Εάν υπάρχει κάποια επίμονη βλάβη στο επιθήλιο και η μόλυνση ελέγχεται, θα πρέπει να γίνει έναρξη συμπληρωματικών θεραπειών για την αποκατάσταση της επιφάνειας, όπως λίπανση, αντιβιοτικές αλοιφές, επίδεσμοι-φακοί επαφής, κάλυψη με αμνιακή μεμβράνη ή ταρσογραφή. Η πιο παρατεταμένη θεραπεία μπορεί να επιβάλλεται από την παρουσία υψηλά παθογόνων ή οργανισμών με βραδεία εξέλιξη ή στην περίπτωση ανοσοκατεσταλμένων ασθενών. Οι περισσότερες αντιβιοτικές οφθαλμικές σταγόνες δεν πρέπει να μειώνονται σε λιγότερες από τρεις με τέσσερις φορές την ημέρα, διότι οι χαμηλές δόσεις είναι υποθεραπευτικές και μπορεί να αυξήσουν τον κίνδυνο ανάπτυξης αντίστασης στο αντιβιοτικό.

Θεραπεία για Επιπλεγμένα Περιστατικά

Οι συνυπάρχοντες παράγοντες κινδύνου, όπως οι ανωμαλίες των βλεφάρων, θα πρέπει να διορθώνονται με στόχο την επίτευξη των βέλτιστων αποτελεσμάτων. Επιπρόσθετη θεραπεία απαιτείται σε περιστατικά στα οποία η ακεραιότητα του ματιού τίθεται σε κίνδυνο, όπως όταν υπάρχει εξαιρετικά λεπτός κερατοειδής, επαπειλούμενη ή πραγματική διάτρηση, προοδευτική ή μη ανταποκρινόμενη νόσος, ενδοφθαλμίτιδα. Η εφαρμογή κόλλας ιστών, η διαμπερής κερατοπλαστική και η μερικού πάχους κερατοπλαστική συμπεριλαμβάνονται στις θεραπευτικές επιλογές. Όταν αφαιρείται ιστός από τον κερατοειδή, θα πρέπει να αποστέλλεται για παθολογοανατομική και μικροβιολογική ανάλυση.

ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΩΝ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΝΤΙΒΙΟΤΙΚΩΝ

Η προετοιμασία ενισχυμένων τοπικών αντιβιοτικών θα πρέπει να διεξάγεται με άσπυτες τεχνικές.

Οι οδηγίες για την προετοιμασία ενισχυμένων τοπικών αντιβιοτικών που χρησιμοποιούνται στη θεραπεία της βακτηριακής κερατίτιδας είναι οι εξής:

Cefazolin 50 mg/ml ή Ceftazidime 50 mg/ml

1. Προσθέστε 9,2 ml τεχνητών δακρύων σε ένα φιαλίδιο cefazolin, 1 g (κόνις για ενέσιμο διάλυμα).
2. Διαλύστε. Πάρτε 5 ml από αυτό το διάλυμα και προσθέστε το σε 5 ml τεχνητών δακρύων.
3. Βάλτε στο ψυγείο και ανακινήστε καλά πριν την ενστάλαξη.

Tobramycin 14 mg/ml ή Gentamicin 14 mg/ml

1. Αποσύρετε 2 ml από ένα ενέσιμο φιαλίδιο ενδοφλέβιας tobramycin ή gentamicin (40 mg/ml).
2. Προσθέστε αυτά τα 2 ml που αποσύρατε σε ένα μπουκάλι 5 ml οφθαλμικού διαλύματος tobramycin ή gentamicin για να φτιάξετε ένα διάλυμα 14 mg/ml.
3. Βάλτε στο ψυγείο και ανακινήστε καλά πριν την ενστάλαξη.

Vancomycin 15 mg/ml, Vancomycin 25 mg/ml ή Vancomycin 50 mg/ml

1. Σε ένα φιαλίδιο 500 mg vancomycin:
 - α. Προσθέστε 33 ml κλωριούχου νατρίου 0,9% για ενέσιμο διάλυμα USP (χωρίς συντηρητικά) ή τεχνητών δακρύων για την παραγωγή ενός διαλύματος 15 mg/ml.
 - β. Προσθέστε 20 ml κλωριούχου νατρίου 0,9% για ενέσιμο διάλυμα USP (χωρίς συντηρητικά) ή τεχνητών δακρύων για την παραγωγή ενός διαλύματος 25 mg/ml.
 - γ. Προσθέστε 10 ml κλωριούχου νατρίου 0,9% για ενέσιμο διάλυμα USP (χωρίς συντηρητικά) ή τεχνητών δακρύων για την παραγωγή ενός διαλύματος 50 mg/ml.
2. Βάλτε στο ψυγείο και ανακινήστε καλά πριν την ενστάλαξη.

Amikacin 40 mg/ml

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ενδοφλέβια μορφή χορήγησης (αμπούλες των 80 mg/2 cc).

Trimethoprim/sulfamethoxazole

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί το εμπορικά διαθέσιμο σκεύασμα των 16 mg/ml / 80 mg/ml.

• Προσαρμοσμένο από το American Academy of Ophthalmology – Bacterial Keratitis – Preferred Practice Pattern 2013