

Η ΕΠΙΒΙΩΣΗ ΤΗΣ ΤΡΑΜΠΕΚΟΥΛΕΚΤΟΜΗΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟ ΦΑΚΟΘΡΥΨΙΑΣ. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ*

ΝΤΙΣΙΟΥ ΣΟΦΙΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το γλαύκωμα είναι η κύρια αιτία μη αναστρέψιμης τύφλωσης παγκοσμίως. Η μείωση της ενδοφθάλμιας πίεσης (ΕΟΠ) είναι η μόνη αποδεδειγμένη θεραπεία για την καθυστέρηση της εξέλιξης της γλαυκωματικής νόσου. Η χειρουργική επέμβαση τραμπεκουλεκτομής παραμένει η μέθοδος εκλογής για τη μείωση της ΕΟΠ σε ασθενείς που δεν ελέγχονται με φάρμακα ή λέιζερ. Ωστόσο, ο σχηματισμός καταρράκτη είναι συχνός μετά την τραμπεκουλεκτομή. Η χειρουργική επέμβαση καταρράκτη με φακοθρυψία μπορεί να ενδείκνυται για τη βελτίωση της όρασης, αλλά υπάρχουν ανησυχίες σχετικά με τον αντίκτυπό της στη λειτουργία της τραμπε-

κουλεκτομής.

Αυτή η βιβλιογραφική ανασκόπηση είχε ως στόχο να αξιολογήσει τα στοιχεία σχετικά με τις επιδράσεις της φακοθρυψίας στον έλεγχο της ΕΟΠ, τη μορφολογία της φυσαλίδας και τα ποσοστά χειρουργικής επιτυχίας σε οφθαλμούς με προηγούμενη τραμπεκουλεκτομή. Πραγματοποιήθηκε εκτενής αναζήτηση στο PubMed και έλεγχος των σχετικών μελετών. Τα αποτελέσματα 27 κλινικών μελετών που εντοπίστηκαν αναλύθηκαν και συμπεριλήφθηκαν.

Τα ευρήματα αποκαλύπτουν σημαντική μεταβλητότητα στην επίδραση της χειρουργικής επέμβασης καταρράκτη στα αποτελέσματα της τραμπεκουλεκτομής. Ενώ η πλειονότητα των μελετών κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η φακοθρυψία οδηγεί σε αύξηση της ΕΟΠ και αυξημένη χρήση φαρμάκων, 6 μελέτες δεν διαπίστωσαν στατιστικά σημαντικές επιζήμιες επιπτώσεις. Οι διαφορές στη διάρκεια παρακολούθησης, τα κριτήρια αποτυχίας και οι παράγοντες κινδύνου των ασθενών συμβάλλουν στην ανομοιογένεια. Συνολικά, τα τρέχοντα στοιχεία υποδεικνύουν ότι η χειρουργική επέμβαση καταρράκτη μπορεί να επηρεάσει αρνητικά

* Μεταπτυχιακή Διπλωματική εργασία στα πλαίσια του προγράμματος «Χειρουργική του Οφθαλμού» του τμήματος Ιατρικής της Σχολής Επιστημών Υγείας του ΑΠΘ.

τον έλεγχο της ΕΟΠ και τη λειτουργία της φυσαλίδας σε ένα υποσύνολο ασθενών μετά από τραμπεκουλεκτομή.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Γλαύκωμα

Ορισμός, Ταξινόμηση και Επιδημιολογία

Το γλαύκωμα προσβάλλει το 5% των ανθρώπων παγκοσμίως, ενώ παραμένει η δεύτερη συχνότερη αιτία τύφλωσης στην Ευρώπη. Ο επιπολασμός του Γλαυκώματος Ανοιχτής Γωνίας εκτιμάται στο 3,5%, ενώ του Γλαυκώματος Κλειστής Γωνίας στο 0.5%. Αξιοσημείωτο είναι επίσης το γεγονός ότι παρότι το σύνολο το γλαυκωματικών ασθενών το 2020 υπολογίστηκε στα 20 εκατομμύρια, το 2040 αναμένεται να ανέλθει στα 112 εκατομμύρια^{1,2}. Στις δυτικές χώρες το 50% των ασθενών με γλαύκωμα παραμένουν αδιάγνωστοι, ενώ σε μεγάλο ποσοστό αυτών τίθεται η διάγνωση του γλαυκώματος αργά, όταν δηλαδή η νόσος είναι πλέον σε προχωρημένο στάδιο. Περισσότεροι από το 10% των γλαυκωματικών ασθενών κατά τη διάρκεια της ζωής τους οδηγούνται σε τύφλωση ή παρουσιάζουν προχωρημένη βλάβη στα οπτικά τους πεδία.

Είναι δύσκολο να δοθεί ένας ορισμός με σαφήνεια, καθώς ο όρος γλαύκωμα εμπεριέχει ένα μεγάλο σύνολο διαταραχών. Όλες οι εκφάνσεις της νόσου όμως, έχουν ως κοινό σημείο μια δυνητικά εξελισσόμενη οπτική νευροπάθεια η οποία περιλαμβάνει: 1) Απώλεια οπτικού πεδίου, 2) Βλάβη των οπτικών νευρικών ινών και έχει ως κύριο τροποποιησιμο παράγοντα την ΕΟΠ.

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Εταιρεία Γλαυκώματος³, το γλαύκωμα μπορεί να ταξινομηθεί σε 2 μεγάλες κατηγορίες, που είναι το συγγενές (αναπτυξιακό) και το επίκτητο γλαύκωμα.

Στην κατηγορία των συγγενών γλαυκωμάτων εντάσσεται:

- 1) το Πρωτοπαθές Συγγενές Γλαύκωμα (ΠΣΓ, PCG):

από τη γέννηση έως τα πρώτα έτη ζωής.

2) Το όψιμης έναρξης γλαύκωμα της παιδικής ηλικίας, ανοιχτής γωνίας, από τα 2 πρώτα έτη ζωής έως την εφηβεία. Το πρωτοπαθές συγγενές γλαύκωμα συναντάται περίπου σε 1:12-18.000 γεννήσεις στον ευρωπαϊκό πληθυσμό, προκαλώντας σοβαρή οπτική αναπηρία. Όσον αφορά την συχνότητα εμφάνισης ανά φύλο, 65% της νόσου προσβάλλει τους άρρενες.

3) Τα δευτεροπαθή γλαυκώματα της παιδικής ηλικίας, τα οποία σχετίζονται με μη επίκτητες οφθαλμικές ανωμαλίες (ανιριδία, εκτρόπιο κόρης, παραμονή εμβρυικής αγγείωσης, κ.ά.) και μη επίκτητες συστηματικές παθήσεις ή σύνδρομα (χρωμοσωμικές ανωμαλίες, διαταραχές συνδετικού ιστού, μεταβολικές διαταραχές, φακωμάτωσεις).

Μια δεύτερη σημαντική ταξινόμηση του γλαυκώματος σχετίζεται με τον τύπο της γωνίας. Αν πρόκειται δηλαδή για γλαύκωμα ανοιχτής γωνίας ή εάν πρόκειται για αποκλεισμό της γωνίας. Κατηγοριοποιείται ανάλογα με το μηχανισμό της παροχέτευσης του υδατοειδούς υγρού σε σχέση με τη μορφολογία της γωνίας του προσθίου θαλάμου. Σημαντικός είναι επίσης ο διαχωρισμός του γλαυκώματος σε πρωτοπαθή και δευτεροπαθή. Στην περίπτωση του δευτεροπαθούς γλαυκώματος υπάρχει γνωστός οφθαλμικός ή μη παράγοντας που προκαλεί αύξηση της ενδοφθάλμιας πίεσης.

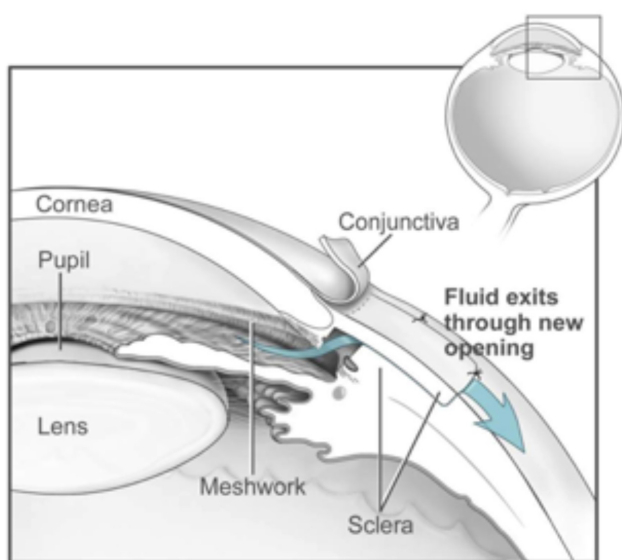
Συνεπώς, από τα παραπάνω προκύπτει η εξής ταξινόμηση:

- 1) Πρωτοπαθές Γλαύκωμα Ανοιχτής Γωνίας (ΠΓΑΓ-POAG)
- 2) Δευτεροπαθές Γλαύκωμα Ανοιχτής Γωνίας
- 3) Γλαύκωμα λόγω Πρωτοπαθούς Αποκλεισμού της Γωνίας (PACG)
- 4) Γλαύκωμα λόγω Δευτεροπαθούς Αποκλεισμού της Γωνίας (3)

Η επιλογή της κατάλληλης θεραπευτικής αντιμετώπισης εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Η θεραπευτική στρατηγική οφείλει να εξατομικεύεται σύμφωνα με την ηλικία, τη βαρύτητα της νόσου κατά την αρχική

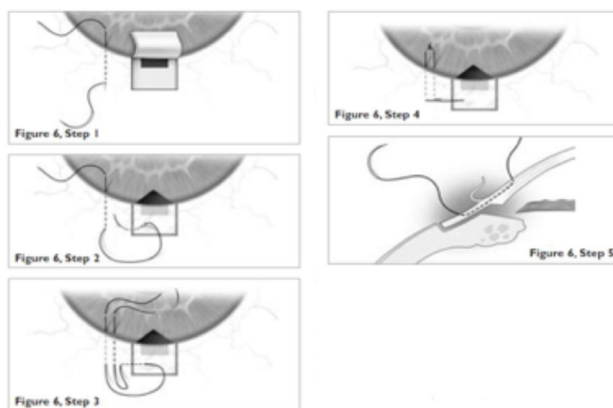
διάγνωση του γλαυκώματος, την ετερόπλευρη ή αμφοτερόπλευρη προσβολή των οφθαλμών, καθώς επίσης και τον ρυθμό εξέλιξης της νόσου, ο προσδιορισμός της οποίας αποτελεί θεμελιώδη αρχή στη θεραπεία του γλαυκώματος.

Σήμερα, η πλέον τεκμηριωμένη μέθοδος προαγωγής και προάσπισης της οπτικής λειτουργίας στο γλαύκωμα και κατ' επέκταση της ποιότητας ζωής των ασθενών είναι η μείωση της ενδοφθάλμιας πίεσης με φαρμακευτική ή χειρουργική προσέγγιση. Επιτακτική είναι όμως και η ανάγκη εύρεσης κι άλλων τροποποιήσιμων παραγόντων, οι οποίοι επηρεάζουν την πορεία του γλαυκώματος. Ο ρόλος της αρτηριακής πίεσης φαίνεται πως δεν είναι αμελητέος. Υπάρχουν ενδείξεις πως ασθενείς που λαμβάνουν αντιυπερτασική αγωγή, η οποία στοχεύει σε χαμηλές συστηματικές πιέσεις, συχνά οδηγεί σε αυξημένο κίνδυνο εξέλιξης των βλαβών στα οπτικά πεδία⁴. Επιπλέον, η έννοια της νευροπροστασίας εδραιώνεται ολοένα και περισσότερο στο κομμάτι της θεραπευτικής προσέγγισης του γλαυκώματος με βασικότερες ουσίες την κιτρινολίνη και το Ginkgo Biloba⁵.



Εικ. 1: Δίοδος υδατοειδούς υγρού στη φυσαλίδα

https://en.wikipedia.org/wiki/File:Conventional_surgery_to_treat_glaucoma_EDA11.JPG



Εικ. 2: Ρυθμιζόμενα ράμματα

<https://d31g6oeq0bzej7.cloudfront.net/Assets/image/webp/baace5f6-2a07-4959-8910-b93a0822f12a.webp>

Τραμπεκουλεκτομή

Τις τελευταίες 2 δεκαετίες, αναπτύχθηκαν αρκετές νέες χειρουργικές τεχνικές αντιμετώπισης του γλαυκώματος. Η τραμπεκουλεκτομή και οι βαλβίδες παροχέτευσης του υδατοειδούς αποτελούν έως και σήμερα τις πλέον αποτελεσματικές και ευρέως χρησιμοποιούμενες μεθόδους⁶. Η χειρουργική αντιμετώπιση του γλαυκώματος επιλέγεται στις περιπτώσεις όπου η φαρμακευτική ή laser θεραπεία έχουν μικρή πιθανότητα να διατηρήσουν την οπτική λειτουργία του γλαυκωματικού οφθαλμού. Θα πρέπει να επιλέγεται αφού εκτιμηθούν τα οφέλη και οι κίνδυνοι του χειρουργείου, χωρίς όμως αυτό να καθιστά την αντιγλαυκωματική επέμβαση την έσχατη λύση.

Η τραμπεκουλεκτομή είναι μια διηθητική χειρουργική επέμβαση γλαυκώματος, κατά την οποία δημιουργείται μια οδός επικοινωνίας μεταξύ του προσθίου θαλάμου και του χώρου υπό τον επιπεφυκότα, παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα αποχέτευσης του υδατοειδούς υγρού από τον πρόσθιο θάλαμο στον υποτενόνιο χώρο (Εικόνα 1).

Η αδυναμία ελέγχου και επίτευξης του στόχου της ενδοφθάλμιας πίεσης με φαρμακευτική ή λέιζερ θεραπεία αποτελεί ένδειξη για τη διενέργεια τραμπεκουλεκτομής. Επιπλέον, στις περιπτώσεις που η συντηρητική

φαρμακευτική θεραπεία δεν είναι καλά ανεκτή ή παρουσιάζει συστηματικές αντενδείξεις για τον ασθενή, υπάρχει επίσης ένδειξη για χειρουργική αντιμετώπιση. Πιθανοί λόγοι αποτυχίας της συντηρητικής αγωγής είναι η μη συμμόρφωση του ασθενούς, οι ανεπιθύμητες ενέργειες και η ανεπιθύμητη πολυφαρμακεία. Επιπλέον, ισχυρή ένδειξη πραγματοποίησης τραμπεκουλεκτομής αποτελεί η επιδείνωση της γλαυκωματικής νόσου, με προοδευτικές βλάβες στα οπτικά πεδία και στην εικόνα της οπτικής θηλής, παρόλο που υπάρχει φαινομενικά επαρκής έλεγχος και επίτευξη του στόχου της ενδοφθάλμιας πίεσης.

Μια σύντομη περιγραφή της χειρουργικής τεχνικής της τραμπεκουλεκτομής είναι:

1. Κρημνός επιπεφυκότα: Δημιουργία κρημνού επιπεφυκότα και τενονίου κάψας. Η βάση μπορεί να είναι είτε προς το κόλπωμα, είτε στο σκληροκερατοειδικό όριο (ΣΚΟ). Η βάση προς το κόλπωμα είναι ευκολότερη να εκτελεστεί, δεν απαιτεί πολλούς χειρισμούς με τους ιστούς και παρέχει δυνατότητα μεγάλης έκτασης διήθησης. Η βάση στο ΣΚΟ έχει μικρότερες πιθανότητες διαρροής μετά το χειρουργείο.

2. Χρήση αντιμεταβολίτη: Τοποθετούνται κάτω από τον κρημνό της τενονίου για 2 έως 5 λεπτά ανάλογα με το είδος του αντιμεταβολίτη που χρησιμοποιείται. Το στάδιο αυτό παραλείπεται από πολλούς χειρουργούς.

3. Σκληρικός κρημνός: Μετά τον κρημνό επιπεφυκότα, πραγματοποιούνται τομές μερικού πάχους (περίπου 50%) στον σκληρό σε σχήμα ορθογωνίου, τραπεζοειδούς, ή τριγώνου ανάλογα με την προτίμηση του χειρουργού. Έπειτα ο κρημνός παρασκευάζεται έως τα όρια του κερατοειδή.

4. Σκληροτομή: Χρησιμοποιώντας ένα ειδικό χειρουργικό εργαλείο, τον διτρητήρα, εκτέμνεται εν τω βάθει τμήμα του σκληρού. Η σκληροτομή αυτή επιτρέπει την έξοδο του υδατοειδούς από τον πρόσθιο θάλαμο.

5. Περιφερική Ιριδεκτομή: Πραγματοποιείται έτσι ώστε να αποφευχθεί η είσοδος της ίριδας στο εσωτερικό τμήμα του ανοίγματος, με αποτέλεσμα την απόφρα-

ξη της αποχέτευσης του υδατοειδούς.

6. Συρραφή επιφανειακού σκληρικού κρημνού: συρράπτονται οι οπίσθιες γωνίες του, με τρόπο τέτοιο, ώστε να μην υπάρχει μεγάλη διαρροή του υδατοειδούς υγρού, αλλά ταυτόχρονα να επιτρέπεται η ροή του. Τοποθετούνται είτε χαλαρά προς τον υποκείμενο ιστό ράμματα, είτε σφιχτά ρυθμιζόμενα (Εικόνα 2), είτε απορροφήσιμα.

7. Έλεγχος βατότητας συριγγίου: από παρακέντηση που πραγματοποιήθηκε σε προηγούμενο βήμα, εγχύεται ισότονο αλατούχο διάλυμα (BSS) ώστε να αυξηθεί ο όγκος του προσθίου θαλάμου και είναι ελεγχθεί η βατότητα του συριγγίου.

8. Συρραφή κρημνού επιπεφυκότα: Ο επιπεφυκότας και η τενόνιος συρράπτονται στεγανά, είτε προς το κόλπωμα, είτε στο σκληρό κερατοειδικό όριο ανάλογα με την αρχική τομή. Από το σημείο παρακέντησης επαναλαμβάνεται η έγχυση ισότονου διαλύματος ώστε να δημιουργηθεί η φυσαλίδα και να ελεγχθεί η διαρροή.

Μορφολογία της φυσαλίδας

Η φυσαλίδα αποτελεί σημαντικό στοιχείο της τραμπεκουλεκτομής και παίζει καθοριστικό ρόλο στον καθορισμό της μακροπρόθεσμης επιτυχίας, της αποτυχίας και των επιπλοκών της χειρουργικής επέμβασης της τραμπεκουλεκτομής. Η επιτυχία της χειρουργικής επέμβασης εξαρτάται από τη διατήρηση μιας λειτουργικής και καλά σχηματισμένης φυσαλίδας, καθώς αποτελεί το κυρίαρχο μέσο αποχέτευσης του υδατοειδούς υγρού.

Έχουν καταβληθεί πολλαπλές προσπάθειες ώστε να αποφευχθεί η επιπεφυκοτική ίνωση, η οποία αναφέρεται στο σχηματισμό υπερβολικού ουλώδους ιστού στην περιοχή κάτω από τον επιπεφυκότα. Η υπερβολική ουλοποίηση μπορεί να παρεμποδίσει την αποχέτευση του υδατοειδούς και να θέσει σε κίνδυνο τη λειτουργία της φυσαλίδας.

Έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορες τεχνικές για την επίτευξη αυτού του στόχου, συμπεριλαμβανομένης

της χρήσης αντιμεταβολιτών, όπως η μιτομυκίνη C ή η 5-φθοροουρακίλη κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης. Οι παράγοντες αυτοί συμβάλλουν στην αναστολή της ανάπτυξης των ινοβλαστών, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για τον σχηματισμό ουλώδους ιστού. Με τη μείωση της δραστηριότητας των ινοβλαστών, ο σχηματισμός ουλώδους ιστού μπορεί να περιοριστεί, οδηγώντας σε βελτίωση της λειτουργίας και της μορφολογίας της φυσαλίδας.

Επιπλέον, οι παραλλαγές στη χειρουργική τεχνική μπορούν επίσης να επηρεάσουν τη μορφολογία της φυσαλίδας⁷⁻⁹. Παράγοντες όπως το μέγεθος και η θέση της χειρουργικής τομής, η χρήση ραμμάτων και η τοποθέτηση του κρημνού μπορούν να επηρεάσουν το σχηματισμό και την εμφάνιση της φυσαλίδας.

Μέθοδοι αξιολόγησης της διηθητικής φυσαλίδας

Η διηθητική φυσαλίδα με φυσιολογική λειτουργία έχει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Είναι ήπια υπεργόμενη, έχει λίγα αγγεία και παρουσιάζει στην επιφάνεια της μικροκύστες, δηλαδή μικρούς σχηματισμούς ενδοεπιθηλιακά, οι οποίοι υποδεικνύουν τη δίοδο του υδατοειδούς υγρού.

Η αξιολόγηση της διηθητικής φυσαλίδας περιλαμβάνει την εκτίμηση της μορφολογίας, της λειτουργίας και την ύπαρξη πιθανών επιπλοκών της. Ορισμένες κοινές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των διηθητικών φυσαλίδων είναι οι εξής:

Κλινική εξέταση: Η φυσαλίδα εκτιμάται κλινικά με τη χρήση σχισμοειδούς λυχνίας, αξιολογώντας το μέγεθος, το σχήμα, το ύψος, την έκταση, την αγγειοβρίθειά της, καθώς και την παρουσία μικροκυστών. Επιπλέον θα πρέπει να ελέγχεται η θέση της φυσαλίδας και η παρουσία τυχόν λέπτυνσης του επιπεφυκότα ή του σκληρού χιτώνα. Στην κλινική εξέταση δεν πρέπει να παραλείπεται η μέτρηση της ΕΟΠ, η τιμή της οποίας αποτελεί κρίσιμη παράμετρο για την αξιολόγηση του βαθμού της διήθησης.

Οπτική τομογραφία συνοχής πρόσθιου ημιμορίου

(Anterior Segment OCT, AS-OCT): Η AS-OCT παρέχει εγκάρσιες εικόνες υψηλής ανάλυσης του πρόσθιου τμήματος του οφθαλμού, συμπεριλαμβανομένης της φυσαλίδας και των υποκείμενων δομών. Βοηθά στην αξιολόγηση της μορφολογίας της φυσαλίδας, του βάθους, των κυστικών χώρων και της παρουσίας τυχόν εγκύστωσης ή ίνωσης.

Ultrasound Biomicroscopy (UBM): Η UBM είναι μια μη επεμβατική τεχνική απεικόνισης που χρησιμοποιεί υπερήχους υψηλής συχνότητας για την απεικόνιση και αξιολόγηση του πρόσθιου τμήματος του οφθαλμού. Μπορεί να παρέχει πληροφορίες σχετικά με την εσωτερική αρχιτεκτονική της φυσαλίδας, την έκταση και την παρουσία τυχόν επιπλοκών, όπως διαρροές ή εγκύστωση της φυσαλίδας¹⁰.

OCT Αγγειογραφία: Οι εικόνες της OCT-A παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες σχετικά με την αγγείωση και την αιμάτωση της διηθητικής φυσαλίδας. Μπορούν να βοηθήσουν στην αξιολόγηση της παρουσίας αιμοφόρων αγγείων εντός της φυσαλίδας, της πυκνότητάς αυτών, καθώς και του συνολικού μοτίβου της αγγείωσής της¹¹.

Λειτουργική αξιολόγηση: Η λειτουργική αξιολόγηση περιλαμβάνει την αξιολόγηση της οπτικής οξύτητας και του οπτικού πεδίου του ασθενούς. Η αξιολόγηση αυτή είναι μείζονος σημασίας για την παρακολούθηση πιθανών επιπλοκών που σχετίζονται με τη διηθητική φυσαλίδα, όπως η προκαλούμενη από υποτονία χοριοειδοπάθεια.

Συστήματα ταξινόμησης διηθητικής φυσαλίδας

Αξίζει να σημειωθεί ότι έχουν αναπτυχθεί διαφορετικά συστήματα ταξινόμησης για την αξιολόγηση της μορφολογίας των διηθητικών φυσαλίδων και κάθε σύστημα έχει το δικό του σύνολο κριτηρίων και μεθοδολογίας βαθμολόγησης. Τα κυριότερα συστήματα ταξινόμησης είναι τα εξής:

1. Σύστημα ταξινόμησης Picht και Grehn: Αυτό το σύστημα κατηγοριοποιεί τις φυσαλίδες σε τέσσερις τύ-

πους με βάση την εμφάνισή τους, συμπεριλαμβανομένων των διάχυτων φυσαλίδων (**diffuse**), των εγκυστωμένων (**encapsulated**), των περιορισμένων (**localized**) και των ανάγγειων (**avascular**). Αξιολογεί τον βαθμό ενδοεπιθηλιακών σχηματισμών και αγγειοβρίθειας για την αξιολόγηση της λειτουργίας της φυσαλίδας¹².

2. Σύστημα ταξινόμησης IBAGS (Indiana Bleb Appearance Grading Scale): Η IBAGS αξιολογεί τη συνολική εμφάνιση της φυσαλίδας χρησιμοποιώντας πέντε παραμέτρους: αγγειοβρίθεια (vascularity), διάχυτη ή εγκυστωμένη εμφάνιση (**diffuse vs. localized appearance**), μικροκροκύστες (**microcysts**), ύψος/συνοχή (**height/consistency**) και διαρροή (**leakage**). Παρέχει μια αριθμητική βαθμολογία για την αξιολόγηση της λειτουργίας της φυσαλίδας και την πρόβλεψη των αποτελεσμάτων¹³.

3. Σύστημα ταξινόμησης της φυσαλίδας του Moorfields (MBGS, Moorfields Bleb Grading System): Το MBGS αξιολογεί τη μορφολογία της φυσαλίδας με βάση έξι παραμέτρους: ύψος, έκταση, αγγείωση, μικροκυστίδια, διαρροή και αγγείωση. Χρησιμοποιεί μια κλίμακα διαβάθμισης από το 0 έως το 4 για την αξιολόγηση της εμφάνισης και της λειτουργίας της φυσαλίδας¹⁴.

4. Σύστημα ταξινόμησης της φυσαλίδας του Wuerzburg: περιλαμβάνει 4 παραμέτρους την αγγειοβρίθεια, αγγεία τριμπουσόν, μικροκύστες και εγκύστωση (encapsulation) για την αξιολόγηση της μορφολογίας των φυσαλίδων¹⁵.

Αντιμεταβολίτες

Ο βασικότερος και πιο καθοριστικός παράγοντας που επηρεάζει την επιβίωση της φυσαλίδας μιας τραμπεκουλεκτομής και κατ' επέκταση του μακροχρόνιου ελέγχου της ενδοφθάλμιας πίεσης είναι η επούλωση και ουλοποίηση του τραύματος.

Αντιμεταβολίτες όπως η μιτομυκίνη C (MMC) και η 5-φθοροουρακίλη (5-FU) έχουν γίνει πολύτιμοι συμπληρωματικοί παράγοντες στη χειρουργική της τραμπεκουλεκτομής τις τελευταίες δεκαετίες. Διαμορφώνοντας τη

διαδικασία επούλωσης του τραύματος, οι παράγοντες αυτοί δρουν μειώνοντας την ίνωση και βελτιώνοντας έτσι τα χειρουργικά αποτελέσματα.

Οι ισχυρές αλκυλιωτικές ιδιότητες της MMC ασκούν τη δράση τους παρεμποδίζοντας τη σύνθεση του DNA και αναστέλλοντας αποτελεσματικά τον κυτταρικό πολλαπλασιασμό. Η διεγχειρητική εφαρμογή της MMC για 2 έως 5 λεπτά σε ποικίλες συγκεντρώσεις ανάλογα με το χειρουργό και τον ασθενή, κάτω από τον παρασκευασμένο κρημνό της τενονίου, έχει αποδειχθεί ότι μετριάζει την ουλοποίηση. Η 5-FU είναι ένας αντιμεταβολίτης που εμποδίζει μη αναστρέψιμα τη σύνθεση του DNA και του RNA, καταστέλλοντας έτσι τον πολλαπλασιασμό των ινοβλαστών. Η δράση της είναι αρκετά πιο ασθενής από αυτή της MMC, επομένως τοποθετείται για 5 λεπτά πριν από τη δημιουργία του σκληρικού κρημνού. Οι μετεγχειρητικές υπό τον επιπεφυκότα εγχύσεις 5-FU χρησιμεύουν για την πρόληψη της αποτυχίας της φυσαλίδας στην πρώιμη περίοδο μετά την τραμπεκουλεκτομή.

Ωστόσο, οι αντιϊνωτικοί παράγοντες ενέχουν σημαντικούς κινδύνους, όπως την πρόκληση αλλοιώσεων στον κερατοειδή, καθώς επίσης και τη δημιουργία μιας κυστικής φυσαλίδας με λεπτό τοίχωμα, που μπορεί να οδηγήσει σε χρόνια υποτονία, όψιμη διαρροή και ενδοφθαλμίτιδα. Η επιλογή της βέλτιστης δοσολογίας και της διάρκειας εφαρμογής έχει αποτελέσει αντικείμενο εκτεταμένης έρευνας. Ενώ οι αντιμεταβολίτες έχουν αναμφισβήτητα βελτιώσει την αποτελεσματικότητα της τραμπεκουλεκτομής, επιβάλλεται η λήψη αυστηρών προφυλάξεων για την ελαχιστοποίηση της τοξικότητας.

Επιπλοκές της Τραμπεκουλεκτομής

Η τραμπεκουλεκτομή αν και είναι συχνά μια αποτελεσματική επέμβαση, ενέχει κινδύνους για διάφορες μετεγχειρητικές επιπλοκές. Οι πιο συχνές πρώιμες επιπλοκές περιλαμβάνουν τον αβαθή πρόσθιο θάλαμο ή την αθαλαμία, την χοριοειδική αποκόλληση, την υπερχοριοειδική αιμορραγία και την ωχροπάθεια σχετιζό-

μενη με υποτονία. Ο ρηχός πρόσθιος θάλαμος μπορεί να οφείλεται στην υπερβολική εκροή υδατοειδούς και μπορεί να οδηγήσει σε αλλοίωση του κερατοειδή ή σε εξέλιξη του καταρράκτη. Επίσης μπορεί να συνδέεται με κακώθες γλαύκωμα. Οι αποκολλήσεις του χοριοειδούς προκαλούνται από τη συσσώρευση υγρού υπό τον χοριοειδή, ενώ η εξωθητική αιμορραγία προκύπτει από τη ρήξη των οπίσθιων ακτινωτών αρτηριών. Η ωχροπάθεια της υποτονίας, που χαρακτηρίζεται από οίδημα ωχράς κηλίδας, προκύπτει από χαμηλή ενδοφθάλμια πίεση και πάχυνση του χοριοειδούς. Οι όψιμες επιπλοκές περιλαμβάνουν την εγκύστωση της φυσαλίδας, την ενδοφθαλμίτιδα, τη φυσαλιδίτιδα, την όψιμη διαρροή της φυσαλίδας και τον σχηματισμό καταρράκτη.

Η πιθανότητα ανάπτυξης καταρράκτη έπεται από χειρουργείο τραμπεκουλεκτομής ανέρχεται στο 78% σύμφωνα με μελέτες¹⁶. Η ανάπτυξη πυρηνικού καταρράκτη είναι η πιο συχνή, αλλά παρατηρούνται και φλοιώδεις και οπίσθιοι υποκαψικοί καταρράκτες¹⁶. Συνήχνα εξελίσσονται ταχέως, με αποτέλεσμα η ανάγκη για χειρουργική αφαίρεση να είναι επιτακτική.

Σύμφωνα με διάφορες μελέτες έχουν προταθεί ποικίλοι μηχανισμοί που οδηγούν στις ταχείες μεταβολές του κρυσταλλοειδούς φακού. Η οξειδωτική βλάβη από ελεύθερες ρίζες που δημιουργούνται κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης, καθώς και οι βιοχημικές μεταβολές εντός του υδατοειδούς υγρού μετά τη χειρουργική επέμβαση, παίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαδικασία αυτή. Η αυξημένη παροχή και υπερκορεσμός του φακού με ασβέστιο και φωσφορικά άλατα, λόγω αυξημένης ροής υδατοειδούς, όπως επίσης και η άμεση τραυματική επίδραση στο φακό από τα χειρουργικά εργαλεία αποτελούν και αυτοί παράγοντες εξέλιξης του καταρράκτη. Η νεότερη ηλικία και η εξεσημασμένη φλεγμονή κατά τη μετεγχειρητική περίοδο έχουν συσχετιστεί με αυξημένο κίνδυνο εξέλιξης του καταρράκτη.

Παρά το σχεδόν αναπόφευκτο της ανάπτυξης καταρράκτη μετά την τραμπεκουλεκτομή, τα οφέλη της χει-

ρουργικής επέμβασης της χειρουργικής του γλαυκώματος, συνήθως υπερτερούν της ανάγκης για ενδεχόμενη χειρουργική αφαίρεση του καταρράκτη.

Χειρουργείο Καταρράκτη

Βασικές αρχές

Η φακοθρυψία αποτελεί την πιο κοινή τεχνική για την αφαίρεση καταρράκτη στη σύγχρονη οφθαλμοχειρουργική. Χρησιμοποιεί ενέργεια υπερήχων για τη γαλακτωματοποίηση και την αναρρόφηση του κρυσταλλοειδούς φακού μέσω μιας μικρής τομής στον κερατοειδή, συνήθως πλάτους 2,2 έως 2,8 mm. Οι κερατικές αυτές τομές πραγματοποιούνται είτε κροταφικά, είτε ανώτερα ανάλογα με την προτίμηση του χειρουργού και τις εκάστοτε απαιτούμενες συνθήκες. Τα βασικά βήματα της φακοθρυψίας είναι τα εξής:

Πραγματοποιούνται τομές στον κερατοειδή με τη χρήση κερατοτόμου και εγχύεται ιξωδοελαστικό στον πρόσθιο θάλαμο για να διατηρηθεί το βάθος του και να προστατευθεί το ενδοθήλιο του κερατοειδούς. Δημιουργείται ένα μικρό κυκλικό άνοιγμα στο πρόσθιο περιφάκιο με τη χρήση λαβίδας. Η κεφαλή του εργαλείου της φακοθρυψίας εισάγεται μέσω της τομής και ο καταρρακτικός πυρήνας γαλακτωματοποιείται με τη χρήση υπερήχων και ταυτόχρονα αναρροφάται. Το υπολειπόμενο φλοιώδες υλικό του φακού απομακρύνεται μέσω πλύσης και αναρρόφησης. Ένας αναδιπλούμενος ενδοφακός εισάγεται στο σάκο του περιφακίου. Το ιξωδοελαστικό υλικό απομακρύνεται από τον οφθαλμό με πλύση και αναρρόφηση. Πραγματοποιείται υδροδιήθηση στις κερατικές τομές ή χορηγείται αέρας στον πρόσθιο θάλαμο ώστε να εξασφαλιστεί η στεγανότητα των τομών.

Με προηγμένη τεχνολογία και τεχνική, η φακοθρυψία επιτρέπει την αφαίρεση καταρράκτη μέσω πολύ μικρών τομών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ταχύτερη επούλωση, λιγότερο επαγόμενο αστιγματισμό και καλύτερα μετεγχειρητικά αποτελέσματα σε σύγκριση με την εξωπεριφακική αφαίρεση καταρράκτη. Ωστόσο, η

φακοθρυψία απαιτεί υψηλό επίπεδο χειρουργικής δεξιότητας και ακρίβειας. Η ενέργεια των υπερήχων και η ρευστοποίηση πρέπει να εξισορροπούνται προσεκτικά ώστε να αφαιρείται αποτελεσματικά ο καταρρακτικός φακός, αποφεύγοντας παράλληλα τη βλάβη των λοιπών δομών του οφθαλμού. Συνολικά, η φακοθρυψία είναι η πλέον προτιμώμενη σύγχρονη τεχνική για την αφαίρεση καταρράκτη, λόγω της ελάχιστα επεμβατικής φύσης της και της ταχείας ανάρρωσης του ασθενούς.

Μηχανισμοί επιρροής της φακοθρυψίας στην τραμπεκουλεκτομή

Η παροχέτευση του υδατοειδούς υγρού μέσω μιας λειτουργικής φυσαλίδας τραμπεκουλεκτομής πραγματοποιείται μέσω πολλαπλών ανατομικών οδών, συμπεριλαμβανομένων της διαεπιπεφυκοτικής, της λεμφικής και της φλεβικής οδού¹⁷. Η εκάστοτε συμβολή κάθε οδού καθορίζει τη μορφολογία και την ακεραιότητα της φυσαλίδας. Η χειρουργική επέμβαση καταρράκτη μέσω φακοθρυψίας μπορεί να διαταράξει αυτά τα κανάλια αποχέτευσης και να προωθήσει την ίνωση μέσω διαφόρων αλληλένδετων μηχανισμών.

Η φακοθρυψία συνεπώς μπορεί να οδηγήσει σε αποτυχία της τραμπεκουλεκτομής μέσω ποικίλων παραγόντων. Πρώτον, η χειρουργική επέμβαση προκαλεί φλεγμονώδη αντίδραση στον πρόσθιο θάλαμο, η οποία περιλαμβάνει την αύξηση των κυτταροκινών και την απελευθέρωση φλεγμονωδών κυττάρων^{18,19}. Κυτταροκίνες όπως η χημειοτακτική πρωτεΐνη μονοκυττάρων-1 (MCP-1)²⁰ προάγουν τον πολλαπλασιασμό των ινοβλαστών και τις εναποθέσεις εξωκυττάριας ουσίας, οδηγώντας σε ουλοποίηση και ρίκνωση του ιστού της φυσαλίδας. Τα φλεγμονώδη κύτταρα συμβάλλουν επίσης

στη διαδικασία ίνωσης. Δεύτερον, η εισαγωγή μεγάλου όγκου υγρών άρδευσης και ιξωδοελαστικών κατά τη διάρκεια της φακοθρυψίας μπορεί να βλάψει την αρχιτεκτονική και τη φυσιολογία της φυσαλίδας.

Μαζί, αυτοί οι παράγοντες δημιουργούν ένα βιοχημικό και μηχανικό περιβάλλον στην φυσαλίδα που προάγει την ενεργοποίηση των ινοβλαστών, την ουλοποίηση και την παρεμπόδιση εκροής του υδατοειδούς. Η μειωμένη παροχέτευση μέσω της φυσαλίδας οδηγεί σε αύξηση της ΕΟΠ και αποτυχία της χειρουργικής επέμβασης.

Υλικά και Μέθοδοι

Πρόκειται για ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, όπου έγινε αναζήτηση κλινικών μελετών οι οποίες εξέτασαν είτε προοπτικά, είτε αναδρομικά την επίδραση της φακοθρυψίας στη λειτουργικότητα της διηθητικής φυσαλίδας σε ήδη υπάρχουσα τραμπεκουλεκτομή. Η αναζήτηση των μελετών έγινε στη βάση δεδομένων του PubMed, με την τελευταία αναζήτηση να πραγματοποιήθηκε στις 01.07.2023. Η στρατηγική αναζήτησης ήταν: (trabeculectomy[ti] OR trab[ti] OR «filtration surger*»[ti] OR «post-filtering surgery»[ti] OR «filtering bleb»[ti] OR «glaucoma surger*»[ti]) AND («cataract surger*»[ti] OR phaco[ti] OR phacoemulsification[ti] OR «cataract extraction»[ti] OR «lens extraction»[ti]) (Πίνακας 1), με χρονικό περιθώριο από το 1998 έως και σήμερα. Οι μελέτες, οι οποίες δεν ήταν στη αγγλική γλώσσα αποκλείστηκαν. Στην παρούσα ανασκόπηση δεν συμπεριλήφθηκαν επίσης μελέτες, στις οποίες πραγματοποιήθηκε διαφορετικό χειρουργείο γλαυκώματος πέραν της τραμπεκουλεκτομής, όπως επίσης και αφαίρεση καταρράκτη μόνο με τεχνική πέραν της φακοθρυψίας.

Πίνακας 1 Στρατηγική Αναζήτησης	
Trabeculectomy	Trab, bleb, filtration surgery, filtering bleb, glaucoma surgery
Cataract surgery	Cataract extraction, phaco, phacoemulsification, lens extraction

Πίνακας 2

Συγγραφείς	Έτος	Είδος Μελέτης	Μέγεθος Δείγματος	Αντιμετ αβολίτ ες	Ορισμός Αποτυχίας/Επιτυχίας	Αποτελέσματα
Purohit et al.	2022	Αναδρομική	38	MMC	Αποτυχία: άνοδος της EOP >20% από την αρχική χωρίς χειρουργική παρέμβαση(φαρμακευτική αποτυχία) ή με χειρουργική παρέμβαση (χειρουργική αποτυχία)	Ο μέσος όρος της EOP ήταν σημαντικά χαμηλότερος στην ομάδα της τραυματοκουλκώσεως στον 24ο μήνα σε σύγκριση με την ομάδα GDD. 9,5mmHg έναντι 15,9 mmHg (p-value = 0,001) αντίστοιχα. Στον 12ο μήνα, υπήρξε σημαντική επίδειξη του MD στην ομάδα GDD σε σύγκριση με την ομάδα τραυματοκουλκώσεως, -20 dB έναντι -11,3 dB αντίστοιχα (p=0,03). Η ρύθμιση του γλαυκώματος ήταν χειρότερη στην ομάδα GDD σε σύγκριση με την ομάδα τραυματοκουλκώσεως, N=15 (65%) και n=7 (47%), (p-value=0,26).
Yalcinkaya et al.	2020	Αναδρομική	98	N/A	Επιτυχία: 6 mmHg ≤ EOP ≤ 21 mmHg στις επεκτατικές παρακολούθησεις, χωρίς επιπρόσθετο χειρουργείο ή νέο φάρμακο	Πριν την φακοθρυψία η EOP ήταν ≤ 21 mmHg σε όλα τα μάτια. Στην τελευταία επίσκεψη, η EOP ήταν <21 mmHg σε 6 μάτια με λιγότερα φάρμακα για γλαύκωμα, σε 24 μάτια με τον ίδιο αριθμό, και σε 36 μάτια με περισσότερα. Υπήρξε αύξηση στον απαιτούμενο αριθμό αντιγλαυκωματικών φαρμάκων σε κάθε επίσκεψη (p<0,05). Υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά στη μορφολογία των φυσαλίδων πριν και μετά την φακοθρυψία(p<0,001). Μετά την φακοθρυψία, χειρουργική επιτυχία επιτεύχθηκε σε 52 μάτια, ενώ σε 36 μάτια απαιτήθηκε κλιμάκωση της αντιγλαυκωματικής αγωγής. Επιπρόσθετες χειρουργικές επεμβάσεις ήταν απαραίτητες σε 14 μάτια.
Narita et al.	2019	Αναδρομική	29	MMC	Επιτυχία: EOP ≤ 15 mmHg και >20% ελάττωση της EOP χωρίς φαρμακευτική αγωγή ή χειρουργείο	Στην ομάδα φακοθρυψίας, η μέση EOP αυξήθηκε σημαντικά μετά τη φακοθρυψία (p=0,003). Παρατηρήθηκε σημαντική μείωση στο μέγιστο ύψος της φυσαλίδας (p=0,030), το μέγιστο πάχος του τοιχώματος της φυσαλίδας (P=0,006) και του λόγου του υποανκαστικού χώρου του τοιχώματος της φυσαλίδας (p=0,011) μεταξύ προ-φακοθρυψίας και 1 έτους μετά-φακοθρυψίας.
Arimura et al.	2019	Προοπτική	248	MMC	Αποτυχία: <20% ελάττωση της EOP ή EOP > επίπεδα κρητρίων, επαναχειρουργήση, σπύλωμα, αντίληψη φωτός, χαμηλή EOP (<5 mmHg)	Οι βεταίς σωρευτικές πιθανότητες επιτυχίας ήταν αντίστοιχα 40,0% και 59,1% για το κριτήριο Α (P = 0,01), 35,0% και 52,9% για το κριτήριο Β (P = 0,01) και 25,0% και 37,5% για το κριτήριο Γ (P = 0,08). Το μοντέλο αναλογικών κινδύνων Cox έδειξε ότι μικρότερο χρονικό διάστημα μεταξύ τραυματοκουλκώσεως και φακοθρυψίας συσχετίστηκε με χειρότερη αποτυχία.
Mathew et al.	2018	Αναδρομική	194	5-FU, MMC	Απόλυτη επιτυχία: >20% πτώση EOP και EOP ≤18 mmHg	Δεν υπήρξε σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων όσον αφορά το ποσοστό μείωσης της EOP, τον αριθμό φαρμάκων, το ποσοστό επανεισφοράς φαρμακευτικής αγωγής και το ποσοστό επανεπέμβασης στο 5 έτη.
Anbar et al.	2017	Προοπτική	100	όχι	Αποτυχία: EOP >21 mmHg σε δύο διαδοχικές επισκέψεις	Δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στην EOP (p = 0,21) και στη μορφολογία της φυσαλίδας (p=0,36) μεταξύ των δύο ομάδων.
Fakhraie et al.	2015	Προοπτική	19	όχι	Επιτυχία: IOP 6-21 mmHg χωρίς φαρμακευτική αγωγή	Η χειρουργική επέμβαση καταργεί μόνιμη τη φαλκίτα να είναι αποτελεσματική στην αντιμετώπιση της υποτονίας σε ασθενείς με μεταχειρουργική υποτονία μετά από διήθηση και μπορεί να θεωρηθεί ως μια αποτελεσματική θεραπευτική επιλογή πριν την επιλογή πιο περίπλοκων διαδικασιών.
A Longo et al.	2015	Προοπτική	216	MMC	Αποτυχία: IOP >18 mmHg, επιδείνωση οπτικών πεδίων, επιπρόσθετη θεραπεία	Η φακοθρυψία μείωσε τη λειτουργία της τραυματοκουλκώσεως σε ορισμένα μάτια. Παράγοντες που σχετίζονται με χαμηλό ποσοστό αποτυχίας είναι η προηγούμενη χρήση MMC κατά τη διάρκεια της τραυματοκουλκώσεως, το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από την τραυματοκουλκώση έως τη χειρουργική επέμβαση καταργείται, και η καλή προχειρουργική εκάτια της φυσαλίδας.
Nguyen et al.	2014	Αναδρομική	48	MMC επί ενδείξεων	Αποτυχία: επιπρόσθετη θεραπεία ή χειρουργείο	Στους πρώτους 12 μήνες, σημαντικά περισσότερες τραυματοκουλκώσεις στην ομάδα Trab-phaeo σπέντεχν, απαιτώντας επιπρόσθετη παρέμβαση για τον έλεγχο της EOP (39%) σε σύγκριση με την ομάδα Phaco-trab (10%) (P = 0,028). Δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές στα ποσοστά αποτυχίας (P = 0,522) στους 24 μήνες.
Salaga-Pylak et al.	2013	Αναδρομική	122	5-FU, MMC	Αποτυχία: IOP > criteria levels	Στην ομάδα των ασθενών που υποβλήθηκαν τόσο σε τραυματοκουλκώση όσο και σε φακοθρυψία, η μέση EOP ήταν σημαντικά υψηλότερη απ' ό,τι στην ομάδα των ασθενών που υποβλήθηκαν σε τραυματοκουλκώση μετά από 6 μήνες (p-value = 0,003), 12 μήνες (p-value = 0,01) και 18 μήνες (p-value = 0,007) παρακολούθησης.
Awai-Kasaoka et al.	2012	Αναδρομική	178	5-FU	Αποτυχία: IOP > 21 mmHg	Ο κανονισμός μεταχειρουργικής έλεγχος της EOP μετά την τραυματοκουλκώση ελάττωσε σημαντικά από τις προ-τραυματοκουλκώσεως τιμές της EOP, ενώ η φακοθρυψία σε διάστημα <1 έτος μετά την τραυματοκουλκώση επιδεινώνει την EOP.
Husain et al.	2012	Προοπτική placebo-controlled	235	MMC	Αποτυχία: IOP > 21 mm Hg ή θεραπεία οποιαδήποτε στιγμή έπειτα από 1 μήνα	Το μοντέλο αναλογικών κινδύνων του Cox έδειξε ότι ο χρόνος από την τραυματοκουλκώση έως τη χειρουργική επέμβαση καταργείται συσχετίστηκε σημαντικά με το χρόνο έως την αποτυχία της τραυματοκουλκώσεως (HR 1,73, p-value P=0,03). Τα προσαρμοσμένα HR για επεμβατική αποτυχία τραυματοκουλκώσεως, όταν η χειρουργική επέμβαση καταργείται πραγματοποιήθηκε 6 μήνες, 1 έτος και 2 έτη μετά την τραυματοκουλκώση ήταν αντίστοιχα 3,00, 1,73 και 1,32.
Shahid et al.	2010	Προοπτική	49	5-FU ή placebo	Αποτυχία: IOP > 21 mm Hg ή θεραπεία οποιαδήποτε στιγμή έπειτα από 1 μήνα	Η χρήση υποσπειρωτικών ενέσεων 5-FU στις 2, 4 και 12 εβδομάδες μετά τη χειρουργική επέμβαση καταργείται σε ηλικιωμένους λευκούς ασθενείς με πρωτοπαθές γλαύκωμα ανοχής γνώσεως δεν μείωσε τον κίνδυνο αποτυχίας της τραυματοκουλκώσεως.
X Wang et al.	2007	Προοπτική	27	N/A	N/A	Η μέση EOP αυξήθηκε και ήταν σημαντικά υψηλότερη από την προχειρουργική. Δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά στην ορατότητα της οδού κάτω από τον σκληρικό κρημνό και στην ανακατασκευή ενός της πριν και μετά τη φακοθρυψία. EOP υψηλότερη από 10 mmHg, φυσαλίδα με μη ορατό κανάλι κάτω από τον σκληρικό κρημνό και υψηλή ανακατασκευή της φυσαλίδας πριν τη φακοθρυψία, συνδέθηκαν με μεταχειρουργική αποτυχία.
Sharma et al.	2007	Αναδρομική	47	N/A	Επιτυχία: χωρίς επιπρόσθετο χειρουργείο/ νέο φάρμακο	Η μέση EOP ήταν συγκρίσιμη στις δύο ομάδες, αλλά υπήρξε σημαντική διαφορά στην ανάγκη για αντιγλαυκωματικές θεραπείες μεταξύ των δύο ομάδων στους 12 μήνες μεταχειρουργικά. Μη ικανοποιητικός έλεγχος της EOP παρατηρήθηκε στο 13,6% των ασθενών στην ομάδα 1 και στο 36,4% στην ομάδα 2 (p-value = 0,03).
Ehnrrooth et al.	2005	Αναδρομική	5	όχι	N/A	Η πρόοδος του καταργείται μετά από τραυματοκουλκώση είναι κυρίως μια διαδικασία σχετιζόμενη με την γήρανση. Σε περισσότερα από τα μισά μάτια με καλή προχειρουργική έλεγχο της EOP, η EOP διατηρήθηκε στα ίδια επίπεδα μετά τη χειρουργική επέμβαση καταργείται. Από την άλλη πλευρά, σε ορισμένα μάτια η χειρουργική επέμβαση καταργείται μπορεί να διακυβεύσει τον έλεγχο της EOP ακόμη κι όταν η επέμβαση αποφεύγει την περσική της φυσαλίδας.
Inal et al.	2005	Προοπτική	60	όχι	Επιτυχία: χωρίς επιπρόσθετο χειρουργείο/ νέο φάρμακο	Η ενδοφθάλμια πίεση και τα φάρμακα για γλαύκωμα αυξήθηκαν και στις δύο ομάδες. Το ύψος της φυσαλίδας μειώθηκε σημαντικά μετά τη φακοθρυψία στην ομάδα μείωσης. Τα ποσοστά επιτυχίας μειώθηκαν με την πάροδο του χρόνου και στις δύο ομάδες. Η απλή φακοθρυψία μείωσε κερατικές τομές δεν βρέθηκε να έχει κάποια επιπρόσθετη δυσμενή επίδραση στον έλεγχο της EOP σε μάτια με φυσαλίδες διήθησης.
Swamynathan et al.	2004	Αναδρομική	58	5-FU, MMC	Επιτυχία: χωρίς επιπρόσθετο χειρουργείο/ νέο φάρμακο	Η μετά τη φακοθρυψία EOP ήταν σημαντικά υψηλότερη από την αντίστοιχη EOP στην ομάδα ελέγχου διορθωμένη ως προς τον χρόνο. Η μέση οπτική αξίωση βελτιώθηκε σημαντικά μετά τη φακοθρυψία (P 0,0002), ενώ παρέμεινε σταθερή στην ομάδα ελέγχου.
Klink et al.	2004	Προοπτική	66	μερικοί	Επιτυχία: χωρίς επιπρόσθετο χειρουργείο/ νέο φάρμακο	Αύξηση της EOP διαπιστώθηκε 1 έτος μετά τη φακοθρυψία στα μισά από τα γλαυκωματικά μάτια με προηγούμενη διήθηση. Η EOP σε γλαυκωματικά μάτια χωρίς προηγούμενη διήθηση επέμβαση μειώθηκε την ίδια περίοδο. Η αφαίρεση καταργείται με φακοθρυψία κερατικές τομές μπορεί να σχετίζεται με μερική σπύλωση του προηγούμενης λειτουργικού φίλτρου και με επιδείνωση της μορφολογίας της φυσαλίδας διήθησης.
J Shingleton et al.	2003	Αναδρομική	58	51% MMC	Επιτυχία: χωρίς επιπρόσθετο χειρουργείο/ νέο φάρμακο	Η οπτική αξίωση βελτιώθηκε στον 1ο μήνα και διατήρησε τη στατιστική σημαντικότητα στον 1ο χρόνο. Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αύξηση της EOP. Ο αριθμός των φαρμάκων για γλαύκωμα δεν άλλαξε σημαντικά. Δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην οπτική αξίωση, την EOP ή τον αριθμό φαρμάκων για γλαύκωμα στον 1ο χρόνο μεταξύ των ομάδων σκληρικό τομής και κερατικές τομές. Δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές σε αυτές τις 3 παραμέτρους στον 1ο χρόνο μεταξύ σφραγισμών που έλαβαν μπιμικιόλη κατά τη διάρκεια της επέμβασης τραυματοκουλκώσεως και εκείνων που δεν έλαβαν.
Rebolleda Gema et al.	2002	Προοπτική	49	Επιτυχία: χωρίς επιπρόσθετο χειρουργείο/ νέο φάρμακο	Επιτυχία: χωρίς επιπρόσθετο χειρουργείο/ νέο φάρμακο	Η φακοθρυψία αύξησε σημαντικά την EOP και τον αριθμό των φαρμάκων για γλαύκωμα σε μάτια με προϋπάρχουσες λειτουργικές φυσαλίδες διήθησης. Μάτια με υψηλότερη EOP πριν τη φακοθρυψία είχαν χειρότερο μεταχειρουργικό έλεγχο της EOP και αποτυχία της φυσαλίδας.
Derbolav Agnes et al.	2002	Αναδρομική	48	Επιτυχία: χωρίς επιπρόσθετο χειρουργείο/ νέο φάρμακο	Επιτυχία: χωρίς επιπρόσθετο χειρουργείο/ νέο φάρμακο	Τριάντα πέντε μάτια (73%) προχειρουργικά και 25 μάτια (52%) μεταχειρουργικά είχαν ελεγχόμενη EOP (<22 mm Hg) χωρίς αντιγλαυκωματική θεραπεία. Η διαφορά ήταν στατιστικά σημαντική (p-value=0,04). Στο τέλος της παρακολούθησης, η αύξηση στη μέση EOP (1,6 mmHg) και στο μέσο αριθμό αντιγλαυκωματικών φαρμάκων (0,4) ήταν στατιστικά σημαντική.
R. Casson et al.	2002	Αναδρομική	56	όχι	Επιτυχία: χωρίς επιπρόσθετο χειρουργείο/ νέο φάρμακο	Ο μέσος όρος της EOP 1 χρόνο μετά τη χειρουργική επέμβαση καταργείται ήταν σημαντικά υψηλότερος στην ομάδα φακοθρυψίας απ' ό,τι στην ομάδα ελέγχου (μόνο τραυματοκουλκώση), αλλά στα 2 χρόνια η διαφορά δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Δύο χρόνια μετά τη χειρουργική επέμβαση, 5 από τους 28 ασθενείς στην ομάδα φακοθρυψίας και 1 από τους 28 ασθενείς στην ομάδα ελέγχου είχαν αρχίσει ή χρησιμοποιούσαν επιπρόσθετη τοπική αγωγή. Αν η έναρξη αντιγλαυκωματικής αγωγής θεωρηθεί "αποτυχία", τότε ο έλεγχος της EOP ήταν σημαντικά καλύτερος στην ομάδα ελέγχου χρησιμοποιώντας δύο διαφορετικά κριτήρια για χειρουργική αποτυχία.
Mietz et al.	2001	Αναδρομική	107	MMC	Επιτυχία: EOP<21mmHg, χωρίς επιπρόσθετο χειρουργείο/ νέο φάρμακο	Πριν τη χειρουργική επέμβαση καταργείται, το 53% των ματιών είχαν επιτυχία στον έλεγχο του γλαυκώματος (ομάδα 1), ενώ το 28% είχαν μερική επιτυχία (ομάδα 2) και το υπόλοιπο 19% είχαν μη ικανοποιητικό έλεγχο (ομάδα 3). Από την ομάδα 1, το 61% διατήρησε το αποτέλεσμα έως την τελευταία επίσκεψη. Κανένα μάτι της ομάδας 1 δεν ανέπτυξε αποτυχία. Στην ομάδα 2, το 23% είχαν ικανοποιητικό έλεγχο στην τελική παρακολούθηση, ενώ το 4% σπέντεχν. Στην ομάδα 3, μόνο το 35% ήταν αποτυχίες ενώ το υπόλοιπο 65% είχαν πλήρη ή μερικό έλεγχο του γλαυκώματος.
Doyle et al.	2000	Αναδρομική	9	5-FU, MMC	Επιτυχία: χωρίς επιπρόσθετο χειρουργείο/ νέο φάρμακο	Η EOP αυξήθηκε σε όλα εκτός από 2 μάτια. Η μέση προχειρουργική OO ήταν 20/300. Η μέση μεταχειρουργική EOP ήταν 30/40.
Chen et al.	1998	Αναδρομική	117	5-FU, MMC	Επιτυχία: χωρίς επιπρόσθετο χειρουργείο/ νέο φάρμακο	Η ηλικία των 50 ετών ή μικρότερη, προχειρουργική EOP μεγαλύτερη από 10 mmHg, διεγερτική χειρουργική έκδοξ, και EOP μεγαλύτερη από 25 mmHg πρώιμα μεταχειρουργικά σχετίζονται με χειρότερο μεταχειρουργικό έλεγχο της EOP.

Αποτελέσματα

Ένα σύνολο 27 κλινικών μελετών βρέθηκε να προσεγγίζουν το θέμα της επίδρασης της φακοθρυψίας στη λειτουργικότητα της φυσαλίδας και κατ' επέκταση της τραμπεκουλεκτομής. Τα δεδομένα των μελετών παρατίθενται συνοπτικά στον Πίνακα 2. Μία από τις παραπάνω περιγράφει το ρόλο της φακοθρυψίας σε υποτονία προκαλούμενη από τραμπεκουλεκτομή, ενώ οι υπόλοιπες 26 είχαν ως προϋπόθεση ένταξης στη μελέτη το επιτυχημένο χειρουργείο τραμπεκουλεκτομής, με ή χωρίς φαρμακευτική αγωγή. Πέντε από τις μελέτες είναι πολυκεντρικές, ενώ οι υπόλοιπες 22 έλαβαν στοιχεία ασθενών από ένα οφθαλμολογικό κέντρο. Ταυτόχρονα, οι 10 είναι προοπτικές μελέτες, ενώ οι 15 αναδρομικές μελέτες παρατήρησης και οι 2 είναι αναφορές περιστατικών. Οι κύριες παράμετροι που σχολιάστηκαν στα αποτελέσματα των παραπάνω κλινικών μελετών ήταν η ενδοφθάλμια πίεση, η μορφολογία της φυσαλίδας, ο αριθμός των αντιγλανκωματικών φαρμάκων, το ποσοστό επιτυχίας του χειρουργείου της τραμπεκουλεκτομής, καθώς και οι παράγοντες κινδύνου. Παρακάτω παρατίθεται μια σύνομη περιγραφή των κλινικών μελετών.

Οι Purohit et al.²¹ πραγματοποίησαν μια αναδρομική μελέτη παρατήρησης όπου μελέτησαν τον έλεγχο του γλανώματος μετά από φακοθρυψία σε οφθαλμούς με προηγηθέν χειρουργείο τραμπεκουλεκτομής ή τοποθέτησης βαλβίδας. Στο σύνολο μελετήθηκαν 38 ασθενείς, 23 με βαλβίδα και 15 με τραμπεκουλεκτομή και η παρακολούθηση διήρκεσε 2 χρόνια. Στο τέλος της περιόδου παρακολούθησης 15% των βαλβίδων και 7% των τραμπεκουλεκτομών είχαν αποτύχει. Οι συγγραφείς κατέληξαν στο συμπέρασμα, πώς το χειρουργείο τοποθέτησης βαλβίδας έχει μεγαλύτερη πιθανότητα να αποτύχει σε σχέση με την τραμπεκουλεκτομή μετά από χειρουργείο φακοθρυψίας.

Την επίδραση της φακοθρυψίας στην ενδοφθάλμια πίεση και στη λειτουργία της φυσαλίδας της τραμπεκουλεκτομής μελέτησαν και οι Yalcinkaya G et al.²². Με-

λέτησαν αναδρομικά 98 περιστατικά, καταγράφοντας την ενδοφθάλμια πίεση, τη μορφολογία της φυσαλίδας και τον αριθμό των φαρμάκων σε διάστημα 2 ετών μετά τη φακοθρυψία. Συμπέραναν πως η επιτυχία της τραμπεκουλεκτομής στη διείσδυση ανέρχεται στο 41.9%, ενώ παρατηρήθηκε αύξηση στη χρήση αντιγλανκωματικών φαρμάκων, καθώς και μείωση της λειτουργικότητας της φυσαλίδας. Αξιοσημείωτο είναι επίσης, ότι διαπίστωσαν πώς η αυξημένη ΕΟΠ την πρώτη μετεγχειρητική ημέρα και κατά την πρώτη μετεγχειρητική εβδομάδα αποτελεί προγνωστικό παράγοντα για αποτυχία της φυσαλίδας.

Οι Akiko Narita et al.²³ χρησιμοποίησαν την προσθίων μορίων οπτική τομογραφία συνοχής 3 διαστάσεων (3D AS-OCT) για να μελετήσουν την επίδραση της φακοθρυψίας στη διηθητική φυσαλίδα σε 15 ασθενείς. Μελέτησαν το ύψος της φυσαλίδας, το πάχος και το λόγο της υποανακλαστικότητας του τοιχώματος της. Έπειτα από παρακολούθηση ενός έτους κατέληξαν στο συμπέρασμα πώς η αύξηση της ΕΟΠ σε σχέση με την ομάδα ελέγχου είναι στατιστικά σημαντική (p-value 0.003), ενώ στατιστικά σημαντική είναι και η μείωση του ύψους της φυσαλίδας (p-value 0.006), του πάχους του τοιχώματος της (p-value 0.03), όπως επίσης και ο λόγος της υποανακλαστικότητας (p-value 0.011).

Σημαντική προοπτική μελέτη παρατήρησης πραγματοποίησαν και οι Shogo Arimura et al.²⁴. Πρόκειται για πολυκεντρική μελέτη 40 ασθενών Ιαπωνικής καταγωγής, άνω των 20 ετών, με χρήση μιτομυκίνης κατά την τραμπεκουλεκτομή που υποβλήθηκαν σε φακοθρυψία και συγκρίθηκαν με ομάδα ελέγχου 208 ατόμων, οι οποίοι υποβλήθηκαν μόνο σε τραμπεκουλεκτομή. Στη μελέτη αυτή ως χειρουργική αποτυχία ορίστηκαν τρία κριτήρια: <20% μείωση της προεγχειρητικής ΕΟΠ ή ΕΟΠ >21 mmHg (Κριτήριο Α), ΕΟΠ >18 mmHg (Κριτήριο Β), ΕΟΠ > 15 mmHg (Κριτήριο Γ). Στα 5 χρόνια παρακολούθησης το ποσοστό επιτυχίας της τραμπεκουλεκτομής των δύο ομάδων με βάση το κριτήριο Α ήταν 40% και 59.1%, με βάση το Κριτήριο Β ήταν 35%

και 52.9%, ενώ με βάση το Κριτήριο Γ 25% και 37.5% αντίστοιχα. Επιπλέον διαπιστώθηκε, πως μικρότερο διάστημα μεταξύ των 2 επεμβάσεων οδηγεί σε μεγαλύτερη πιθανότητα αποτυχίας.

Σημαντικά ήταν και τα αποτελέσματα των Mathew R. G. et al.⁽²⁵⁾. Οι ερευνητές μελέτησαν τρεις ομάδες ασθενών: ασθενείς που υποβλήθηκαν μόνο σε τραμπεκουλεκτομή, ασθενείς που υποβλήθηκαν σε τραμπεκουλεκτομή ακολουθούμενη από χειρουργείο καταρράκτη και ασθενείς που υποβλήθηκαν σε τραμπεκουλεκτομή σε ψευδοφαικικό οφθαλμό. Σε βάθος πενταετίας δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στην ελάττωση της ΕΟΠ, στον αριθμό των αντιγλαυκωματικών φαρμάκων, καθώς και στην ανάγκη για επιπρόσθετο χειρουργείο.

Μελέτη με μεγάλο διάστημα παρακολούθησης πραγματοποιήσαν και οι Longo et al.²⁶. Σε διάστημα 6 ετών μετεγχειρητικά κατέγραψαν την ΕΟΠ, τη μορφολογία της φυσαλίδας καθώς και την ανάγκη για επαναχειρουργήση σε 108 οφθαλμούς που υποβλήθηκαν σε φακοθρυψία έπειτα από χειρουργείο τραμπεκουλεκτομής. Τα δεδομένα αυτά συγκρίθηκαν με δεδομένα από 108 οφθαλμούς, οι οποίοι είχαν υποβληθεί μόνο σε τραμπεκουλεκτομή. Τα αποτελέσματα έδειξαν, πως η φακοθρυψία ελαττώνει την απόδοση της τραμπεκουλεκτομής σε κάποιους οφθαλμούς. Επίσης δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση σε παράγοντες όπως η χρήση MMC κατά την τραμπεκουλεκτομή και το μεγάλο μεσοδιάστημα μεταξύ των 2 επεμβάσεων, τα οποία φαίνεται πως μειώνουν το ρίσκο αποτυχίας της τραμπεκουλεκτομής.

Τη θεραπευτική δράση της φακοθρυψίας σε περίπτωση υποτονίας μετά από τραμπεκουλεκτομή μελέτησαν οι Fakhraie G. et al.²⁷. Στην προοδευτική μελέτη παρατήρησης που διεξήγαγαν, παρακολούθησαν 19 ασθενείς με υποτονία (μέση ΕΟΠ <6mmHg), οι οποίοι υποβλήθηκαν σε φακοθρυψία. Διαπίστωσαν πως μετά από περίοδο 6 μηνών, το 68% των ασθενών δεν είχε πλέον υποτονία και η μέση ΕΟΠ ανερχόταν στα 8.84 mmHg με ή χωρίς τη χρήση αντιγλαυκωματικών φαρμάκων.

Οι Mohamed Anbar et al.²⁸ μελέτησαν την επίδραση

της θέσης της κύριας τομής κατά το χειρουργείο φακοθρυψίας στη φυσαλίδα. Συγκεκριμένα συγκρίθηκε η κροταφική τομή με την ανώτερη τιμή. Κάθε ομάδα περιλάμβανε 50 οφθαλμούς στους οποίους μελετήθηκε η ΕΟΠ και η μορφολογία της φυσαλίδας για διάστημα ενός έτους μετά το χειρουργείο της φακοθρυψίας. Δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στην ΕΟΠ μεταξύ των δύο ομάδων (p-value 0.21) και στη μορφολογία της φυσαλίδας ανάμεσα στις 2 ομάδες.

Οι Dan Q Nguyen et al.²⁹ μελέτησαν και σύγκριναν 2 διαφορετικές πληθυσμιακές ομάδες. Η πρώτη ομάδα υποβλήθηκε πρώτα σε τραμπεκουλεκτομή και έπειτα σε φακοθρυψία (Trab-Phaco ομάδα 18 ατόμων), ενώ η δεύτερη πρώτα σε φακοθρυψία και μετά σε τραμπεκουλεκτομή (Phaco-Trab ομάδα 30 ατόμων). Τα αποτελέσματα έδειξαν πως στους πρώτους 12 μήνες το ποσοστό αποτυχίας της Trab-Phaco ομάδας (39%) ήταν πολύ μεγαλύτερο από αυτό της Phaco-Trab ομάδας (10%). Στους 24 μήνες όμως, το ποσοστό αποτυχίας μεταξύ των 2 ομάδων ήταν στατιστικά μη σημαντικό.

Με τη σειρά τους οι M.Sağaga-Pylak et al.³⁰ σε μια αναδρομική μελέτη παρατήρησης σύγκριναν 50 ασθενείς που υποβλήθηκαν σε φακοθρυψία μετά από τραμπεκουλεκτομή με ομάδα ελέγχου 72 ατόμων. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι 18 μήνες μετά το χειρουργείο φακοθρυψίας το 70% της ομάδας παρέμβασης είχαν αυξημένη ΕΟΠ, ενώ μόλις το 36% ασθενών της ομάδας ελέγχου είχαν ενδοφθάλμια πίεση στα αντίστοιχα επίπεδα. Επιπλέον, το χειρουργείο φακοθρυψίας συσχετίστηκε με αλλοιώσεις στη φυσαλίδα, σε αντίθεση με την ομάδα ελέγχου.

Οι Nanako Awai-Kasaoka et al.²⁰ πραγματοποίησαν μια αναδρομική μελέτη παρατήρησης για να μελετήσουν την επίδραση της ΕΟΠ πριν το χειρουργείο της τραμπεκουλεκτομής με MMC στην επιτυχία του χειρουργείου. Διαπίστωσαν πως αυξημένη ΕΟΠ πριν το χειρουργείο της τραμπεκουλεκτομής με MMC αποτελεί σημαντικό παράγοντα κινδύνου για αποτυχία του χειρουργείου. Επιπλέον, η διενέργεια φακοθρυψίας σε διάστημα μικρότερο του ενός έτους από το χειρουργείο τραμπε-

κουλεκτομής συσχετίστηκε με αυξημένα ποσοστά αποτυχίας της τραμπεκουλεκτομής.

Οι Husain et al.³¹ μελέτησαν την επίδραση του μεσοδιαστήματος μεταξύ των 2 επεμβάσεων στην επιτυχία της τραμπεκουλεκτομής. Σε μια μελέτη παρατήρησης με προοπτικό σχεδιασμό, συμπεριέλαβαν 122 οφθαλμούς με φακοθρυψία μετά από τραμπεκουλεκτομή, τους οποίους σύγκριναν με ομάδα ελέγχου 97 ατόμων. Έπειτα από περίοδο παρακολούθησης 60 μηνών, κατέληξαν στο συμπέρασμα πως το χειρουργείο της φακοθρυψίας αυξάνει το κίνδυνο αποτυχίας της τραμπεκουλεκτομής, καθώς επίσης και ότι το μικρότερο χρονικό διάστημα μεταξύ των 2 επεμβάσεων οδηγεί σε μεγαλύτερο ποσοστό αποτυχίας της τραμπεκουλεκτομής. Σημαντική ήταν η παρατήρηση ότι οι οφθαλμοί με γλαύκωμα ανοικτής γωνίας οδηγήθηκαν γρηγορότερα σε αποτυχία του χειρουργείου γλαυκώματος σε σύγκριση με αυτούς με αποκλεισμό της γωνίας.

Οι Humma Shahid et al.³² στη δική τους μελέτη συμπεριέλαβαν 24 ασθενείς με γλαύκωμα ανοικτής γωνίας που υποβλήθηκαν αρχικά σε επιτυχημένη τραμπεκουλεκτομή και σε δεύτερο χρόνο σε αφαίρεση καταρράκτη με φακοθρυψία. Σε αυτό τον πληθυσμό πραγματοποιήθηκαν εγχύσεις 5-FU υπό τον επιπεφυκότα τη 2η, 4η και 12η εβδομάδα μετά τη φακοθρυψία. Έπειτα από 2 χρόνια παρακολούθησης και σύγκρισης με ομάδα ελέγχου 25 ατόμων, διαπίστωσαν πως οι εγχύσεις 5-FU δεν συνέβαλαν στη μείωση του ρίσκου αποτυχίας τραμπεκουλεκτομής.

Η μελέτη των Wang et al.³³ επικεντρώθηκε στην επίδραση της φακοθρυψίας στη λειτουργικότητα της τραμπεκουλεκτομής. Συγκεκριμένα εξέτασαν τη μεταβολή της ΕΟΠ και τη μορφολογία της φυσαλίδας σε 27 οφθαλμούς. Διαπίστωσαν ότι η χειρουργική επέμβαση καταρράκτη είχε αρνητική επίδραση στην τραμπεκουλεκτομή, ιδίως σε περιπτώσεις όπου η φυσαλίδα είχε ήδη ενδείξεις αποτυχίας.

Τον ρόλο της 5-FU μελέτησαν και οι Tk. Sharma et al.¹⁸. Στην αναδρομική μελέτη παρατήρησης που πραγ-

ματοποίησαν, συμπεριέλαβαν 47 οφθαλμούς με γλαύκωμα ανοικτής γωνίας που υποβλήθηκαν υποβλήθηκαν σε φακοθρυψία τουλάχιστον 12 μήνες μετά το χειρουργείο της τραμπεκουλεκτομής. Στα 22 άτομα (ομάδα παρέμβασης) πραγματοποιήθηκε υπό τον επιπεφυκότα έγχυση 5-FU στο τέλος του χειρουργείου της φακοθρυψίας, ενώ στα 25 άτομα (ομάδα ελέγχου), όχι. Έπειτα από έναν χρόνο η μέση ΕΟΠ μεταξύ των 2 ομάδων ήταν παρόμοια, υπήρχε όμως αξιοσημείωτη διαφορά στην αλλαγή της αντιγλαυκωματικής αγωγής μεταξύ των δύο ομάδων. Συγκεκριμένα, στο 13,6% των ασθενών της ομάδας παρέμβασης απαιτήθηκε επιπρόσθετη αντιγλαυκωματική αγωγή για τη ρύθμιση της ΕΟΠ, σε αντίθεση με το 36,4% της ομάδας ελέγχου. Κατέληξαν στο συμπέρασμα, ότι Η 5-FU ασκεί προστατευτική δράση στη φυσαλίδα μετά από φακοθρυψία.

Οι Ehrnrooth et al.³⁴ πραγματοποίησαν μια αναδρομική μελέτη παρατήρησης με στόχο την αξιολόγηση τόσο των παραγόντων κινδύνου για τη χειρουργική επέμβαση καταρράκτη, όσο και της επίδρασης της φακοθρυψίας στον έλεγχο της ΕΟΠ σε οφθαλμούς που είχαν υποβληθεί σε τραμπεκουλεκτομή. Επέλεξαν 47 ασθενείς από ένα σύνολο 138 ασθενών που είχαν υποβληθεί σε τραμπεκουλεκτομή, οι οποίοι στη συνέχεια υποβλήθηκαν σε φακοθρυψία. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η τιμή της ΕΟΠ παρέμεινε σταθερή μετά τη χειρουργική επέμβαση καταρράκτη, αν και υπήρχαν μεμονωμένες περιπτώσεις όψιμης αποτυχίας της φυσαλίδας.

Οι Inal et al.³⁵ διεξήγαγαν μια προοπτική μελέτη παρατήρησης που συγκρίνει την επιτυχία της τραμπεκουλεκτομής σε ασθενείς που υποβλήθηκαν σε φακοθρυψία, σε σχέση με αυτούς που δεν είχαν υποβληθεί σε χειρουργείο αφαίρεσης καταρράκτη. Στη μελέτη τους συμπεριέλαβαν 30 ασθενείς με πρωτοπαθές γλαύκωμα ανοικτής γωνίας σε κάθε ομάδα. Τα ευρήματα έδειξαν ότι η επιτυχία των αντιγλαυκωματικών επεμβάσεων μειώθηκε σταδιακά με την πάροδο του χρόνου, οδηγώντας σε προοδευτική επιδείνωση του ελέγχου της ΕΟΠ, ανεξαρτήτως από το εάν οι ασθενείς είχαν υποβληθεί

σε χειρουργείο αποτυχίας ή όχι.

Οι Klink et al.³⁶ το 2005 σε προοπτική μελέτη με μέγεθος δείγματος 66 οφθαλμούς, εξέτασαν την επίδραση της αφαίρεσης καταρράκτη με φακοθρυψία σε επιτυχημένη μια τραμπεκουλεκτομή και στη μορφολογίας της διηθητικής φυσαλίδας. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν, ότι η φακοθρυψία μπορεί να οδηγήσει σε μερική απώλεια της λειτουργικότητας της φυσαλίδας, επηρεάζοντας και τη μορφολογία της.

Οι Swamynathan et al.³⁷ στην αναδρομική μελέτη παρατήρησης που δημοσίευσαν, κατέγραψαν την ΕΟΠ πριν και μετά τη φακοθρυψία σε διάφορους μετεγχειρητικούς χρόνους. Η μελέτη έδειξε ότι η φακοθρυψία μετά από τραμπεκουλεκτομή με 5-FU ή μιτομυκίνη C προσφέρει σαφή βελτίωση της οπτικής οξύτητας, αλλά η πρόωγη διενέργειά της θα μπορούσε να επηρεάσει τον μακροπρόθεσμο έλεγχο της ΕΟΠ.

Οι Shingleton et al.³⁸ ανέλυσαν αναδομικά χειρουργικά αποτελέσματα ασθενών που υποβλήθηκαν σε φακοθρυψία με προϋπάρχουσα τραμπεκουλεκτομή. Στη μελέτη συμπεριλήφθηκαν 58 ασθενείς, σε ορισμένους από τους οποίους έγινε αφαίρεση καταρράκτη μέσω σκληρικού τούνελ, ενώ στους υπόλοιπους με κερατική τομή. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων και των δύο ομάδων έδειξε, ότι όταν η φακοθρυψία πραγματοποιείται μετά από χειρουργείο γλαυκώματος, επιφέρει σαφή βελτίωση της οπτικής οξύτητας, μικρή αύξηση της ΕΟΠ και σταθερότητα στον αριθμό των αντιγλαυκωματικών φαρμάκων που απαιτούνται για τον έλεγχο της ΕΟΠ με μη στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων. Επιπλέον δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στις παραπάνω παραμέτρους, μεταξύ των ασθενών που έλαβαν Μυτομυκίνη C κατά την τραμπεκουλεκτομή, με αυτούς που δεν έλαβαν.

Οι Derbolav et al.³⁹ στη δική τους αναδρομική μελέτη παρατήρησης συμπεριέλαβαν 48 οφθαλμούς που υποβλήθηκαν σε χειρουργείο φακοθρυψίας μετά από τραμπεκουλεκτομή. Διαπίστωσαν ότι το 73% των ασθενών προ της φακοθρυψίας παρέμεναν ρυθμισμένοι χωρίς

αντιγλαυκωματική αγωγή, ενώ 2 χρόνια μετεγχειρητικά το ποσοστό μειώθηκε στο 52% (p-value 0.04). Παρόλα αυτά οι συγγραφείς δηλώνουν ότι τα αποτελέσματα αυτά είναι συγκρίσιμα με την φυσική εκφυλιστική πορεία της τραμπεκουλεκτομής.

Οι Casson et al.⁴⁰ διεξήγαγαν μια προοπτική μελέτη με δύο ομάδες, καθεμία από τις οποίες περιελάμβανε 28 ασθενείς. Στόχος της μελέτης ήταν η σύγκριση της μέσης ΕΟΠ σε 1 και 2 έτη μετά τη φακοθρυψία και του ποσοστού επιτυχίας της χειρουργικής επέμβασης χρησιμοποιώντας την ανάλυση επιβίωσης Kaplan-Meier. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η φακοθρυψία ενδεχομένως να θέτει σε κίνδυνο τον μακροπρόθεσμο έλεγχο της ΕΟΠ.

Την επίδραση της φακοθρυψίας στην τραμπεκουλεκτομή μελέτησαν και οι Rebolleda και Muñoz-Negrete et al.⁴¹ Από τη μελέτη αποκλείστηκαν ασθενείς που λάμβαναν τοπική αντιγλαυκωματική αγωγή. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η φακοθρυψία αύξησε σημαντικά την ΕΟΠ (προεγχειρητική μέση ΕΟΠ 12.24mmHg, μετεγχειρητική μέση ΕΟΠ 13.81mmHg) και τον αριθμό των απαιτούμενων αντιγλαυκωματικών φαρμάκων σε οφθαλμούς με προϋπάρχουσες λειτουργικές διηθητικές φυσαλίδες. Οι ερευνητές διαπίστωσαν επίσης ότι οι οφθαλμοί με υψηλότερη ΕΟΠ πριν από τη φακοθρυψία, είχαν μη ικανοποιητικό μετεγχειρητικό έλεγχο της ΕΟΠ και αποτυχία της διηθητικής φυσαλίδας.

Αυτά τα ευρήματα δεν επιβεβαιώθηκαν στην αναδρομική μελέτη που διεξήγαγαν οι Mietz et al.⁴², οι οποίοι κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η χειρουργική επέμβαση καταρράκτη δεν είχε σημαντική αρνητική επίδραση στη ΕΟΠ.

Οι Halikiopoulos et al.⁴³ πραγματοποίησαν μια προοπτική μελέτη παρατήρησης, όπου μελετήθηκαν 68 ασθενείς με τραμπεκουλεκτομή, που υποβλήθηκαν είτε σε φακοθρυψία, είτε σε εξωπεριφακική αφαίρεση καταρράκτη. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι, μακροπρόθεσμα, το ποσοστό επιπλοκών της φακοθρυψίας δεν ήταν στατιστικά σημαντικό σε σύγκριση με την εξωπεριφακική.

Οι Doyle et al.⁴⁴ μελέτησαν αναδρομικά την επίδραση της φακοθρυψίας σε 9 οφθαλμούς με υποτονία για τουλάχιστον 6 μήνες μετά από χειρουργείο τραμπεκουλεκτομής με χρήση MMC. Έπειτα από διάστημα 6 μηνών η ΕΟΠ ανήλθε στους 7 οφθαλμούς, υποδηλώνοντας ότι φακοθρυψία μπορεί να δράσει ευεργετικά σε περίπτωση υποτονίας μετά από τραμπεκουλεκτομή.

Οι Chen et al.⁴⁵ έδωσαν ιδιαίτερη έμφαση στους παράγοντες που δυνητικά μπορούν να επηρεάσουν τη λειτουργικότητα της τραμπεκουλεκτομής μετά από αφαίρεση καταρράκτη. Ηλικία μικρότερη των 50 ετών, προεγχειρητική ΕΟΠ > 10mmHg, εκτεταμένοι χειρισμοί της ίριδας διεγχειρητικά και πρόωμη μετεγχειρητική ΕΟΠ > 25mmHg συσχετίστηκαν με μη αποτελεσματικό έλεγχο της ΕΟΠ μετεγχειρητικά.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σε αυτή τη βιβλιογραφική ανασκόπηση 27 μελετών αξιολογήθηκε η επίδραση της χειρουργικής επέμβασης καταρράκτη με φακοθρυψία στον έλεγχο της ενδοφθάλμιας πίεσης και στη μορφολογία της φυσαλίδας σε οφθαλμούς που έχουν υποβληθεί σε προηγούμενη τραμπεκουλεκτομή. Τα ευρήματα παραθέτουν ένα μεγάλο φάσμα ερωτημάτων, σχετικά με το κατά πόσον η φακοθρυψία θέτει σε κίνδυνο τη μακροπρόθεσμη λειτουργικότητα της τραμπεκουλεκτομής.

Από το σύνολο των μελετών της ανασκόπησης μας, οι 17 μελέτες κατέληξαν στο συμπέρασμα πως η φακοθρυψία έχει αρνητικό αντίκτυπο στην επιβίωση της τραμπεκουλεκτομής, αυξάνοντας τόσο την ΕΟΠ, όσο και τη χρήση αντιγλαυκωματικών κολλυρίων. Ωστόσο, μεταξύ των μελετών διέφερε τόσο το μέγεθος του δείγματος όσο και το διάστημα παρακολούθησης των ασθενών.

Τα παραπάνω συμπεράσματα έρχονται να αντικρούσουν οι Mitz et al.⁴², οι οποίοι στη δική τους μελέτη διαπίστωσαν ότι καμία επιτυχημένη τραμπεκουλεκτομή

δεν οδηγήθηκε σε αποτυχία έπειτα από φακοθρυψία. Σε συμφωνία με τα παραπάνω έρχονται και οι Pia Ehrnroth et al.³⁴, οι οποίοι στη δημοσίευσή τους παραθέτουν ότι περισσότεροι από τους μισούς ασθενείς, οι οποίοι είχαν καλή ρύθμιση του γλαυκώματος πριν το χειρουργείο του καταρράκτη, παρέμειναν με ρυθμισμένη ΕΟΠ και μετά τη φακοθρυψία. Παρομοίως, η μελέτη των Inal et al.³⁵, έδειξε ότι μετά από διητή παρακολούθηση η φακοθρυψία έπειτα από χειρουργείο τραμπεκουλεκτομής, ενώ δεν επέφερε στατιστικά σημαντική αύξηση στην ΕΟΠ σε σύγκριση με ασθενείς που είχαν υποβληθεί μόνο σε τραμπεκουλεκτομή, προκάλεσε σημαντικές αλλαγές στην μορφολογία της φυσαλίδας. Αντίστοιχα αποτελέσματα ανέδειξαν και οι Mathew R. et al.²⁵, σύμφωνα με τα οποία στην πενταετία η ΕΟΠ και ο αριθμός των αντιγλαυκωματικών κολλυρίων δεν είχαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ασθενών που υποβλήθηκαν μόνο σε τραμπεκουλεκτομή και σε αυτούς με επακόλουθη φακοθρυψία. Σημαντική παρατήρηση έγινε και από τους M. Purohit et al.²¹, οι οποίοι επισήμαναν, πως ενώ στους 6 μήνες η ΕΟΠ στην ομάδα με την τραμπεκουλεκτομή ακολουθούμενη από φακοθρυψία παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά σε σχέση με την ΕΟΠ πριν τη φακοθρυψία, στους 12 έως 24 μήνες η ΕΟΠ επανέρχονταν στα προ-φακοθρυψίας επίπεδα. Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί η μεγάλη σημασία του διαστήματος παρακολούθησης, καθώς στις παραπάνω περιπτώσεις φαίνεται να διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο. Έχοντας ως δεδομένο από τη μελέτη AGIS¹⁶ την φυσική εκπτωτική πορεία της τραμπεκουλεκτομής, που οδηγεί σε μικρή αύξηση της ΕΟΠ με την πάροδο του χρόνου, θα πρέπει να σημειωθεί ότι η επιρροή της φακοθρυψίας στην αύξηση της ΕΟΠ, πιθανόν να μην είναι τόσο μεγάλη όσο θεωρείται.

Αξίζει επίσης να αναφερθεί, ότι το χειρουργείο της φακοθρυψίας φάνηκε σε μία μελέτη να έχει ευεργετική επίδραση σε οφθαλμούς με υποτονία μετά από τραμπεκουλεκτομή, αυξάνοντας την ΕΟΠ²⁷. Μάλιστα έχει επίσης αναφερθεί σε μεμονωμένο περιστατικό⁴⁶ ότι το

χειρουργείο της φακοθρυψίας οδήγησε σε επαναλει-
ρουργεία της φυσαλίδας που ήταν μη λειτουργική για
διάστημα ενός έτους.

Στα ευρήματα των μελετών υπήρξε, επίσης, ποικιλο-
μορφία όσον αφορά τα ποσοστά επιτυχίας της τραμπε-
κουλεκτομής. Ορισμένες μελέτες όρισαν τη χειρουργι-
κή αποτυχία χρησιμοποιώντας αυστηρά όρια ΕΟΠ και
διαπίστωσαν υψηλά ποσοστά αποτυχίας που ξεπερ-
νούσαν το 30-40% μετά τη φακοθρυψία. Άλλες χρησι-
μοποίησαν πιο επιεική κριτήρια αποτυχίας και ανέφε-
ραν μικρότερα ποσοστά αποτυχίας. Συνολικά, όμως,
τα στοιχεία υποδηλώνουν ότι η φακοθρυψία μπορεί να
επιθεράσει αρνητικά τη λειτουργία της τραμπεκουλε-
κτομής σε ένα υποσύνολο ασθενών. Ωστόσο, ο κίνδυνος
και ο βαθμός δυσλειτουργίας φαίνεται να είναι μετα-
βλητός.

Πολυάριθμες μελέτες που χρησιμοποιούν απεικόνιση
του πρόσθιου τμήματος έχουν αναδείξει τις μορφολογι-
κές αλλαγές που προκαλεί η φακοθρυψία σε προϋπάρ-
χουσες διηθητικές φυσαλίδες. Οι Narita et al.²³ ανέφεραν
σημαντικά μειωμένο ύψος της φυσαλίδας, αυξημένο
πάχος του τοιχώματός της και μειωμένο υποανακλα-
στικό χώρο εντός του τοιχώματος της φυσαλίδας στην
OCT απεικόνιση του πρόσθιου τμήματος 1 έτος μετά
τη φακοθρυψία. Αυτές οι ποσοτικές μεταβολές θεωρή-
θηκε ότι αντανακλούν την αυξημένη ίνωση και τη μει-
ωμένη διήθηση του υδατοειδούς διαμέσου της φυσα-
λίδας. Παρόμοια επιπέδωση των φυσαλίδων μετά από
φακοθρυψία έχει αποδειχθεί ποιοτικά στην εξέταση με
σιγμοειδή λυχνία από τους Rebolleda και Muñoz-Negrete
et al., Inal et al.^{35,41}.

Εκτός από το ύψος της φυσαλίδας, η ύπαρξη των μι-
κροκυστών και η βατότητα των υποεπιπεφυκοτικών
οδών αποστράγγισης έχουν διερευνηθεί ως δείκτες της
λειτουργίας της φυσαλίδας. Οι Klink et al.³⁶ χρησιμοποίη-
σαν ένα ημιποσοτικό σύστημα διαβάθμισης της φυ-
σαλίδας και παρατήρησαν αύξηση της αγγείωσης και
των αγγείων τριμπουσόν αμέσως μετά τη φακοθρυψία,
ενώ μειωμένο φάνηκε να είναι το ύψος της φυσαλίδας

και η εγκύστωσή της μετά από φακοθρυψία. Οι Wang et
al.³³ χρησιμοποίησαν UBM και παρατήρησαν στένωση
ή ακόμη και εξαφάνιση της οδού διήθησης κάτω από
τον σκληρικό κρημό σε ορισμένους οφθαλμούς μετά
από φακοθρυψία.

Οι μορφολογικές μεταβολές της φυσαλίδας μετά τη
φακοθρυψία πιστεύεται ότι προκαλούνται από την αυ-
ξημένη υποεπιπεφυκοτική ίνωση. Πολλές μελέτες έχουν
αναφέρει ότι η φλεγμονή που προκαλεί η χειρουργική
επέμβαση καταρράκτη οδηγεί σε αύξηση των ινωδογό-
νων κυτταροκινών όπως η MCP-1, διεγείροντας τους ινο-
βλάστες, οι οποίοι εναποθέτουν κολλαγόνο στο τοίχωμα
της φυσαλίδας⁴⁷⁻⁵⁰. Ιστολογικές μελέτες που πραγματο-
ποίησαν οι Salaga-Pylak et al.³⁰ επιβεβαίωσαν την αύξηση
του κολλαγόνου στον επιπεφυκότα. Ο βαθμός της με-
τεγχειρητικής φλεγμονής, μετρούμενος με την ύπαρξη
φλεγμονοδών παραγόντων στον πρόσθιο θαλάμο, είναι
υψηλότερος μετά από φακοθρυψία σε σχέση με την τρα-
μπεκουλεκτομή, συμβάλλοντας πιθανώς στην αυξημένη
ίνωση. Είναι γνωστό άλλωστε, ότι στοιχεία φλεγμονής
μπορεί να παραμείνουν για 6 μήνες ή και περισσότερο
μετά τη φακοθρυψία, σε αντίθεση με την τραμπεκουλε-
κτομή, όπου παραμένουν έως και 1 μήνα^{23,24,51}.

Συνοψίζοντας, η απεικόνιση και παρακολούθηση της
μορφολογίας της φυσαλίδας με 3D-OCT πρόσθιου ημι-
μορίου και UBM μπορεί να αναδείξει επιπέδωση, αυξη-
μένο πάχος και μειωμένα κανάλια διήθησης υδατοει-
δούς στις διηθητικές φυσαλίδες μετά από φακοθρυψία.
Αυτές οι απεικονιστικές αλλαγές υποστηρίζονται από
ιστολογικά στοιχεία υποεπιπεφυκοτικής ίνωσης που
προκαλείται από φλεγμονή μετά τη χειρουργική επέμ-
βαση καταρράκτη. Η προσεκτική παρακολούθηση της
μορφολογίας της φυσαλίδας μπορεί να βοηθήσει στην
πρόβλεψη της απώλειας της λειτουργίας της μετά τη
φακοθρυψία.

Διάφοροι παράγοντες μπορούν να μετριάσουν την
επίδραση της φακοθρυψίας στα αποτελέσματα της
τραμπεκουλεκτομής. Μικρότερο χρονικό διάστημα
μεταξύ των επεμβάσεων συσχετίστηκε με μεγαλύτερη

αύξηση της ΕΟΠ σε πολλαπλές μελέτες. Η χρήση διεγχειρητικών αντιμεταβολιτών, ιδίως MMC, κατά την τραμπεκουλεκτομή συνδέθηκε επίσης με καλύτερη επιβίωση της φυσαλίδας μετά τη χειρουργική επέμβαση καταρράκτη. Ο αυστηρός προεγχειρητικός έλεγχος της ΕΟΠ πριν από τη φακοθρυψία μπορεί να συμβάλει στη μείωση της αποτυχίας της τραμπεκουλεκτομής. Χρειάζεται περαιτέρω μελέτη για να διευκρινιστεί ποιόι ασθενείς είναι πιο ευάλωτοι στις δυνητικά επιβλαβείς επιδράσεις της φακοθρυψίας.

Μια σημαντική παράμετρος, όπως προαναφέρθηκε είναι το χρονικό διάστημα μεταξύ της τραμπεκουλεκτομής και της επακόλουθης φακοθρυψίας. Μικρότερα χρονικά διαστήματα, όπως 6 μήνες ή λιγότερο, έχουν συσχετιστεί με σημαντικά υψηλότερα ποσοστά αποτυχίας μετά από φακοθρυψία σε πολλαπλές μελέτες^{20,24,45}. Έχει προταθεί ότι η παροχή πρόσθετου χρόνου για τη σταθεροποίηση της διηθητικής φυσαλίδας, όπως 1-2 χρόνια ή περισσότερο μεταξύ των επεμβάσεων, μπορεί να βελτιώσει τα αποτελέσματα μετά από φακοθρυψία^{20,24,26}. Ωστόσο, ορισμένες μελέτες δεν έχουν εντοπίσει σημαντική συσχέτιση μεταξύ του χρονικού διαστήματος και του κινδύνου αποτυχίας^{25,30}. Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί, ότι η αναδιαμόρφωση της φυσαλίδας απαιτεί διάστημα περίπου 6 μηνών, ώστε να πραγματοποιηθεί έπειτα από το χειρουργείο της τραμπεκουλεκτομής^{49,52}.

Έχουν προταθεί, επίσης, διάφοροι περιεγχειρητικοί παράγοντες κινδύνου για την αποτυχία της τραμπεκουλεκτομής μετά από φακοθρυψία. Η υψηλότερη προεγχειρητική ΕΟΠ (>10mmHg) έχει αναγνωριστεί ως παράγοντας κινδύνου^{30,33,35,41}. Η χαμηλή προεγχειρητική οπτική οξύτητα μπορεί να υποδηλώνει σοβαρότερο γλαύκωμα και αυξημένη πιθανότητα αποτυχίας. Επιπλέον, μπορεί να υποδηλώνει προχωρημένο καταρράκτη για την αφαίρεση του οποίου απαιτείται υψηλή ενέργεια υπερήχου²⁴. Διεγχειρητικοί παράγοντες, όπως ο εκτεταμένος χειρισμός της ίριδας με τη χρήση αγκίστρων ίριδας ή συνεχειόλυσης, μπορεί να προκαλέσουν

βλάβη στη φυσαλίδα και να οδηγήσουν σε υψηλότερα ποσοστά αποτυχίας μετά από φακοθρυψία^{40,45}. Η προϋπάρχουσα μορφολογία της φυσαλίδας είναι επίσης σημαντική, με τις μικρές, επίπεδες ή εγκυστωμένες φυσαλίδες να έχουν σημαντικά υψηλότερο κίνδυνο αποτυχίας^{26,33}. Χαρακτηριστικά των ασθενών, όπως η νεότερη ηλικία (<50 έτη) και το ανδρικό φύλο, έχουν επιπλέον συνδεθεί με αυξημένους ποσοστά αποτυχίας σε ορισμένες μελέτες^{25,45}.

Η χρήση αντιμεταβολιτών μπορεί να βελτιώσει τα αποτελέσματα μετά από φακοθρυψία. Η τραμπεκουλεκτομή που ενισχύεται με μιτομυκίνη-C ή 5-φθοροουρακίλη έχει συσχετιστεί με χαμηλότερα ποσοστά αποτυχίας^{20,37,40}. Επιπλέον, η έγχυση 5-φθοροουρακίλης στο τέλος της φακοθρυψίας μπορεί να έχει προστατευτική επίδραση στη λειτουργία της φυσαλίδας^{18,32}.

Η παρούσα ανασκόπηση περιορίζεται από τη μεταβλητή ποιότητα των μελετών που συμπεριλήφθηκαν. Μόνο 10 ήταν προοπτικές, ενώ οι υπόλοιπες ήταν αναδρομικές μελέτες παρατήρησης. Το μέγεθος της μελέτης, η διάρκεια παρακολούθησης, τα κριτήρια αποτυχίας της τραμπεκουλεκτομής και άλλες βασικές παράμετροι διέφεραν μεταξύ των μελετών.

Συνοπτικά, η πλειονότητα των στοιχείων υποδηλώνει ότι η χειρουργική επέμβαση καταρράκτη μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τα αποτελέσματα της προηγούμενης τραμπεκουλεκτομής σε ορισμένους ασθενείς. Ωστόσο, η προσεκτική εξέταση του χρόνου της χειρουργικής επέμβασης, των χειρουργικών τεχνικών, της χρήσης αντιμεταβολιτών, της προεγχειρητικής μορφολογίας της φυσαλίδας και άλλων αναγνωρισμένων παραγόντων κινδύνου μπορεί να συμβάλει στη βελτιστοποίηση των αποτελεσμάτων και στη μείωση των κινδύνων αποτυχίας της τραμπεκουλεκτομής μετά από φακοθρυψία. Η παροχή επαρκούς χρόνου για την ωρίμανση της φυσαλίδας πριν από την αφαίρεση του καταρράκτη και η ελαχιστοποίηση της φλεγμονής φαίνεται να είναι ιδιαίτερα σημαντικοί παράγοντες. Η φακοθρυψία πα-
ραμένει μια σημαντική θεραπεία για τη βελτίωση της

όρασης σε ασθενείς με τραμπεκουλεκτομή και συνυπάρχοντα καταρράκτη. Συνιστάται μια ισορροπημένη αξιολόγηση οφέλους-κινδύνου. Απαιτείται ακόμη περαιτέρω έρευνα για την καλύτερη κατανόηση των μηχανισμών αποτυχίας και τον καθορισμό των βέλτιστων παρεμβάσεων, με σκοπό τη βελτίωση του μακροπρόθεσμου ελέγχου της ΕΟΠ και της συνολικής ρύθμισης του γλαυκώματος σε αυτόν τον πληθυσμό.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Tham YC, Li X, Wong TY, Quigley HA, Aung T, Cheng CY. Global Prevalence of Glaucoma and Projections of Glaucoma Burden through 2040. *Ophthalmology* 2014; 121(11):2081-2090.
2. Day AC, Baio G, Gazzard G, Bunce C, Azuara-Blanco A, Munoz B, et al. The prevalence of primary angle closure glaucoma in European derived populations: a systematic review. *British Journal of Ophthalmology* 2012; 96(9):1162-1167.
3. European Glaucoma Society Terminology and Guidelines for Glaucoma, 5th Edition. *British Journal of Ophthalmology* 2021; 105(Suppl 1):1-169.
4. Leske MC. Incident Open-Angle Glaucoma and Blood Pressure. *Archives of Ophthalmology* 2002; 120(7):954.
5. Sena DF, Lindsley K. Neuroprotection for treatment of glaucoma in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017; 2017(1).
6. Gedde SJ, Schiffman JC, Feuer WJ, Herndon LW, Brandt JD, Budenz DL. Treatment Outcomes in the Tube Versus Trabeculectomy (TVT) Study After Five Years of Follow-up. *Am J Ophthalmol*. 2012; 153(5):789-803.e2.
7. Wells AP, Cordeiro MF, Bunce C, Khaw PT. Cystic bleb formation and related complications in limbus- versus fornix-based conjunctival flaps in pediatric and young adult trabeculectomy with mitomycin C. *Ophthalmology* 2003; 110(11):2192-2197.
8. Agbeja AM, Dutton GN. Conjunctival incisions for trabeculectomy and their relationship to the type of bleb formation—A preliminary study. *Eye* 1987; 1(6):738-743.
9. Brincker P, Kessing V. Limbus-based versus fornix-based conjunctival flap in glaucoma filtering surgery. *Acta Ophthalmol* 2009; 70(5):641-644.
10. Yamamoto T, Sakuma T, Kitazawa Y. An Ultrasound Biomicroscopic Study of Filtering Blebs after Mitomycin C Trabeculectomy. *Ophthalmology* 1995; 102(12):1770-1776.
11. Seo JH, Kim YA, Park KH, Lee Y. Evaluation of Functional Filtering Bleb Using Optical Coherence Tomography Angiography. *Transl Vis Sci Technol* 2019;8 (3):14.
12. Picht G, Grehn F. Sickerkissenentwicklung nach Trabekulektomie Klassifikation, Histopathologie, Wundheilungsprozeß. *Der Ophthalmologe* 1998; 95(5):380-387.
13. Cantor LB, Mantravadi A, WuDunn D, Swamynathan K, Cortes A. Morphologic Classification of Filtering Blebs after Glaucoma Filtration Surgery: The Indiana Bleb Appearance Grading Scale. *J Glaucoma* 2003; 12(3):266-271.
14. Wells AP, Crowston JG, Marks J, Kirwan JF, Smith G, Clarke JCK, et al. A Pilot Study of a System for Grading of Drainage Blebs after Glaucoma Surgery. *J Glaucoma* 2004; 13(6):454-460.
15. Furrer S, Menke MN, Funk J, Töteberg-Harms M. Evaluation of filtering blebs using the ‘Wuerzburg bleb classification score’ compared to clinical findings. *BMC Ophthalmol* 2012; 12(1):24.
16. The Advanced Glaucoma Intervention Study, 8: Risk of Cataract Formation After Trabeculectomy. *Archives of Ophthalmology* 2001; 119(12):1771.
17. Yu DY, Morgan WH, Sun X, Su EN, Cringle SJ, Yu PK, et al. The critical role of the conjunctiva in glaucoma filtration surgery. *Prog Retin Eye Res* 2009; 28(5):303-328.
18. Sharma TK, Arora S, Corridan PG. Phacoemulsification in patients with previous trabeculectomy: role of 5-fluorouracil. *Eye (Lond) [Internet]* 2007; 21(6):780-783. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16543923/>
19. Nishi O, Nishi K, Ohmoto Y. Synthesis of interleukin-1, interleukin-6, and basic fibroblast growth factor by human cataract lens epithelial cells. *J Cataract Refract Surg* 1996; 22(Supplement 1):852-858.

20. Awai-Kasaoka N, Inoue T, Takihara Y, Kawaguchi A, Inatani M, Ogata-Iwao M, et al. Impact of phacoemulsification on failure of trabeculectomy with mitomycin-C. *J Cataract Refract Surg* 2012; 38(3):419-424.
21. Purohit M, Mohite AA, Sung VCT. Glaucoma control after phacoemulsification in eyes with functioning glaucoma filtration surgeries: trabeculectomies versus glaucoma drainage devices. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* [Internet] 2022; 260(11):3597-3605. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35522295/>
22. Yalçinkaya G, Altan C, Çakmak S, Başarır B, Alagöz N, Solmaz B, et al. Effect of phacoemulsification surgery on intraocular pressure and function of bleb after trabeculectomy. *Int Ophthalmol* [Internet] 2021; 41(1):185-193. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32856193/>
23. Narita A, Morizane Y, Miyake T, Sugihara K, Ishikawa T, Seguchi J, et al. Impact of Cataract Surgery on Filtering Bleb Morphology Identified Via Swept-source 3-dimensional Anterior Segment Optical Coherence Tomography. *J Glaucoma* [Internet] 2019; 28(5):433-439. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30720573/>
24. Arimura S, Iwasaki K, Gozawa M, Takamura Y, Inatani M. Trabeculectomy followed by phacoemulsification versus trabeculectomy alone: The Collaborative Bleb-Related Infection Incidence and Treatment Study. *PLoS One* [Internet] 2019; 14(10). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31647848/>
25. Mathew RG, Parvizi S, Murdoch IE. Success of trabeculectomy surgery in relation to cataract surgery: 5-year outcomes. *British Journal of Ophthalmology* 2019 Oct; 103(10):1395-1400.
26. Longo A, Uva MG, Reibaldi A, Avitabile T, Reibaldi M. Long-term effect of phacoemulsification on trabeculectomy function. *Eye (Lond)* [Internet]. 2015; 29(10):1347-1352. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26183283/>
27. Fakhraie G, Mohajernejhad-Fard Z, Moghimi S, Vahedian Z, Eslami Y, Zarei R. Lens Extraction for Management of Coexisting Cataract and Post-filtering Surgery Ocular Hypotony. *J Ophthalmic Vis Res* [Internet] 2015; 10(4):385-390. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27051482/>
28. Anbar M, Ammar H. Effect of different incision sites of phacoemulsification on trabeculectomy bleb function: prospective case-control study. *BMC Ophthalmol* [Internet] 2017; 17(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28651590/>
29. Nguyen DQ, Niyadurupola N, Tapp RJ, O'Connell RA, Coote MA, Crowston JG. Effect of phacoemulsification on trabeculectomy function. *Clin Exp Ophthalmol* [Internet] 2014; 42(5):433-439. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24345065/>
30. Sařaga-Pylak M, Kowal M, Zarnowski T. Deterioration of filtering bleb morphology and function after phacoemulsification. *BMC Ophthalmol* [Internet] 2013; 13(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23617885/>
31. Husain R, Liang S, Foster PJ, Gazzard G, Bunce C, Chew PTK, et al. Cataract surgery after trabeculectomy: the effect on trabeculectomy function. *Arch Ophthalmol* [Internet] 2012; 130(2):165-170. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21987579/>
32. Shahid H, Salmon JF. Use of 5-Fluorouracil Injections to Reduce the Risk of Trabeculectomy Bleb Failure After Cataract Surgery. *Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics* 2010; 26(1):119-124.
33. Wang X, Zhang H, Li S, Wang N. The effects of phacoemulsification on intraocular pressure and ultrasound biomicroscopic image of filtering bleb in eyes with cataract and functioning filtering blebs. *Eye (Lond)* [Internet] 2009; 23(1): 112-116. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17932506/>
34. Ehrnrooth P, Lehto I, Puska P, Laatikainen L. Phacoemulsification in trabeculectomized eyes. *Acta Ophthalmol Scand* [Internet]. 2005; 83(5):561-566. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16187993/>
35. Inal A, Bayraktar S, Inal B, Bayraktar Z, Yilmaz ÖF. Intraocular pressure control after clear corneal phacoemulsification in eyes with previous trabeculectomy:

- a controlled study. *Acta Ophthalmol Scand* [Internet]. 2005; 83(5):554-560. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16187992/>
36. Klink J, Schmitz B, Lieb WE, Klink T, Grein HJ, Sold-Darceff J, et al. Filtering bleb function after clear cornea phacoemulsification: a prospective study. *Br J Ophthalmol* 2005; 89(5):597-601. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15834092/>
 37. Swamynathan K, Capistrano AP, Cantor LB, WuDunn D. Effect of temporal corneal phacoemulsification on intraocular pressure in eyes with prior trabeculectomy with an antimetabolite. *Ophthalmology* 2004; 111(4):674-678.
 38. Shingleton BJ, O'Donoghue MW, Hall PE. Results of phacoemulsification in eyes with preexisting glaucoma filters. *J Cataract Refract Surg* [Internet]. 2003; 29(6):1093-1096. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12842673/>
 39. Derbolav A, Vass C, Menapace R, Schmetterer K, Wedrich A. Long-term effect of phacoemulsification on intraocular pressure after trabeculectomy. *J Cataract Refract Surg* 2002; 28(3):425-30.
 40. Casson R, Rahman R, Salmon JF. Phacoemulsification with intraocular lens implantation after trabeculectomy. *J Glaucoma* [Internet] 2002; 11(5):429-433. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12362084/>
 41. Rebolleda G, Muñoz-Negrete FJ. Phacoemulsification in eyes with functioning filtering blebs: a prospective study. *Ophthalmology* [Internet]. 2002; 109(12):2248-2255. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12466166/>
 42. Mietz H, Andresen A, Welsandt G, Krieglstein GK. Effect of cataract surgery on intraocular pressure in eyes with previous trabeculectomy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* [Internet]. 2001; 239(10):763-769. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11760038/>
 43. Halikiopoulos D, Moster MR, Azuara-Blanco A, Wilson RP, Schmidt CM, Spaeth GL, et al. The outcome of the functioning filter after subsequent cataract extraction. *Ophthalmic Surg Lasers* 2001; 32(2):108-117.
 44. Doyle JW. Effect of Phacoemulsification Surgery on Hypotony Following Trabeculectomy Surgery. *Archives of Ophthalmology* 2000; 118(6):763.
 45. Chen PP, Weaver YK, Budenz DL, Feuer WJ, Parrish RK. Trabeculectomy function after cataract extraction. *Ophthalmology* 1998; 105(10):1928-1935.
 46. Chanbour W, Chanbour H, Tomey KF, Khoueir Z. Spontaneous Trabeculectomy Bleb Reformation and Regain of Function Following Phacoemulsification. *Cureus* 2021.
 47. Kawai M, Inoue T, Inatani M, Tsuboi N, Shobayashi K, Matsukawa A, et al. Elevated levels of monocyte chemoattractant protein-1 in the aqueous humor after phacoemulsification. *Invest Ophthalmol Vis Sci* [Internet] 2012; 53(13):7951-60. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23132797/>
 48. Inoue T, Kawaji T, Inatani M, Kameda T, Yoshimura N, Tanihara H. Simultaneous increases in multiple proinflammatory cytokines in the aqueous humor in pseudophakic glaucomatous eyes. *J Cataract Refract Surg* [Internet] 2012; 38(8):1389-1397. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22814044/>
 49. Khaw PT, Chang L, Wong TTL, Mead A, Daniels JT, Cordeiro MF. Modulation of wound healing after glaucoma surgery. *Curr Opin Ophthalmol* [Internet] 2001; 12(2):143-148. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11224722/>
 50. Addicks EM, Green WR, Robin AL, Quigley HA. Histologic characteristics of filtering blebs in glaucomatous eyes. *Arch Ophthalmol* [Internet]. 1983; 101(5):795-798. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6847472/>
 51. Siriwardena D, Kotecha A, Minassian D, Dart JKG, Khaw PT. Anterior chamber flare after trabeculectomy and after phacoemulsification. *Br J Ophthalmol* [Internet] 2000; 84(9):1056-1057. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10966966/>
 52. Cordeiro MF, Chang L, Lim KS, Daniels JT, Pleass RD, Siriwardena D, et al. Modulating conjunctival wound healing. *Eye (Lond)* [Internet] 2000; 14(Pt 3B)(3):536-547. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11026984/>