

# Η αντιμετώπιση του καταρράκτη και του γλαυκώματος με τη φακοθρυψία, την τραμπεκουλεκτομή και τον συνδυασμό τους. Ανασκόπηση

Ε. Λουκοβίτης, Ι. Κεραμιδάς, Θ. Λάλιας, Η. Νάκος

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο καταρράκτης και το γλαύκωμα αποτελούν τις δύο συχνότερα εμφανιζόμενες οφθαλμικές παθήσεις παγκοσμίως και δυνητικά προκαλούν ακόμη και τύφλωση. Η αντιμετώπιση των δύο παθήσεων έχει μελετηθεί διεξοδικά. Ανάλογα με το είδος του καταρράκτη, το στάδιο και το είδος του γλαυκώματος έχουν προκριθεί διάφορες χειρουργικές προσεγγίσεις. Σημαντικό πεδίο αντιπαράθεσης αποτελεί η εφαρμογή σε ασθενείς με καταρράκτη και γλαύκωμα μεμονωμένης επέμβασης καταρράκτη (phaco) πιθανώς ακολουθούμενης από τραμπεκουλεκτομή (trab) σε δεύτερο χρόνο, μεμονωμένης επέμβασης τραμπεκουλεκτομής ακολουθούμενης από επέμβαση καταρράκτη ή συνδυαστικής αντιμετώπισης.

*Λέξεις κλειδιά:* καταρράκτης, γλαύκωμα, φακοθρυψία, τραμπεκουλεκτομή, ενδοφθάλμια πίεση.

## ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο καταρράκτης και το γλαύκωμα αποτελούν τις δύο πλέον συχνά διαγνωσμένες οφθαλμικές παθήσεις στις ΗΠΑ, αλλά και παγκοσμίως<sup>1</sup>. Αποτελούν τις κυριότερες αιτίες προβλημάτων όρασης με 17 και 4.4 εκατομμύρια ασθενείς, σύμφωνα με ορισμένες μελέτες, αντίστοιχα<sup>2</sup> και τις κύριες αιτίες τύφλωσης παγκοσμίως<sup>3</sup>. Στη Μέση Ανατολή και τη Βόρεια Αμερική το 2010 ο καταρράκτης αναφέρθηκε ως η κύρια αιτία τύφλωσης με 23,4% και το γλαύκωμα ακολουθούσε με 9,6%<sup>4,5</sup>, ενώ επισημαίνεται συχνά η συνύπαρξή τους ιδιαίτερος σε ηλικίες άνω από 60 ετών<sup>3</sup>. Περίπου το 4-19% των ηλικιωμένων με προχωρημένο καταρράκτη εμφανίζουν παράλληλα γλαύκωμα ή οφθαλμική υπερτονία<sup>6,7</sup>. Πολλοί είναι οι παράγοντες κινδύνου για τον καταρράκτη και το γλαύκωμα, όπως το φύλο, η ηλικία, το κάπνισμα, το ιστορικό τραύματος, η χρήση τοπικής αγωγής, το ιστορικό οφθαλμικής επέμβασης και ο διαβήτης<sup>7</sup>.

Υπολογίζεται ότι ο αριθμός των ασθενών με καταρράκτη στις ΗΠΑ είναι περίπου 30 εκατομμύρια<sup>3</sup>. Περισσότεροι από 20 εκατομμύρια είναι οι ασθενείς με καταρράκτη ηλικίας άνω των 40 ετών, ενώ περισσότερες από 3 εκατομμύρια επεμβάσεις διενεργούνται ετησίως<sup>6</sup>, αποτελώντας την πλέον συχνή επέμβαση που διενεργείται στις ΗΠΑ τις τελευταίες δύο δεκαετίες<sup>1</sup>.

424 Γενικό Στρατιωτικό Νοσοκομείο, Θεσσαλονίκης

Corresponding author: E. Loukovitis  
e-mail: eleloukovitis@gmail.com

Το 2010 ο αριθμός των ασθενών με γλαύκωμα παγκοσμίως ήταν περίπου 60 εκατομμύρια και υπολογίζεται ότι μέχρι το 2020 θα έχουν προστεθεί περίπου 20 εκατομμύρια ασθενών<sup>3</sup>. Στις ανεπτυγμένες χώρες αποτελεί την δεύτερη συχνότερη αιτία μη αναστρέψιμης τύφλωσης μετά την διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια<sup>8</sup>. Στη Γερμανία το γλαύκωμα προσβάλλει το 1.44% του πληθυσμού<sup>9,10</sup>, ενώ το 10% των περιπτώσεων με σοβαρό πρόβλημα όρασης στη χώρα σχετίζεται με γλαύκωμα<sup>9</sup>. Η επίπτωση της σχετιζόμενης με το γλαύκωμα τύφλωσης είναι 2.4 ανά 100.000 κατοίκους (2000 νέες περιπτώσεις τύφλωσης το χρόνο<sup>9,11</sup>). Τα στοιχεία αυτά είναι αντιπροσωπευτικά για τις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες<sup>9,12</sup>.

Το γλαύκωμα κατηγοριοποιείται σε δύο μεγάλες κατηγορίες με βάση τη γωνία του πρόσθιου θαλάμου:

1. Το χρόνιο πρωτοπαθές γλαύκωμα ανοικτής γωνίας (ΠΓΑΓ), που είναι η συχνότερη
2. το γλαύκωμα κλειστής γωνίας (ΓΚΓ)<sup>3</sup>.

Το ψευδοαποφολιδωτικό ή αποφολιδωτικό (ΨΓ ή ΑΓ) και το χρωστικοφόρο γλαύκωμα, αποτελούν ξεχωριστές υποκατηγορίες γλαυκώματος.

Ο εκτιμώμενος επιπολασμός του γλαυκώματος υπολογίζεται παγκοσμίως σε 3.54% για ηλικίες 40-80 ετών. Το 3.05% αντιστοιχεί σε ΠΓΑΓ<sup>13-15</sup>, ή περίπου 15 εκατομμύρια παγκοσμίως σύμφωνα με άλλες προσεγγίσεις<sup>6,16</sup> ενώ περίπου 6 εκατομμύρια ασθενών με ΓΑΓ έχουν αμφοτερόπλευρη τύφλωση<sup>17</sup>. Η Αφρική έχει τον μεγαλύτερο επιπολασμό γλαυκώματος παγκοσμίως<sup>4</sup>, ενώ το 80% των ασθενών με προβλήματα όρασης από το γλαύκωμα είναι κάτοικοι των χωρών χαμηλού και μέσου εισοδήματος (το 15% κατέχει η Αφρική<sup>18</sup>).

Αναφέρεται ότι ο επιπολασμός του ΠΓΑΓ είναι υψηλότερος στην Αφρική και του πρωτοπαθούς ΓΚΓ (ΠΓΚΓ) στην Ασία<sup>14,15</sup> με σχεδόν 4 εκατομμύρια ασθενείς<sup>19</sup>. Χαρακτηριστικά εκτιμάται ότι ο επιπολασμός του ΠΓΚΓ σε Κινέζους άνω των 50 ετών φτάνει το 1.5%, αυξανόμενος με την ηλικία και συχνά σχετιζόμενος με καταρράκτη<sup>20</sup>, καθιστώντας την Κίνα την κύρια πηγή περιστατικών με ΠΓΚΓ<sup>19</sup>.

## ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗΣ

Ο καταρράκτης είναι η θόλωση του φακού. Οδηγεί σε μείωση της οπτικής οξύτητας καθιστώντας αναγκαία την αντικατάσταση του φυσιολογικού φακού με τεχνητό<sup>3</sup>. Συνοδεύεται από μειωμένη αντίληψη της έντασης των χρωμάτων και της ευαισθησίας στην αντίθεση (contrast sensitivity), φωτεινή άλω γύρω από φωτεινές πηγές, προβληματική οπτική λειτουργία σε έντονο φως και στο σκότος. Οδηγεί σε μείωση των παραμέτρων της σχετιζόμενης με την όραση ποιότητας ζωής, όπως προβλήματα στην καθημερινή ρουτίνα, στην οδήγηση, στο διάβασμα και στην αναγνώριση προσώπων<sup>21</sup>.

Η φακοθρυψία (phaco) αποτελεί την πλέον διαδεδομένη μέθοδο για την αντιμετώπιση του καταρράκτη στην ανεπτυγμένες χώρες<sup>3,22</sup>, προσφέροντας άριστο οπτικό αποτέλεσμα με τη βοήθεια υπερήχων<sup>3,23</sup>.

## ΓΛΑΥΚΩΜΑ

Το γλαύκωμα αποτελεί χρόνια εξελικτική νόσο που προσβάλλει το οπτικό νεύρο. Χαρακτηρίζεται από προοδευτική βλάβη των γαγγλιακών κυττάρων και των νευρικών ινών προκαλώντας διαταραχές στο οπτικό πεδίο<sup>24</sup>. Παράγοντες κινδύνου αποτελούν η αυξημένη ενδοφθάλμια πίεση (ΕΟΠ), που σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με την εμφάνιση και την εξέλιξη του γλαυκώματος<sup>3</sup> αν και ένα 30% των γλαυκωματικών ασθενών χαρακτηρίζεται από φυσιολογική ΕΟΠ<sup>7</sup>, η ηλικία, η κληρονομικότητα και η φυλή<sup>3,7</sup>. Η αξιολόγηση της κατάστασης του οπτικού νεύρου με τη βυθοσκόπηση, των οπτικών πεδίων με την περιμετρία και η συνεχώς αυξανόμενη χρήση του OCT για την εκτίμηση του οπτικού δίσκου και της στοιβάδας των νευρικών ινών θεωρείται σημαντική για την παρακολούθηση της εξέλιξης του γλαυκώματος<sup>3</sup>.

Σε ασθενείς με ΠΓΑΓ είναι σημαντική η έγκαιρη διάγνωση και θεραπεία<sup>9</sup>. Οι ασθενείς με ΠΓΑΓ έρχονται αντιμετώπι με την εκφυλιστική εξέλιξη της νόσου από τα αρχικά στα σοβαρά της στάδια, με βαθμιαία επιβάρυνση κατά 32% της ποιότητας της ζωής στο τελικό στάδιο<sup>9,25</sup>. Η αντιμετώπιση περιλαμβάνει φαρμα-

κευτική αγωγή, εφαρμογή λέιζερ και κάποιου είδους επέμβαση<sup>9</sup>.

Το πρώτο όπλο στη φαρέτρα του οφθαλμιάτρου για την αντιμετώπιση του γλαυκώματος είναι η συνταγογράφηση αντιγλαυκωματικής φαρμακευτικής αγωγής<sup>3</sup>. Οι φαρμακευτικές αγωγές συνεπάγονται δυσκολίες συμμόρφωσης των ασθενών, κακή ανταπόκριση, δυσκολία εφαρμογής των σταγόνων και τοπικές ή συστηματικές ανεπιθύμητες ενέργειες. Η λέιζερ τραμπεκουλοπλαστική, χρησιμοποιείται συνήθως όταν η φαρμακευτική αγωγή αποτυγχάνει να ελέγξει την ΕΟΠ και θεωρείται ασφαλής μέθοδος που συνοδεύεται από μείωση της ΕΟΠ κατά περίπου 20-30%<sup>26</sup>. Η χειρουργική του γλαυκώματος εφαρμόζεται συνήθως όταν η φαρμακευτική αγωγή και οι τεχνικές με λέιζερ (λέιζερ ιριδοτομή, ιριδοπλαστική) δεν εμφανίζουν τα προσδοκώμενα αποτελέσματα ρύθμισης της ΕΟΠ περιλαμβάνοντας έναν μεγάλο αριθμό επιλογών χειρουργικής προσέγγισης<sup>3,26-29</sup>. Η πλέον συχνά χρησιμοποιούμενη χειρουργική μέθοδος είναι η τραμπεκουλεκτομή (trab) η οποία φυσικά δεν είναι άμοιρη επιπλοκών<sup>26,27</sup>.

Χειρουργικά η μείωση της ΕΟΠ επιτυγχάνεται είτε αυξάνοντας την αποχέτευση του υδατοειδούς υγρού, είτε μειώνοντας την παραγωγή του. Μερικές από τις επεμβάσεις που αυξάνουν την αποχέτευση του υδατοειδούς υγρού είναι η trab, η τραμπεκουλοτομή, η πλύση - αναρρόφηση του διηθητικού ηθμού, η βισκοκαναλοστομία, η καναλοπλαστική και τα iStent.<sup>3,2</sup> Διαδικασίες που ελαττώνουν την παραγωγή του υδατοειδούς υγρού αποτελούν η ενδοσκοπική και η διασκληρική κυκλοφωτοπηξία, που χρησιμοποιούν λέιζερ για την καταστροφή του ακτινωτού επιθηλίου του ακτινωτού σώματος<sup>3,30</sup>.

## ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗ ΚΑΙ ΓΛΑΥΚΩΜΑ

Η λήψη απόφασης για εκτέλεση συνδυαστικής επέμβασης καταρράκτη και γλαυκώματος ή μεμονωμένων επεμβάσεων είναι σχετικά δύσκολη λόγω της ύπαρξης πληθώρας μεθόδων ελέγχου του γλαυκώματος<sup>3</sup>. Η χειρουργική αντιμετώπιση του γλαυκώματος επιταχύνει

την εξέλιξη του καταρράκτη<sup>3,31</sup>, ενώ η εκτέλεση των δύο χειρουργικών επεμβάσεων ταυτόχρονα μπορεί να επηρεάσει την επιτυχή έκβαση και να οδηγήσει σε αύξηση των μετεγχειρητικών επιπλοκών, όπως είναι η υποθαλαμία - αθαλαμία, η αποκόλληση του χοριοειδούς και η εξωθητική αιμορραγία<sup>3,32</sup> οδηγώντας σε αποτυχία<sup>3,7</sup>.

Η χειρουργική επέμβαση καταρράκτη μόνη της μπορεί να μειώσει την ΕΟΠ και να επιτρέψει καλύτερο έλεγχο της ΕΟΠ σε ασθενείς με καταρράκτη και γλαύκωμα<sup>3,33</sup>. Μερικές φορές όμως η φακοθρυψία που ακολουθεί χρονικά τη χειρουργική αντιμετώπιση γλαυκώματος μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τον έλεγχο της ΕΟΠ<sup>3,34</sup>. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα των επιλογών, ώστε να δίνεται η δυνατότητα στον χειρουργό οφθαλμίατρο για την επιλογή της καλύτερης θεραπευτικής προσέγγισης στον κάθε ασθενή<sup>3</sup>.

Στη λήψη απόφασης σχετικά με την μέθοδο που θα ακολουθηθεί, συχνά σημαντικό ρόλο παίζει η τυχόν επίδραση στην ποιότητα της ζωής του ασθενούς, η οικονομική επιβάρυνσή του μετά από την συνδυαστική ή την μεμονωμένη αντιμετώπιση ή την αντιμετώπιση με διαφορετικές επεμβάσεις τόσο του καταρράκτη όσο και του γλαυκώματος.

Σημαντικό ρόλο, επίσης, διαδραματίζει το είδος του καταρράκτη καθώς και το στάδιο και το είδος του γλαυκώματος<sup>3</sup>.

## ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΗΠΙΟΥ ΣΤΑΔΙΟΥ ΓΛΑΥΚΩΜΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗ

Σε ασθενείς με καταρράκτη και ήπιο γλαύκωμα που ελέγχεται με φαρμακευτική αγωγή, καλή επιλογή αποτελεί η αντιμετώπιση του καταρράκτη προσφέροντας παράλληλα μείωση της ΕΟΠ. Σύμφωνα με συστηματική ανασκόπηση από το 1964 έως το 2000 η μείωση της ΕΟΠ που παρατηρήθηκε μετά την επέμβαση καταρράκτη ήταν 2 - 4 mmHg ένα χρόνο μετεγχειρητικά, κυρίως σε ασθενείς υπόπτους για γλαύκωμα<sup>35,36</sup>. Σε άλλη αναδρομική μελέτη του Shingleton και των συνεργατών του<sup>35,37</sup> παρατηρήθηκε μείωση της ΕΟΠ 1.4 - 1.7 mmHg 3-5 χρόνια μετά την επέμβαση σε ασθενείς με ή

χωρίς γλαύκωμα ή υπόπτους για γλαύκωμα<sup>35</sup>.

Η μετεγχειρητική μείωση της ΕΟΠ μετά την επέμβαση καταρράκτη οφείλεται στις ανατομικές μεταβολές της γωνίας του πρόσθιου θαλάμου και του βάθους του. Ο Shingleton πρότεινε ότι η μείωση μπορεί να σχετίζεται με την μείωση της παραγωγής του υδατοειδούς υγρού λόγω της έλξης στο ακτινωτό σώμα από τη ζώνη ζώνη<sup>35,37</sup>. Ωστόσο, είναι άγνωστο γιατί η μείωση είναι μικρότερη σε ασθενείς με γλαύκωμα συγκριτικά με υπόπτους ή ασθενείς χωρίς γλαύκωμα<sup>35,36</sup>. Πιθανώς ασθενείς με μεγαλύτερη τόσο ΕΟΠ όσο και διάρκεια γλαυκώματος δεν έχουν καλό δίκτυο αποχέτευσης του υδατοειδούς υγρού και έτσι η επέμβαση καταρράκτη είναι ανεπαρκής. Εντούτοις, όσο πιο σοβαρό είναι το γλαύκωμα τόσο πιο πιθανή είναι η χρονική αιχμή με αυξημένη ΕΟΠ (spike), που ορισμένες φορές εντοπίζεται και σε μη γλαυκωματικούς ασθενείς<sup>35</sup>.

Κατά την επέμβαση καταρράκτη θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη προηγούμενη μυωτική αγωγή που καθιστά δυσκολότερη και εργώδη την επέμβαση, αυξάνοντας την πιθανότητα για επιπλοκές. Εν κατακλείδι, ασθενείς με ήπιο γλαύκωμα και καλή ρύθμιση της ΕΟΠ με μικρό αριθμό φαρμάκων, θα επωφεληθούν περισσότερο από μεμονωμένη επέμβαση καταρράκτη<sup>35</sup>. Σχυνά όμως υπάρχει αντιπαράθεση για την διενέργεια της επέμβασης στοχεύοντας στη ρύθμιση της ΕΟΠ σε πρώιμο στάδιο και τις αρνητικές επιπτώσεις που ίσως έχει στον ασθενή τόσο αναφορικά με το κόστος όσο και σε σχέση με τη μετέπειτα ανάγκη για αντιγλαυκωματική αγωγή και τις επιπτώσεις αυτών στην ποιότητα της ζωής<sup>38</sup>.

## ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΓΛΑΥΚΩΜΑ ΜΕΤΡΙΟΥ ΣΤΑΔΙΟΥ ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗ

Αν και η αντιμετώπιση καταρράκτη σε ασθενείς με μέτριου σταδίου γλαύκωμα είναι ίδια με τους ασθενείς με γλαύκωμα ήπιου σταδίου, σ' αυτή τη κατηγορία υπάρχει μια επιπλέον επιλογή, αυτή της συνδυαστικής αντιμετώπισης. Η trab σ' αυτή την ομάδα ασθενών παραμένει η μέθοδος εκλογής για την αντιμετώπιση του γλαυκώματος. Όμως, η φακοθρυψία μπορεί και εδώ να προτιμηθεί γιατί είναι λιγότερο χρονοβόρα,

προσφέρει ταχύτερη ανάρρωση και οι οφθαλμίατροι είναι πιο εξοικειωμένοι μ' αυτή. Ωστόσο, δεν θα ωφεληθούν όλοι οι ασθενείς ως προς την ΕΟΠ από τη μεμονωμένη επέμβαση καταρράκτη. Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί η ΕΟΠ να αυξηθεί, ενώ η μείωση της είναι μεγαλύτερη με την συνδυαστική αντιμετώπιση καταρράκτη – trab<sup>35,36</sup>. Αν πετύχει θα έχει γίνει με μία μόνο επέμβαση, αλλά θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη παράγοντες όπως η σοβαρότητα του γλαυκώματος, ο βαθμός ρύθμισης της ΕΟΠ με φαρμακευτική αγωγή, το προσδόκιμο επιβίωσης και η προτίμηση του ασθενούς<sup>35</sup>.

## ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΓΛΑΥΚΩΜΑ ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΟΥ ΣΤΑΔΙΟΥ ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗ

Σε ασθενείς με προχωρημένο γλαύκωμα, με σοβαρές αλλοιώσεις στο οπτικό νεύρο και το οπτικό πεδίο, που δεν ελέγχεται φαρμακευτικά η βασική προσέγγιση είναι η συνδυαστική επέμβαση. Ωστόσο ασθενείς που δεν μπορούν να υποστούν πολλαπλές επεμβάσεις, όπως ηλικιωμένοι, οικονομικά αδύναμοι και μη συνεργάσιμοι μπορεί να αποτελούν εξαιρέσεις. Στη σταδιακή αντιμετώπιση ο χειρουργός πρέπει να λαμβάνει υπόψη την πιθανότητα η μετεγχειρητική ΕΟΠ μετά την trab να επηρεαστεί αρνητικά από την επέμβαση καταρράκτη και συνήθως η δεύτερη επέμβαση πραγματοποιείται μετά από 4-5 εβδομάδες<sup>35</sup>.

## ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΗ Η ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ;

Τελικά, η απόφαση για μεμονωμένη ή συνδυαστική αντιμετώπιση του καταρράκτη και του γλαυκώματος ενέχει αρκετά το υποκειμενικό στοιχείο και λαμβάνεται με βάση ορισμένους παράγοντες, όπως το στάδιο και ο τύπος του γλαυκώματος η βλάβη του οπτικού νεύρου και των οπτικών πεδίων, η δυσκολία ρύθμισης της ΕΟΠ, ο στόχος της ΕΟΠ μετεγχειρητικά, η σταδιοποίηση του καταρράκτη, ο αριθμός των αντιγλαυκωματικών φαρμάκων που χρησιμοποιούνται για τη ρύθμιση της ΕΟΠ, η δυσκολία της επέμβασης, η εμπει-

ρία του χειρουργού, η ηλικία, η υγεία, το προσδόκιμο επιβίωσης και η προτίμηση του ασθενούς<sup>35,39</sup>.

Οι επιλογές θεραπείας μπορεί να είναι η αφαίρεση καταρράκτη μεμονωμένα, η εξαίρεση καταρράκτη ακολουθούμενη σε δεύτερο χρόνο από την επέμβαση γλαυκώματος, η επέμβαση γλαυκώματος ακολουθούμενη ή όχι από την επέμβαση καταρράκτη και τέλος, η συνδυαστική επέμβαση καταρράκτη και γλαυκώματος<sup>40</sup>.

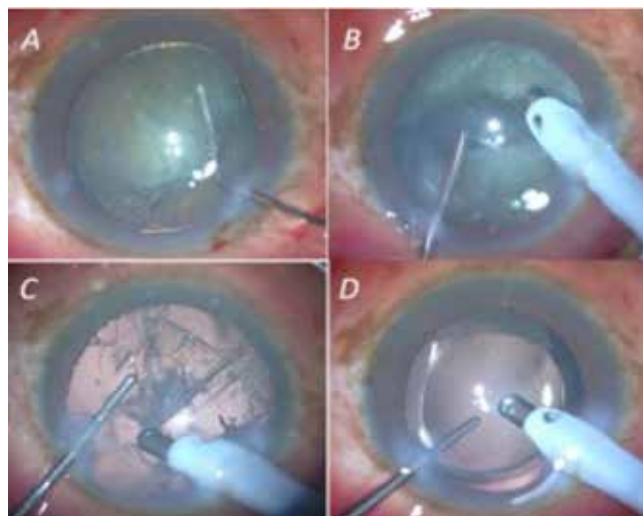
## ΕΠΕΜΒΑΣΗ ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗ ΣΕ ΓΛΑΥΚΩΜΑ

Ορισμένοι οφθαλμίατροι ισχυρίζονται ότι η παρουσία γλαυκώματος αποτελεί παράγοντα αντιμετώπισης καταρράκτη χρονικά νωρίτερα<sup>6,38</sup>. Αν και ο πρωταρχικός στόχος της επέμβασης καταρράκτη είναι η αντικατάσταση του θολού φακού και η απόκτηση καλύτερης όρασης, εντούτοις επιτυγχάνεται σε ένα βαθμό μείωση της ΕΟΠ τόσο στο ΓΑΓ όσο κυρίως στο ΓΚΓ<sup>3,41</sup>. Ο μηχανισμός που ενεργοποιείται στο ΓΑΓ δεν είναι σαφής, αλλά πιθανώς σχετίζεται με την ταχύτερη αποχέτευση του υδατοειδούς υγρού<sup>3</sup>. Στο ΓΚΓ, στην επέμβαση καταρράκτη και ιδιαίτερος στη phaco η μείωση της ΕΟΠ επιτυγχάνεται με τη διεύρυνση της γωνίας και την παρεκτόπιση του ακτινωτού σώματος προς τα πίσω<sup>3,42</sup>.

Διάφοροι μηχανισμοί συμμετέχουν στη μείωση της ΕΟΠ. Σημαντικό ρόλο παίζει η αντικατάσταση του φακού από ενδοφακό καθώς ο φυσιολογικός φακός με τα χρόνια μεγαλώνει σε μέγεθος πιέζει το ακτινωτό σώμα προς τα εμπρός το οποίο στη συνέχεια προκαλεί στένωση του γωνιακού δικτυωτού<sup>43</sup>. Σύμφωνα με άλλη υπόθεση, η επέμβαση καταρράκτη προκαλεί φλεγμονή άμεσα μετεγχειρητικά<sup>43,44</sup> η οποία προκαλεί μείωση της παραγωγής του υδατοειδούς υγρού μειώνοντας την ΕΟΠ. Τέλος, σύμφωνα με μια τρίτη εκδοχή, η μείωση της ΕΟΠ σχετίζεται με το γεγονός ότι κατά την επέμβαση καταρράκτη προκαλείται οξεία αύξηση της ΕΟΠ, πάνω από 90 mmHg, πιέζοντας το υδατοειδές υγρό μέσω του γωνιακού δικτυωτού στο κανάλι του Schlemm και στη συνέχεια στις επισκληρικές φλέβες<sup>43,45</sup>.

Παράγοντες όπως το βάθος και το εύρος της γωνίας του πρόσθιου θαλάμου και το πάχος του φακού αποτελούν τους προγνωστικούς παράγοντες της μετεγχειρητικής ΕΟΠ<sup>4,46</sup>. Φαίνεται ότι οι μεταβολές της αρχιτεκτονικής του πρόσθιου θαλάμου αποτελούν σημαντικό παράγοντα στη ρύθμιση της ΕΟΠ στους ασθενείς τόσο με ΠΓΑΓ όσο και ΠΓΚΓ<sup>4</sup>.

Από τη δεκαετία του 1970 υπάρχουν αναφορές της συνεισφοράς μεθόδων εξαίρεσης του καταρράκτη, όπως της ενδοπεριφακικής (intracapsular cataract extraction - ICCE), της εξωπεριφακικής (extracapsular cataract extraction - ECCE) και τελευταία της φακοθρυψίας (Εικόνα 1) στη μείωση της ΕΟΠ<sup>47-49</sup>. Χαρακτηριστικά οι Bigger and Becker παρατήρησαν μείωση της ΕΟΠ σε ασθενείς που υποβάλλονταν σε ICCE<sup>4,49</sup>. Ο ρόλος της επέμβασης καταρράκτη στην μείωση της ΕΟΠ τεκμηριώνεται στην δεκαετία του 1990 όταν οι Matsumura και οι συνεργάτες<sup>2,50</sup> ανέφεραν μείωση της ΕΟΠ 3 χρόνια μετά την επέμβαση κατά 1.5 mmHg<sup>2</sup>.



Εικόνα 1. Στάδια φακοθρυψίας  
A: Υδροδιαχωρισμός. B: Θρυμματισμός φακού.  
C: Αναρρόφηση. D: Ένθεση ενδοφακού.

Πηγή: ©2017 by Soosan Jacob.  
“Soft cataract phacoemulsification”

Το ερώτημα αναφορικά με τη διενέργεια της επέμβασης καταρράκτη σε έναν γλαυκωματικό ασθενή είναι το κατά πόσο μπορεί να ωφελήσει ή να βλάψει τον

έλεγχο του γλαυκώματος. Γενικά, θεωρείται ότι ωφελεί κυρίως σε ΓΚΓ, ΨΓ και οφθαλμική υπερτονία, ενώ μπορεί να βλάψει σε ραγοειδικό γλαύκωμα. Χαρακτηριστικά, σε μελέτη του Singleton και των συνεργατών του το 2008<sup>51,52</sup> αναφέρθηκε ότι η επέμβαση καταρράκτη είχε θετικά αποτελέσματα σε ασθενείς με ΨΓ τόσο στη ρύθμιση της ΕΟΠ, όσο και στην απαιτούμενη μετεγχειρητική αντιγλαυκωματική αγωγή<sup>51</sup>.

Μία μετα - ανάλυση του 2002 ανέφερε ότι η μέση μείωση της ΕΟΠ μετά τη phaco σε ασθενείς με ΓΑΓ ήταν 2 - 4 mmHg<sup>6,36</sup>, ενώ οι Hayashi και συνεργάτες ανέφεραν μείωση της ΕΟΠ μετά από επέμβαση καταρράκτη 5 mmHg σε ασθενείς με ΠΓΑΓ<sup>53,54</sup>. Έχει επισημανθεί ότι καλά αποτελέσματα σε βάθος χρόνου παρατηρήθηκαν σε ασθενείς που υποβλήθηκαν σε επέμβαση καταρράκτη συνδυασμένη με trab<sup>41</sup>. Η μείωση ανάλογα με τις έρευνες κυμαίνεται από 1 έως 5 mmHg μετά την επέμβαση καταρράκτη σε ασθενείς με ΠΓΑΓ<sup>53,54</sup>. Οι Poley και συνεργάτες<sup>6,33,55</sup> ανέφεραν ότι οι ασθενείς με μεγαλύτερη προεγχειρητική ΕΟΠ ωφελούνταν περισσότερο, με μεγαλύτερη μείωση της ΕΟΠ μετά την phaco, που ξεπερνούσε τα 8.5 mmHg<sup>6,33</sup>. Επιπρόσθετα, οι Hayashi και συνεργάτες ανέφεραν μείωση σε ασθενείς με ΠΓΚΓ 7 mmHg στα 2 χρόνια μετά την επέμβαση καταρράκτη ενώ 40% των ασθενών δεν χρειάζονταν επιπλέον αγωγή<sup>53</sup>.

Σε μελέτη του 2015 της Αμερικάνικης Ακαδημίας Οφθαλμολογίας (AAO) αξιοποιώντας δεδομένα 9 μελετών αναφέρθηκε μείωση της ΕΟΠ κατά 13% και της απαιτούμενης μετεγχειρητικής αντιγλαυκωματικής αγωγής κατά 12% 1 έτος μετεγχειρητικά σε ασθενείς με ελεγχόμενο ΓΑΓ που υποβλήθηκαν σε phaco<sup>47,56</sup>. Επίσης, σε μετα - ανάλυση 32 μελετών των Armstrong και συνεργατών το 2017 σε ασθενείς με ΓΑΓ που υπεβλήθησαν σε phaco διαπιστώθηκε μείωση της ΕΟΠ και της ανάγκης μετεγχειρητικής αγωγής στους 36 μήνες, με μειωμένο ωστόσο το όφελος μετά τους 24 μήνες. Η μείωση που αναφέρθηκε ήταν 12%, 14%, 15%, και 9% στους 6, 12, 24, και 36 μήνες αντίστοιχα<sup>47,57</sup>. Σε ασθενείς με οφθαλμική υπερτονία προσφέρθηκε μείωση της ΕΟΠ στο 16.5% κατά μέσο όρο, που ωστόσο ήταν σημαντικότερη όσο υψηλότερη ήταν και η προεγχειρητική ΕΟΠ<sup>47</sup>.

Η κύρια επιπλοκή της επέμβασης καταρράκτη σε

γλαυκωματικούς ασθενείς είναι η αύξηση της ΕΟΠ την πρώιμη μετεγχειρητική περίοδο. Πρόσφατα, αναφέρθηκαν μετεγχειρητικά βραχυχρόνιες αυξήσεις ΕΟΠ στο 10-37% των ασθενών<sup>53</sup> τις πρώτες ώρες μετεγχειρητικά. Αυτό έρχεται σε αντιδιαστολή με την παρατήρηση των Friedman και συνεργατών<sup>36,53</sup> που χρησιμοποιώντας δεδομένα μελετών από το 1964 έως το 2000 ανέφεραν ότι δεν υπάρχουν σοβαρές ενδείξεις αύξησης μετεγχειρητικά της ΕΟΠ, αλλά μείωση<sup>53</sup>.

Αργότερα, ο Rainer και οι συνεργάτες του ανέφεραν ότι η αύξηση της ΕΟΠ (>30 mmHg) κυμαίνεται στο 10% όταν δεν χορηγείται μετεγχειρητικά αντιγλαυκωματική αγωγή, όπως η δοξζολαμίδα, αμέσως μετά την επέμβαση. Τελικά η απόφαση για διενέργεια επέμβασης καταρράκτη λαμβάνεται συνήθως σε ασθενείς με αρχόμενο εξελισσόμενο γλαύκωμα με σχετικά καλό έλεγχο της ΕΟΠ<sup>53</sup>.

Η phaco μπορεί επομένως σε επιλεγμένες περιπτώσεις να προηγείται καθώς παρέχει ορισμένα πλεονεκτήματα. Δεν προκαλεί τραυματισμό του σκληρού και του επιπεφυκότα, όπως συνέβαινε με παλαιότερες μεθόδους με αποτέλεσμα να μην εμφανίζει σοβαρές επιπλοκές. Επιπλέον, η ιριδεκτομή πραγματοποιείται ευκολότερα σε άφακα ή ψευδόφακα μάτια, ενώ η θέση της τομής (κερατικής) στη phaco επιτρέπει την διενέργεια της trab μελλοντικά εφόσον χρειασθεί. Καθώς το μέγεθος του ενδοφακού είναι μικρότερο από του φυσικού μειώνεται η πιθανότητα τραυματισμού του ενδοθηλίου και της επαφής φακού -κερατοειδούς<sup>2</sup>. Η επέμβαση καταρράκτη σαν αντιγλαυκωματική επέμβαση είναι ιδιαίτερα σημαντική σε αναπτυσσόμενες χώρες όπου είναι δύσκολη η μετεγχειρητική παρακολούθηση<sup>43</sup>.

Το ΓΚΓ, καθώς εμφανίζεται συνήθως σε ασθενείς με στενή γωνία ή ρηχό πρόσθιο θάλαμο, μπορεί να αντιμετωπιστεί σε μεγάλο βαθμό με την επέμβαση καταρράκτη και την αντικατάσταση του διαρκώς αυξανόμενου σε μέγεθος φυσιολογικού φακού. Έτσι, η επέμβαση καταρράκτη αναφέρεται ως αποτελεσματικότερη για την ρύθμιση της ΕΟΠ από την λείξεο ιριδοτομή σε ασθενείς με οξύ ΠΓΚΓ με πιέσεις μεγαλύτερες από 55 mmHg<sup>6</sup>.

Η phaco σε ασθενείς με ΓΚΓ δείχνει να προκαλεί μείωση της ΕΟΠ κατά 6.4 mmHg όταν υπάρχει κα-

ταρράκτης<sup>58,59</sup> και 12.9 mmHg σε περιπτώσεις με δι-  
αυγή φακό<sup>58,60</sup>. Έτσι, μπορεί να είναι αποτελεσματική  
σε ασθενείς με μέτριο ΓΚΓ, ωστόσο σε σοβαρότερες  
περιπτώσεις είναι ανεπαρκής και απαιτούνται άλλες  
επεμβάσεις, όπως η θεραπεία λέιζερ, η trab, η phaco -  
trab ή η τοποθέτηση iStent για τον καλύτερο έλεγχο της  
ΕΟΠ<sup>6,58</sup>.

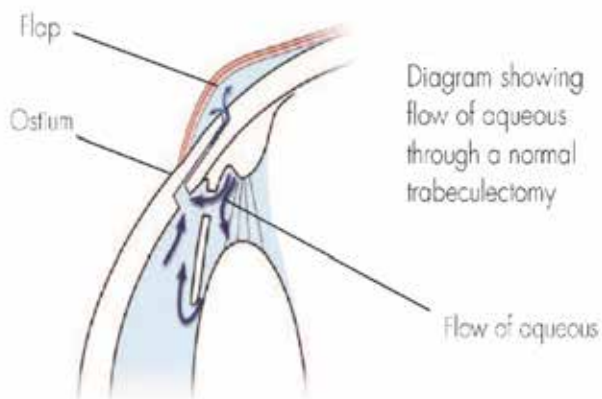
## ΕΠΕΜΒΑΣΗ TRAB ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟ ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗ

Θεωρείται ότι είναι πολλά τα οφέλη από τη διενέρ-  
γεια της επέμβασης καταρράκτη σε πρώτο χρόνο, ενώ  
όταν πραγματοποιείται πρώτη η trab και ακολουθεί  
η επέμβαση καταρράκτη αυξάνεται ο κίνδυνος απο-  
τυχίας<sup>4</sup>. Μελέτη του Fontana και των συνεργατών<sup>35,61</sup>  
ανέφερε ότι σε περιπτώσεις ψευδόφακων ασθενών,  
η πραγματοποίηση της trab με μιτομυκίνη C (MMC)  
είχε καλά αποτελέσματα στα 2 χρόνια μετεγχειρητικά  
(88%). Εντούτοις, άλλες αναφορές επισημαίνουν ότι η  
εφαρμογή της trab με MMC ήταν το ίδιο αποτελεσμα-  
τική σε έμφακα και ψευδόφακα μάτια<sup>35</sup>.

Η κλασική trab αναπτύχθηκε στα τέλη της δεκαετίας  
του 1960 από τον Cairns<sup>62</sup> (Εικόνα 2).

Αποτελεί την επέμβαση εκλογής για ΠΓΑΓ από το  
1968<sup>43,63</sup> και την πλέον συχνά χρησιμοποιούμενη αντι-  
γλαυκωματική επέμβαση συνοδευόμενη ωστόσο από  
μεγάλο αριθμό επιπλοκών<sup>64</sup>, όπως η υποτονία, το  
ύφαιμα, η αποκόλληση χοριοειδούς, η ενδοφθαλμίτι-  
δα, η διαρροή από την αμπούλα και η εγκύστωση της<sup>13</sup>  
(Εικόνα 3).

Συχνά κρίνεται απαραίτητη η χρήση αντιμεταβολι-  
τών, όπως η 5 - φθοριοουρακίλη (5-FU) ή η MMC<sup>18</sup>. Η  
χρήση επιπρόσθετης αντί - ουλοποιητικής θεραπείας  
βελτιώνει τα αποτελέσματα από το 70-80% στο 80-  
90%<sup>18,65</sup>, ωστόσο σχετίζεται με αυξημένη συχνότητα  
πρώιμων και όψιμων επιπλοκών<sup>65</sup>. Μελέτες υποστηρί-  
ζουν ότι η χρήση MMC σχετίζεται με 1.3% πιθανότητα  
ανά έτος για ανάπτυξη ενδοφθαλμίτιδας και 4.4% ανά  
έτος πιθανότητα ανάπτυξης οποιασδήποτε επιπλοκής,  
με αποτέλεσμα ο κίνδυνος μετά από μια πενταετία να  
είναι 23% <sup>66</sup> σε ασθενείς της Καυκάσιας φυλής.



Εικόνα 2. Φυσιολογική ροή υδατοειδούς υγρού  
μετά από τραμπεκουλεκτομή

Πηγή: ©International Glaucoma Association (IGA)  
<https://www.glaucoma-association.com/about-glaucoma>

Μερικές φορές, η trab μπορεί να αποτύχει με απο-  
τέλεσμα η πίεση να επανέλθει στα προεγχειρητικά  
επίπεδα ή ακόμη υψηλότερα. Η μείωση της επιτυχίας  
της επέμβασης μακροχρόνια και οι τυχόν επιπλοκές  
καθιστούν σημαντική την ανάλυση των δεδομένων  
από τον χειρουργό σχετικά με την λήψη απόφασης  
διενέργειας ή μη της trab<sup>67</sup>. Η εμφάνιση καταρράκτη  
είναι επίσης συχνή μετά από την trab και η πιθανή εμ-  
φάνισή του πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν<sup>40</sup>.



Εικόνα 3. Εγκύστωση φυσαλίδας μετά από  
τραμπεκουλεκτομή

Πηγή: © Meenakshi Chaku  
<https://www.eyeworld.org/planning-cataract-surgery-patient-previous-trabeculectomy>

## ΕΠΕΜΒΑΣΗ ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΡΑΜΠΕΚΟΥΛΕΚΤΟΜΗ

Σε ορισμένες μελέτες αναφέρεται 8 φορές μεγαλύτερη πιθανότητα εξέλιξης και συνακόλουθης επέμβασης καταρράκτη μετά από την trab σε σύγκριση με την τοπική αντιγλαυκωματική αγωγή<sup>68</sup>. Η πιθανότητα για εμφάνιση - επέμβαση καταρράκτη μειώνεται όσο μεσολαβεί μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από την trab και αυξάνεται με την ηλικία<sup>68,69</sup>. Η παθογένεια της δημιουργίας καταρράκτη μετά από την trab είναι ελάχιστα γνωστή και μάλλον πολυπαραγοντική<sup>68,70</sup>. Προεγχειρητικοί, διεγχειρητικοί και μετεγχειρητικοί παράγοντες συμμετέχουν στις μεταβολές που προκύπτουν. Παράγοντες σχετικοί με την επιδείνωση του καταρράκτη μετά από την trab είναι το ΨΓ, η μυωπία και ο διαβήτης<sup>68, 69</sup>. Η περιφερική ιριδεκτομή μπορεί να αποτελεί παράγοντα φλεγμονής μετεγχειρητικά<sup>68,71</sup> και να σχετίζεται με τον σχηματισμό καταρράκτη, καθώς προκαλείται φλεγμονή και ίσως ουλοποίηση της διηθητικής αμπούλας. Η χρήση της MMC και της 5-FU μετά από την trab μπορεί να έχει καταρρακτογόνο δράση (ωστόσο δεν έχει αποδειχθεί) ενώ και οι χειρισμοί στον επιπεφυκότα μπορεί να είναι άλλος παράγοντας<sup>68</sup>.

Μετεγχειρητικά, η υποτονία, ο ρηχός πρόσθιοςθάλαμος<sup>68,71</sup> και η χρήση τοπικών στεροειδών μπορεί να αποτελούν παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη καταρράκτη<sup>68, 70</sup>. Στην απόφαση διενέργειας επέμβασης καταρράκτη μετά την trab πρέπει να λαμβάνονται υπόψη παράγοντες, όπως χαμηλός αριθμός των ενδοθηλιακών κυττάρων του κερατοειδούς, η ανεπαρκής μυδρίαση, η χαλαρή ίριδα (Intra – Operative Floppy Iris Syndrome), η προϋπάρχουσα αδυναμία της ζιννείου ζώνης, ο κίνδυνος ρήξης του οπισθίου περιφακίου, η μετεγχειρητική ραγοειδίτιδα και η τυχόν αυξημένη ανάγκη για αντιγλαυκωματική αγωγή<sup>71</sup>.

Έτσι, η αντιμετώπιση του καταρράκτη σε ένα μάτι που έχει υποβληθεί στο παρελθόν σε διηθητική αντιγλαυκωματική επέμβαση αποτελεί πρόκληση, καθώς μπορεί να προκληθούν ποικίλες επιπλοκές<sup>6,71</sup>. Θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή σε ασθενείς με υψηλή ΕΟΠ προεγχειρητικά, ηλικίας κάτω των 50 ετών, με κακή μυδρίαση, με ΕΟΠ πάνω από 25 mmHg άμε-

σα μετεγχειρητικά, με ρήξη οπίσθιου περιφακίου και πρόπτωση του υαλοειδούς καθώς και μεσοδιάστημα από την προηγηθείσα trab μικρότερο από 6 μήνες<sup>71</sup>.

Σε ορισμένες περιπτώσεις προτιμάται η διενέργεια της trab ακολουθούμενη από την επέμβαση καταρράκτη σε δεύτερο χρόνο, επειδή το γλαύκωμα είναι προχωρημένου σταδίου. Η λογική ανησυχία αυτής της προσέγγισης είναι το κατά πόσο η επέμβαση καταρράκτη μπορεί να επηρεάσει τον έλεγχο της ΕΟΠ που επιτεύχθηκε με την trab<sup>35</sup>, καθώς είναι γνωστό ότι προκαλείται αποσταθεροποίηση της ΕΟΠ σε κάποιο ποσοστό των ασθενών. Οι Swamynathan και συνεργάτες ανακοίνωσαν αύξηση της ΕΟΠ μετά από phaco κατά 3 mmHg στους 3 μήνες μετά την επέμβαση<sup>53,71</sup>. Ωστόσο, η μετεγχειρητική ΕΟΠ παρέμενε σημαντικά μικρότερη από εκείνη πριν την trab<sup>71</sup>.

Μελέτες αναφέρουν ότι όσο πιο σύντομα πραγματοποιείται η επέμβαση καταρράκτη μετά την trab τόσο μεγαλύτερο είναι το ρίσκο για αποτυχία της δεύτερης, όπως του Husain και των συνεργατών του<sup>68,72</sup>, του Awai-Kasoaka και των συνεργατών του<sup>68,73</sup>, και του Manoj και των συνεργατών του<sup>68,74</sup>. Έτσι, προτείνεται καθυστέρηση της phaco 1-2 έτη μετά την trab, καθώς η διενέργεια phaco μετά την trab σχετίζεται με αυξημένη πιθανότητα δυσλειτουργίας της διηθητικής αμπούλας και απώλειας του ελέγχου της ΕΟΠ<sup>68</sup>, λόγω της μετεγχειρητικής φλεγμονής οπότε χορηγείται συχνά υποεπιπεφυκωτικά, διεγχειρητικά και μετεγχειρητικά η 5-FU<sup>68,71</sup>.

Ο Younger ανέφερε ότι η ηλικία κάτω από τα 50 έτη αυξάνει την πιθανότητα για αστοχία της αμπούλας, ενώ άλλες αναφορές τονίζουν ότι το είδος του γλαυκώματος, όπως το ραγοειδικό, είναι δυνατό ν' αυξάνει την πιθανότητα αποτυχίας. Η μείωση της πιθανότητας για κλείσιμο της αμπούλας δύναται να επιτευχθεί σύμφωνα με ορισμένες αναφορές με τη διενέργεια της phaco με κροταφική προσέγγιση. Άλλοι παράγοντες, που μπορεί να επηρεάσουν την έκβαση αλλά δεν έχουν μελετηθεί διεξοδικά, είναι ο χρόνος του χειρουργείου, η ενέργεια που εφαρμόζεται στο χειρουργείο και η εμπειρία του χειρουργού<sup>68</sup>.



## ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΗ ΕΠΕΜΒΑΣΗ ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗ ΚΑΙ ΤΡΑΜΠΕΚΟΥΛΕΚΤΟΜΗ

Σε περιπτώσεις που είναι δύσκολο να ελεγχθεί το γλαύκωμα λόγω της γρήγορης εξέλιξης, της μικρής απάντησης στη φαρμακευτική αγωγή, της μη τήρησης του θεραπευτικού φαρμακευτικού σχήματος ή της δυσανεξίας σε αυτό, με συνοδό ή όχι καταρράκτη τίθεται η ανάγκη για ταυτόχρονη επέμβαση καταρράκτη - γλαυκώματος<sup>75</sup> (Εικόνα 4). Στις αρχές της δεκαετίας του 1980 η διενέργεια της ECCE με την trab θεωρούνταν αποτελεσματική μέθοδος που σχετιζόνταν ωστόσο με συχνή εμφάνιση φλεγμονής και υφαίματος<sup>66,76</sup>. Στη δεκαετία του 1990 η χρήση της phaco μείωσε την απαιτούμενη τομή και βελτίωσε τα αποτελέσματα της επέμβασης<sup>66</sup>.

Η συνδυαστική phaco - trab θεωρείται η καλύτερη επιλογή σε προχωρημένο γλαύκωμα, κυρίως ΓΑΓ, με καταρράκτη και υψηλή ΕΟΠ. Η προηγηθείσα επέμβαση καταρράκτη σε αυτές τις περιπτώσεις μπορεί να προκαλέσει αύξηση της ΕΟΠ άμεσα μετεγχειρητικά και για αυτό δεν συνιστάται. Επιπλέον, η συνδυαστική μέθοδος προτιμάται όταν η ΕΟΠ στόχος είναι αρκετά χαμηλά και δεν υπάρχει η άνεση για διενέργεια δύο επεμβάσεων, είτε για λόγους οικονομικούς, είτε ηλικιακούς<sup>67</sup>.



Εικόνα 4: Phaco - trab  
Πηγή: ©2014 by Sanchez W.  
“Combined one site phacotrabeculectomy”

Σε ανασκόπηση του 2015 από τον Zhang και τους συνεργάτες του, η συνδυαστική χειρουργική προσέγγιση προσφέρει καλύτερο μετεγχειρητικό έλεγχο της ΕΟΠ ένα χρόνο μετά την επέμβαση συγκριτικά με την μεμονωμένη επέμβαση καταρράκτη. Στη μελέτη αυτή (αναλύθηκαν 11 έρευνες) παρατηρήθηκε μέση μείωση της ΕΟΠ κατά 1-5.8 mmHg όταν εκτελέστηκε μόνο επέμβαση καταρράκτη, ενώ η μείωση της ΕΟΠ ήταν κατά 1.62 mmHg μεγαλύτερη στην συνδυαστική αντιμετώπιση με trab, iStent ή τραμπεκουλοτομή. Επιπρόσθετα, παρατηρήθηκε μείωση της θεραπευτικής αγωγής μετά από 1 έτος από την επέμβαση καταρράκτη κατά 0,5 -1 σκεύασμα, ενώ μετά την συνδυαστική αντιμετώπιση κατά 0,68<sup>3</sup>. Σύμφωνα με ανασκόπηση των Friedman και συνεργατών του η πραγματοποίηση συνδυασμένης phaco - trab προσφέρει μείωση της ΕΟΠ κατά 3-8 mmHg περισσότερο σε σχέση με την μεμονωμένη phaco, 1 έως 2 έτη μετά την επέμβαση<sup>35</sup>. Επιπλέον, ο συνδυασμός phaco - trab αναφέρεται ότι προσφέρει μακροβιότερο έλεγχο της ΕΟΠ συγκριτικά με την phaco<sup>77</sup>.

Ορισμένες μελέτες αναφέρουν ότι η συνδυαστική αντιμετώπιση είχε μικρότερη αποτελεσματικότητα στη ρύθμιση της ΕΟΠ κατά 2-4 mmHg συγκριτικά με την μεμονωμένη trab<sup>3,77</sup>. Όταν συγκρίνεται η phaco - trab με την trab φαίνεται ότι η μεμονωμένη trab επιτυγχάνει μακροβιότερο έλεγχο της ΕΟΠ, ακόμη και όταν χρησιμοποιείται MMC ή 5 - FU<sup>35</sup>. Ειδικότερα, η MMC δείχνει να προσφέρει περισσότερο στη ρύθμιση της ΕΟΠ τόσο στην μεμονωμένη trab<sup>35</sup>, όσο και στην phaco - trab, αν και σχετίζεται με αυξημένη εμφάνιση επιπλοκών<sup>77</sup>. Εντούτοις, υπάρχουν περιορισμοί σε αυτές τις παρατηρήσεις καθώς στις περισσότερες μελέτες οι ασθενείς που υποβλήθηκαν στις δύο προσεγγίσεις διέφεραν ως προς τη σοβαρότητα της νόσου, τη διάρκεια της και τη δυσκολία ελέγχου της ΕΟΠ<sup>35</sup>.

Σύμφωνα με πρόσφατη μετα - ανάλυση του 2018 των Jiang και συνεργατών του, σε 14 μελέτες η εκτέλεση μεμονωμένης trab ήταν πιο αποτελεσματική στη ρύθμιση της ΕΟΠ και τη μείωση της μετεγχειρητικής αντιγλαυκωματικής αγωγής συγκριτικά με τη συνδυαστική phaco - trab. Το αποτέλεσμα αυτό πιθανώς σχετίζεται με το γεγονός ότι η συνδυαστική μέθοδος χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερο χρόνο χειρουργείου και αυξά-

νει τον κίνδυνο για μετεγχειρητικές επιπλοκές. Η trab είναι συγκρίσιμη με την συνδυαστική phaco - trab ως προς το ποσοστό επιτυχίας και της συχνότητας εμφάνισης ανεπιθύμητων ενεργειών<sup>7</sup>. Σε άλλη μελέτη του Shinmei και των συνεργατών το 2016 αναφέρθηκε ότι χρήση τόσο της τραμπεκουλοτομής όσο και του συνδυασμού της με phaco προσφέρει όμοια αποτελέσματα σε ασθενείς με γλαύκωμα διαφόρων τύπων, ως προς την αποτελεσματικότητα και την ασφάλεια<sup>78</sup>.

Η μετεγχειρητική φλεγμονή και οι επιπλοκές εμφανίζονται συχνότερα στη συνδυαστική αντιμετώπιση, απαιτώντας μακροχρόνια αντιφλεγμονώδη μετεγχειρητική αγωγή. Η λύση των ραμμάτων καθυστερεί 1-2 εβδομάδες στη συνδυασμένη phaco - trab συγκριτικά με την μεμονωμένη trab<sup>35</sup>. Επιπλοκές που εμφανίζονται συχνότερα στη συνδυαστική αντιμετώπιση είναι η υποτονία, το ύφαιμα, ο ρηχός πρόσθιος θάλαμος, η αποκόλληση του χοριοειδούς και η ραγοειδίτιδα<sup>79,80</sup>. Η μετεγχειρητική υποτονία αποτελεί παράγοντα κινδύνου για την αποτυχία της συνδυασμένης phaco - trab και αναφέρεται σε ποσοστό 6.8-25.6%<sup>79</sup>.

Η phaco - trab αντενδείκνυται σε ασθενείς με ιστορικό αποτυχημένης trab, δευτεροπαθούς ανθεκτικού γλαυκώματος ή επιπλοκών που αφορούν τη διηθητική αμπούλα. Ειδικότερα, ο προηγούμενος διεγχειρητικός τραυματισμός του επιπεφυκότα μπορεί να μειώσει την πιθανότητα επιτυχημένης αμπούλας. Σ' αυτές τις περιπτώσεις η ένθεση βαλβίδας θεωρείται αποτελεσματική εναλλακτική χειρουργική προσέγγιση της trab για τον έλεγχο της ΕΟΠ<sup>79</sup>.

Αντιπαράθεση μεταξύ των χειρουργών αποτελεί το ερώτημα αν η διενέργεια της phaco - trab πρέπει να πραγματοποιείται από μία ή δύο τομές. Στην περίπτωση μίας τομής πραγματοποιείται η δημιουργία σκληρικού κρημνού μερικού πάχους με εφαρμογή αντιμεταβολίτη, ακολουθούμενη από την επέμβαση καταρράκτη μέσω του σκληρικού κρημνού. Η trab ολοκληρώνεται μέσω της σκληρεκτομής και ο σκληρικός κρημνός συρράπτεται. Στη μέθοδο με δύο τομές προηγείται η επέμβαση καταρράκτη και ακολουθεί η trab<sup>40</sup>. Ορισμένες μελέτες αναφέρουν ότι δεν υπάρχει διαφορά στον έλεγχο της ΕΟΠ, την όραση και την ανάγκη για μετεγχειρητική αγωγή μεταξύ των δύο μεθόδων<sup>40,66</sup>. Επιπλέον, πολλές μελέτες αναφέρουν

καλύτερο έλεγχο της ΕΟΠ με τη συνδυαστική phaco - trab από μία τομή για τη διενέργεια των δύο επεμβάσεων<sup>2,51,81</sup>. Αντιθέτως, άλλες μελέτες τονίζουν ότι ο συνδυασμός phaco - trab από δύο τομές προκαλεί μείωση κατά 1-3 mmHg περισσότερο και χρήση λιγότερης φαρμακευτικής αγωγής μετεγχειρητικά συγκριτικά με την τεχνική από μία τομή, αποτελέσματα ωστόσο μη στατιστικά σημαντικά<sup>35, 82</sup>. Αποτελεί επομένως θέμα που χρήζει μελέτης καθώς είναι αμφιλεγόμενο<sup>66</sup>.

Το σίγουρο είναι ότι η τεχνική από μία τομή εμφανίζει ορισμένα πλεονεκτήματα, καθώς δεν απαιτείται η αλλαγή θέσης του χειρουργού κατά τη διάρκεια της επέμβασης και παράλληλα δεν παρατηρείται μεγάλη διακύμανση της ΕΟΠ<sup>82,83</sup>. Επιπρόσθετα, οι μικρές τομές συμβάλλουν στη γρηγορότερη επούλωση και παράλληλα σχετίζονται με μικρότερη συχνότητα εμφάνισης ενδοφθαλμίτιδας. Οι επιπλοκές για τις δύο τεχνικές δεν παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές: η πρόιμη υποτονία είναι η πιο κοινή ενώ ακολουθεί το ύφαιμα. Το οίδημα του κερατοειδούς εμφανίζεται συχνότερα στην phaco - trab δύο τομών<sup>82</sup>.

## Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΕΝΔΟΦΑΚΟΥ ΣΕ ΓΛΑΥΚΩΜΑΤΙΚΟΥΣ ΑΣΘΕΝΕΙΣ

Οι ενδοφακοί που έχουν επικρατήσει και χρησιμοποιούνται κατά κόρον την τελευταία δεκαετία είναι οι υδρόφοβοι ακρυλικοί παρέχοντας καλά οπτικά και μακροβιότερα ασφαλή αποτελέσματα<sup>35,84</sup>.

Οι ασφαιρικοί ενδοφακοί ίσως προσφέρουν θεωρητικό πλεονέκτημα σε γλαυκωματικούς ασθενείς. Το γλαύκωμα μπορεί να επηρεάσει και την ευαισθησία στην αντίθεση (contrast sensitivity) με συνέπεια ασθενείς με καλή οπτική οξύτητα να διαμαρτύρονται για την όρασή τους. Επιπρόσθετα, ο καταρράκτης λόγω των σφαιρικών εκτροπών που εισάγει σχετίζεται με την έκπτωση του contrast sensitivity. Η ένθεση καταλλήλου ενδοφακού θα μειώσει την σφαιρική εκτροπή, και τη διαταραχή της οφειλόμενης στον καταρράκτη contrast sensitivity<sup>35,85</sup>, αλλά δεν θα διορθώσει τη διαταραχή που προκαλείται από το γλαύκωμα<sup>35</sup>.

Η βελτίωση του contrast sensitivity μπορεί να επιτευ-

χθεί πιο αποτελεσματικά με πολυεστιακούς φακούς, σύμφωνα με παλαιότερες αναφορές. Ωστόσο νεότερες μελέτες δείχνουν ότι εκτός από τη βελτίωση της όρασης που προσφέρουν δεν έχουν το επιθυμητό αποτέλεσμα στην παράμετρο αυτή, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις εξελισσόμενου γλαυκώματος με βλάβη του οπτικού νεύρου<sup>35</sup>.

Οι τορικοί φακοί προσφέρουν καλά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση του αστιγματισμού, ωστόσο ο ρόλος τους στο γλαύκωμα δεν είναι ακόμη πλήρως κατανοητός. Οι μεταβολές στον άξονα του ματιού κατά τις επεμβάσεις, ιδιαίτερα της trab, καθιστούν δύσκολη συχνά την πρόβλεψη αποτελέσματος των τορικών φακών σ' αυτούς τους ασθενείς<sup>35</sup>.

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η αντιμετώπιση του καταρράκτη και του γλαυκώματος, δύο αρκετά συχνά εμφανιζόμενων παθήσεων που μπορεί να οδηγήσουν σε τύφλωση, αποτέλεσε και αποτελεί αντικείμενο μελέτης ενός μεγάλου αριθμού άρθρων τις τελευταίες δεκαετίες. Η χρήση της trab παρά τις επιπλοκές με τις οποίες έχει συσχετιστεί συνεχίζει να αποτελεί επέμβαση εκλογής για την αντιμετώπιση του γλαυκώματος. Ωστόσο, η ασφαλέστερη προσέγγιση, σχετικά με τη διενέργεια phaco, trab ή phaco - trab είναι η εξατομικευμένη αντιμετώπιση κάθε ασθενούς, ανάλογα με τον τύπο και το στάδιο του γλαυκώματος, την ωριμότητα του καταρράκτη, την μετεγχειρητική ΕΟΠ στόχο και παράγοντες σχετιζόμενους με τον ασθενή, όπως η ηλικία, το προσδόκιμο επιβίωσης και η ανάγκη και δυνατότητα για βελτίωση της ποιότητας της ζωής. Η εμφάνιση αντικρουόμενων αποτελεσμάτων των χειρουργικών επιπλοκών καθιστά αναγκαία την εκπόνηση εκτενέστερων μελετών όπου θα συγκρίνεται η αποτελεσματικότητα κάθε μεθόδου σε ασθενείς διαφόρων σταδίων καταρράκτη και γλαυκώματος.

## CATARACT AND GLAUCOMA MANAGEMENT WITH PHACOEMULSIFICATION, TRABECULECTOMY AND COMBINED SURGERY. REVIEW

*E. Loukovitis, I. Keramidas, T. Lalias, I. Nakos*

*424 Army General Hospital, Thessaloniki*

## ABSTRACT

Cataract and glaucoma are the most common eye diseases worldwide, associated with significant visual impairments or even blindness. Various surgical procedures have been evaluated but phaco and trabeculectomy are the goal standard approaches. The treatment of the two diseases has been studied in detail and depending on the maturity of the cataract, the stage and the type of glaucoma. An important area of controversy and study is the answer in the question: phaco alone, trab alone, in what order or combined surgery?

*Key words:* cataract, glaucoma, phacoemulsification, trabeculectomy, intraocular pressure.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Samuelson TW, Chang DF, Marquis R, Flowers B, Lim KS, Ahmed IK, Jampel HD, Aung T, Crandall AS, Singh K. A Schlemm canal microstent for intraocular pressure reduction in primary open-angle glaucoma and cataract: The HORIZON study. *Ophthalmol* 2019; 126:29-37.
2. Shrivastava A, Singh K. The impact of cataract surgery on glaucoma care. *Curr Opin Ophthalmol* 2014; 25:19-25.
3. Zhang ML, Hirunyachote P, Jampel H. Combined surgery versus cataract surgery alone for eyes with cataract and glaucoma. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; 14:(7).
4. Kung JS, Choi DY, Cheema AS, Singh K. Cataract surgery in the glaucoma patient. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2015; 22(1):10-18.
5. Khairallah M, Kahloun R, Flaxman SR, Jonas JB, Keeffe J, Leasher J, Kovin Naidoo, Pesudovs K, Price H,

- White RA, Wong TY, Resnikoff S, Taylor HR, Bourne RR. Prevalence and causes of vision loss in North Africa and the Middle East: 1990-2010. *Br J Ophthalmol* 2014; 98(5):605-611.
6. Brown RH, Zhong L, Lynch MG. Lens-based glaucoma surgery: using cataract surgery to reduce intraocular pressure. *J Cataract Refract Surg* 2014; 40(8):1255-1262.
7. Jiang N, Zhao GQ, Lin J, Hu LT, Che CY, Wang Q, Qiang X, Cui L, Zhang J. Meta-analysis of the efficacy and safety of combined surgery in the management of eyes with coexisting cataract and open angle glaucoma. *Int J Ophthalmol* 2018; 11(2):279.
8. Melancia D, Pinto LA, Marques-Neves C. Cataract surgery and intraocular pressure. *Ophthalmol Res* 2015; 53(3):141-148.
9. Bartelt-Hofer J, Flessa S. Comparative efficacy and cost-utility of combined cataract and minimally invasive glaucoma surgery in primary open-angle glaucoma. *Int Ophthalmol* 2020; 1-11.
10. Hohn R, Nickels S, Schuster AK, Wild PS, Munzel T, Lackner KJ, Schmidtman I, Beutel M, Pfeiffer N. Prevalence of glaucoma in Germany: results from the Gutenberg Health Study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2018; 256:1695-1702.
11. Berufsverband der Augenärzte Deutschlands (2019) Glaukoma. <https://cms.augeninfo.de/nc/hauptmenu/presse/statistiken/statistik-glaukom.html>. Accessed 19 May 2020
12. Day AC, Baio G, Gazzard G, Bunce C, Azuara-Blanco A, Munoz B, Friedman DS, Foster PJ. The prevalence of primary angle closure glaucoma in European derived populations: a systematic review. *Br J Ophthalmol* 2012; 96(9):1162-1167.
13. Muñoz M, Anton A, Castany M, Gil A, Martinez A, Muñoz-Negrete FJ, Urcelay J, Moreno-Montañes J. The EX-PRESS glaucoma shunt versus nonpenetrating deep sclerectomy with Esnoper implant in combined surgery for open-angle glaucoma: a prospective randomized study. *Acta Ophthalmol* 2019; 97(7):952-961.
14. Shah M, Law G, Ahmed IIK. Glaucoma and cataract surgery: two roads merging into one. *Curr Opin Ophthalmol* 2016; 27(1):51-57.
15. Tham YC, Li X, Wong TY, Quigley HA, Aung T, Cheng CY. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and metaanalysis. *Ophthalmol* 2014; 121(11):2081-2090.
16. Quigley HA, Broman AT. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol* 2006; 90:262-267.
17. Ferguson TJ, Berdahl JP, Schweitzer JA, Sudhagani RG. Clinical evaluation of a trabecular microbypass stent with phacoemulsification in patients with open angle glaucoma and cataract. *Clin Ophthalmol* 2016; 10:1767.
18. Dhalla K, Cousens S, Bowman R, Wood M, Murdoch I. Is beta radiation better than 5 fluorouracil as an adjunct for trabeculectomy surgery when combined with cataract surgery? A randomised controlled trial. *PloS One* 2016; 11(9).
19. Liu Y, Li W, Jiu X, Lei X, Liu L, Yan C, Li X. Systematic Review and Meta-Analysis of Comparing Phacoemulsification Combined with goniosynechialysis to other mainstream procedures in treating patients with angle-closure glaucoma. *Medicine* 2019; 98(42).
20. Nie L, Fang A, Pan W, Ye H, Chan YK, Fu L, Qu J. Prospective Study on Ex-PRESS Implantation Combined with Phacoemulsification in Primary Angle-Closure Glaucoma Coexisting Cataract: 3-Year Results. *Cur Eye Res* 2018; 43(8):1045-1051.
21. Babizhayev MA. Generation of reactive oxygen species in the anterior eye segment. Synergistic codrugs of N-acetylcarnosine lubricant eye drops and mitochondria-targeted antioxidant act as a powerful therapeutic platform for the treatment of cataracts and primary open-angle glaucoma. *BBA Clinical* 2016; 6:49-68.
22. Leaming DV. Practice styles and preferences of ASCRS members-2002 survey. *J Cataract Refract Surg* 2003; 29(7):1412-1420.
23. de Silva SR, Riaz Y, Evans JR. Phacoemulsification with posterior chamber intraocular lens versus extracapsular cataract extraction (ECCE) with posterior chamber intraocular lens for age-related cataract. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 29(1).
24. Kim WJ, Kim JM, Lee WH, Kim KN, Kim CS. Effect of combined goniotomy and phacoemulsification on intraocular pressure in open-angle glaucoma patients. *Clin Exp Ophthalmol* 2019; 47(6):757-765.
25. Wolfram C, Lorenz K, Breitscheidel L, Verboven Y, Pfeiffer N. Health- and vision-related quality of life in patients with ocular hypertension or primary open-angle

glaucoma. *Ophthalmologica* 2013; 229(4):227-234.

26. Arriola-Villalobos P, Martínez-de-la-Casa JM, Díaz-Valle D, García-Vidal SE, Fernández-Pérez C, García-Sánchez J, García-Feijoó J. Mid-term evaluation of the new Glaukos iStent with phacoemulsification in coexistent open-angle glaucoma or ocular hypertension and cataract. *Br J Ophthalmol* 2013; 97(10):1250-1255.

27. Ang GS, Varga Z, Shaarawy T. Postoperative infection in penetrating versus non-penetrating glaucoma surgery. *Br J Ophthalmol* 2010; 94:1571-1576.

28. Burr J, Azuara-Blanco A, Avenell A, Tuulonen A. Medical versus surgical interventions for open angle glaucoma. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; 12(9).

29. Dietlein TS, Jordan J, Lueke C, Krieglstein GK. Modern concepts in antiglaucomatous implant surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2008; 246(12):1653-1664.

30. Lin SC. Endoscopic and transscleral cyclophotocoagulation for the treatment of refractory glaucoma. *J Glaucoma* 2008; 17(3):238-247.

31. Gedde SJ, Schiffman JC, Feuer WJ, Herndon LW, Brandt JD, Budenz DL, et al. Three-year follow-up of the tube versus trabeculectomy study. *Am J Ophthalmol* 2009; 148(5):670-684.

32. Tham CC, Kwong YY, Leung DY, Lam SW, Li FC, Chiu TY, Chan JC, Lam DS, Lai JS. Phacoemulsification vs phacotrabeculectomy in chronic angle-closure glaucoma with cataract: complications [corrected]. *Arch Ophthalmol* 2010; 128(3):303-311.

33. Poley BJ, Lindstrom RL, Samuelson TW, Schulze R Jr. Intraocular pressure reduction after phacoemulsification with intraocular lens implantation in glaucomatous and nonglaucomatous eyes: evaluation of a causal relationship between the natural lens and open-angle glaucoma. *J Cataract Refract Surg* 2009; 35(11):1946-1955.

34. 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* 2009; 23(1):112-116.

35. Law SK, Riddle J. Management of cataracts in patients with glaucoma. *Int Ophthalmol Clin* 2011; 51(3):1-18.

36. Friedman DS, Jampel HD, Lubomski LH, Kempen JH, Quigley H, Congdon N, Levkovich-Verbin H, Robinson KA, Bass EB. Surgical strategies for coexisting glaucoma

and cataract. An evidence-based update. *Ophthalmology*. 2002; 109(10):1902-1913.

37. Shingleton BJ, Pasternack JJ, Hung JW, O'Donoghue MW. Three to five year changes in intraocular pressures after clear corneal phacoemulsification in open angle glaucoma patients, glaucoma suspects, and normal patients. *J Glaucoma* 2006; 15(6):494-498.

38. Chang RT, Shingleton BJ, Singh K. Timely cataract surgery for improved glaucoma management. *J Cataract Refract Surg* 2012; 38(10):1709-1710.

39. Funnell CL, Clowes M, Anand N. Combined cataract and glaucoma surgery with mitomycin C: phacoemulsification-trabeculectomy compared to phacoemulsification-deep sclerectomy. *Br J Ophthalmol* 2005; 89(6):694-698.

40. Marchini G, Ceruti P, Vizzari G. Management of concomitant cataract and glaucoma. In *Glaucoma Surgery* 2012; 50:146-156.

41. Shrivastava A, Singh K. The effect of cataract extraction on intraocular pressure. *Curr Opin Ophthalmol* 2010; 21(2):118-122.

42. Tham CC, Leung DY, Kwong YY, Li FC, Lai JS, Lam DS. Effects of phacoemulsification versus combined phacotrabeculectomy on drainage angle status in primary angle closure glaucoma (PACG). *J Glaucoma* 2010; 19(2):119-123.

43. Berdahl JP. Cataract surgery to lower intraocular pressure. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2009; 16(3):119-122.

44. Dick HB, Schwenn O, Krummenauer F, Krist R, Pfeiffer N. Inflammation after sclerocorneal versus clear corneal tunnel phacoemulsification. *Ophthalmology* 2000; 107:241-247.

45. Zhao Y, Li X, Tao A, Wang J, Lu F. Intraocular pressure and calculated diastolic ocular perfusion pressure during three simulated steps of phacoemulsification in vivo. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2009; 50:2927-2931.

46. Yang HS, Lee J, Choi S. Ocular biometric parameters associated with intraocular pressure reduction after cataract surgery in normal eyes. *Am J Ophthalmol* 2013; 156:89-94.

47. Young CEC, Seibold LK, Kahook MY. Cataract surgery and intraocular pressure in glaucoma. *Curr Opin Ophthalmol* 2020; 31(1):15-22.

48. Hansen MH, Gyldenkerne GJ, Otland NW, Corydon

- L, Naeser K. Intraocular pressure seven years after extracapsular cataract extraction and sulcus implantation of a posterior chamber intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 1995; 21(6):676-678.
49. Bigger JF, Becker B. Cataracts and primary open-angle glaucoma: the effect of uncomplicated cataract extraction on glaucoma control. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1971; 75:260-272.
50. Matsumura M, Mizoguchi T, Kuroda S, Terauchi H, Nagata M. Intraocular pressure decrease after phacoemulsification-aspiration and intraocular lens implantation in primary open angle glaucoma eyes. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi* 1996; 100(11):885-889.
51. Crichton A. Management of coexisting cataract and glaucoma. *Curr Opin Ophthalmol* 2010; 21(2):129-134.
52. Shingleton BJ, Laul A, Nagao K, Wolff B, O'Donoghue M, Eagan E, Flattem N, Desai-Bartoli S. Effect of pseudoexfoliation on intraocular pressure in eyes with pseudoexfoliation: single-surgeon series. *J Cataract Refract Surg* 2008; 34(11):1834-1841.
53. Verges C, Cazal J, Lavin C. Surgical strategies in patients with cataract and glaucoma. *Curr Opin Ophthalmol* 2005; 16(1):44-52.
54. Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Effect of cataract surgery on intraocular pressure control in glaucoma patients. *J Cataract Refract Surg* 2001; 27(11):1779-1786.
55. Poley BJ, Lindstrom RL, Samuelson TW. Long-term effects of phacoemulsification with intraocular lens implantation in normotensive and ocular hypertensive eyes. *J Cataract Refract Surg* 2008; 34:735-742.
56. Chen PP, Lin SC, Junk AK, Radhakrishnan S, Singh K, Chen TC. The effect of phacoemulsification on intraocular pressure in glaucoma patients: a report by the American academy of ophthalmology. *Ophthalmology* 2015; 122(7):1294-1307.
57. Armstrong JJ, Wasiuta T, Kiatos E, Malvankar-Mehta M, Hutnik CML. The effects of phacoemulsification on intraocular pressure and topical medication use in patients with glaucoma: a systematic review and meta-analysis of 3-year data. *J Glaucoma* 2017; 26(6):511-522.
58. Chansangpetch S, Lau K, Perez CI, Nguyen N, Porco TC, Lin SC. Efficacy of cataract surgery with trabecular microbypass stent implantation in combined-mechanism angle closure glaucoma patients. *Am J Ophthalmol* 2018; 195:191-198.
59. Masis M, Mineault PJ, Phan E, Lin SC. The role of phacoemulsification in glaucoma therapy: A systematic review and meta-analysis. *Surv Ophthalmol* 2018; 63(5):700-710.
60. Azuara-Blanco A, Burr J, Ramsay C, Cooper D, Foster PJ, Friedman DS, Scotland G, Javanbakht M, Cochrane C, Norrie J. Effectiveness of early lens extraction for the treatment of primary angle-closure glaucoma (EAGLE): a randomised controlled trial. *Lancet* 2016; 388(10052):1389-1397.
61. Fontana H, Nouri-Mahdavi K, Caprioli J. Trabeculectomy with mitomycin C in pseudophakic patients with open-angle glaucoma: outcomes and risk factors for failure. *Am J Ophthalmol* 2006; 141:652-659.
62. Gindroz F, Roy S, Mermoud A, Schnyder CC. Combined Ex-PRESS LR 50/IOL implantation in modified deep sclerectomy plus phacoemulsification for glaucoma associated with cataract. *Eur J Ophthalmol* 2011; 21(1):12-19.
63. Huerva V, Soldevila J, Ascaso FJ, Lavilla L, Muniesa MJ, Sánchez MC. Evaluation of the Ex-PRESS® P-50 implant under scleral flap in combined cataract and glaucoma surgery. *Int J Ophthalmol* 2016; 9(4):546.
64. De Gregorio A, Pedrotti E, Russo L, Morselli S. Minimally invasive combined glaucoma and cataract surgery: clinical results of the smallest ab interno gel stent. *Int Ophthalmol* 2018; 38(3):1129-1134.
65. Ferrari E, Bandello F, Roman-Pognuz D, Menchini F. Combined clear corneal phacoemulsification and ab interno trabeculectomy: three-year case series. *J Cataract Refract Surg* 2005; 31(9):1783-1788.
66. Stark WJ, Goyal RK, Awad O, Vito E, Kouzis AC. The safety and efficacy of combined phacoemulsification and trabeculectomy with releasable sutures. *Br J Ophthalmol* 2006; 90(2):146-149.
67. Husain R. The management of patients with cataracts and medically uncontrolled glaucoma. *Med Hypothesis Discov Innov Ophthalmol* 2014; 3(1):20.
68. Patel HY, Danesh-Meyer HV. Incidence and management of cataract after glaucoma surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2013; 24(1):15-20.
69. Musch DC, Gillespie BW, Niziol LM, Janz NK, Wren PA, Rockwood EJ, Lichter PR. Cataract extraction in the

collaborative initial glaucoma treatment study: incidence, risk factors, and the effect of cataract progression and extraction on clinical and quality of life outcomes. *Arch Ophthalmol* 2006; 124(12):1694-1700.

70. Mathew RG, Murdoch IE. The silent enemy: a review of cataract in relation to glaucoma and trabeculectomy surgery. *Br J Ophthalmol* 2011; 95:1350-1354.

71. Dada T, Bhartiya S, Baig, NB. Cataract surgery in eyes with previous glaucoma surgery: pearls and pitfalls. *J Curr Glaucoma Pract* 2013; 7(3):99.

72. Husain R, Liang S, Foster PJ, Gazzard G, Bunce C, Chew PT, Oen FT, Khaw PT, Seah SK, Aung T. Cataract surgery after trabeculectomy: the effect on trabeculectomy function. *Arch Ophthalmol* 2012; 130(2):165-170.

73. Awai-Kasoaka N, Inoue T, Takihara Y, Kawaguchi A, Inatani M, Ogata-Iwao M, Tanihara. Impact of phacoemulsification on failure of trabeculectomy with mitomycin-C. *J Cataract Refract Surg* 2012; 38(3):419-424.

74. Manoj B, Chako D, Khan MY. Effect of extracapsular cataract extraction and phacoemulsification performed after trabeculectomy on intraocular pressure. *J Cataract Refract Surg* 2000; 26:75-78.

75. Clement CI, Kampougeris G, Ahmed F, Cordeiro MF, Bloom PA. Combining phacoemulsification with endoscopic cyclophotocoagulation to manage cataract and glaucoma. *Clin Exp Ophthalmol* 2013; 41(6):546-551.

76. McCartney DL, Memmen JE, Stark WJ, Quigley HA, Maumenee AE, Gottsch JD, Bernitsky DA, Wong SK. The efficacy and safety of combined trabeculectomy, cataract extraction, and intraocular lens implantation. *Ophthalmol* 1988; 95(6):754-763.

77. Rosdahl JA, Chen, TC. Combined cataract and glaucoma surgeries: traditional and new combinations. *Int*

*Ophthalmol Clin* 2010; 50(1):95-106.

78. Shinmei Y, Kijima R, Nitta T, Ishijima K, Ohguchi T, Chin S, Ishida S. Modified 360-degree suture trabeculectomy combined with phacoemulsification and intraocular lens implantation for glaucoma and coexisting cataract. *J Cataract Refract Surg* 2016; 42(11):1634-1641.

79. Kwon J, Sung KR. Factors associated with outcomes of combined phacoemulsification and ahmed glaucoma valve implantation. *Korean J Ophthalmol* 2018; 32(3):211-220.

80. Matlach J, Freiberg FJ, Leippi S, Grehn F, Klink T. Comparison of phacotrabeulectomy versus phacocanaloplasty in the treatment of patients with concomitant cataract and glaucoma. *BMC Ophthalmol* 2013; 13(1):1.

81. Cotran PR, Roh S, McGwin G. Randomized comparison of 1-site and 2-site phacotrabeulectomy with 3-year follow-up. *Ophthalmology* 2008; 115:447-454.

82. Bayer A, Erdem Ü, Mumcuoglu T, Akyol M. Two-site phacotrabeulectomy versus bimanual microincision cataract surgery combined with trabeculectomy. *Eur J Ophthalmol* 2009; 19(1):46-54.

83. Tham CC, Li FC, Leung DY, Kwong YY, Wick DW, Lam DS. Microincision bimanual phacotrabeulectomy in eyes with coexisting glaucoma and cataract. *J Cataract Refract Surg* 2006; 32(11):1917-1920.

84. Kumar BV, Phillips RP, Prasad S. Multifocal intraocular lens in the setting of glaucoma. *Curr Opin Ophthalmol* 2007; 18:62-66.

85. Teichman JC, Ahmed II. Intraocular lens choices for patients with glaucoma. *Curr Opin Ophthalmol* 2010; 21:135-143.