



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

ΤΟΜΕΑΣ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ

ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΩΝ

ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ

**«ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΥΠΑΡΞΗΣ ΤΟΥ ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗ
ΜΕ ΤΟ ΧΡΟΝΙΟ ΠΡΩΤΟΠΑΘΕΣ ΓΛΑΥΚΩΜΑ ΑΝΟΙΧΤΗΣ
ΓΩΝΙΑΣ, ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΟ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ–ΜΙΑ
ΑΝΑΔΡΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ»**

ΚΑΛΙΑΡΝΤΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΟΦΘΑΛΜΙΑΤΡΟΣ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2024



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

ΤΟΜΕΑΣ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ

ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΩΝ

ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ

**«ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΥΠΑΡΞΗΣ ΤΟΥ ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗ
ΜΕ ΤΟ ΧΡΟΝΙΟ ΠΡΩΤΟΠΑΘΕΣ ΓΛΑΥΚΩΜΑ ΑΝΟΙΧΤΗΣ
ΓΩΝΙΑΣ, ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΟ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ–ΜΙΑ
ΑΝΑΔΡΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ»**

ΚΑΛΙΑΡΝΤΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΟΦΘΑΛΜΙΑΤΡΟΣ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2024

«Η έγκριση της διδακτορικής διατριβής από το Τμήμα του
Πανεπιστημίου Ιωαννίνων δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων του
συγγραφέα Ν. 5343/32, άρθρο 202, παράγραφος 2 (νομική κατοχύρωση
του Ιατρικού τμήματος)»

Ημερομηνία αίτησης του κ. Καλιαρντά Αθανάσιου: 07-05-2020

Ημερομηνία ορισμού Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής: Γ.Σ. αριθμ. 947α/06-10-2020

Μέλη Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής:

Επιβλέπων:

Κίτσος Γεώργιος, Καθηγητής Οφθαλμολογίας του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Μέλη:

Κατσάνος Ανδρέας, Επίκουρος Καθηγητής Οφθαλμολογίας-Γλαυκώματος του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Χατζηράλλη Ειρήνη, Επίκουρη Καθηγήτρια Οφθαλμολογίας του Τμήματος Ιατρικής του ΕΚΠΑ

Ημερομηνία ορισμού θέματος: 29-10-2020

«Αντιμετώπιση της συνύπαρξης του καταρράκτη με το πρωτοπαθές γλαύκωμα ανοικτής γωνίας, ελεγχόμενο φαρμακευτικά-μία αναδρομική μελέτη»

ΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΤΑΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ: 1114α/17-06-2024

1. Κίτσος Γεώργιος, Ομότιμος Καθηγητής Οφθαλμολογίας του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
2. Κατσάνος Ανδρέας, Αναπληρωτής Καθηγητής Οφθαλμολογίας-Γλαυκώματος του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
3. Χατζηράλλη Ειρήνη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Οφθαλμολογίας του Τμήματος Ιατρικής του ΕΚΠΑ
4. Καλογερόπουλος Χρήστος, Καθηγητής Οφθαλμολογίας του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
5. Ράγκος Βασίλειος, Καθηγητής Γναθοπροσωπικής του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
6. Γαϊτάνης Γεώργιος, Αναπληρωτής Καθηγητής Δερματολογίας του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
7. Αλεξίου Γεώργιος, Αναπληρωτής Καθηγητής Νευροχειρουργικής του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Έγκριση Διδακτορικής Διατριβής με βαθμό «ΑΡΙΣΤΑ» στις 02-07-2024

Ιωάννινα 08-11-2024

ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

Σπυρίδων Κονιτσιώτης

Καθηγητής Νευρολογίας



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<u>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</u>	8
<u>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</u>	9
<u>ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</u>	10
Ο ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΕΙΔΗΣ ΦΑΚΟΣ	11
ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΦΑΚΟΥ	11
<u>ΜΙΚΡΟΑΝΑΤΟΜΙΑ</u>	11
• ΠΕΡΙΦΑΚΙΟ.....	12
• ΕΠΙΘΗΛΙΟ ΤΟΥ ΦΑΚΟΥ.....	13
• Η ΙΔΙΩΣ ΟΥΣΙΑ ΤΟΥ ΦΑΚΟΥ (Φλοιός, Πυρήνας).....	14
• ΤΟ ΟΠΙΣΘΙΟ ΠΕΡΙΦΑΚΙΟ.....	15
• ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΝΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΦΑΝΕΙΑ.....	16
• Η ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΦΑΚΟΥ.....	16
ΤΟ ΑΚΤΙΝΩΤΟ ΣΩΜΑ	17
<u>ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗΣ</u>	17
ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗ	18
ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗ	19
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	19
ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ	20
ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟΥ ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗ	20

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗ.....	21
<u>ΤΕΧΝΙΚΗ</u>	21
ΤΥΠΟΙ ΕΝΔΟΦΑΚΩΝ.....	22
ΔΙΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΕΣ ΕΠΠΛΟΚΕΣ.....	23
ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΕΣ ΕΠΠΛΟΚΕΣ.....	23
<u>ΠΡΩΤΟΠΑΘΕΣ ΓΛΑΥΚΩΜΑ ΑΝΟΙΧΤΗΣ ΓΩΝΙΑΣ</u>	
<u>(ΠΓΑΓ)</u>	24
ΟΡΙΣΜΟΣ.....	24
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ.....	24
ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΠΓΑΓ.....	27
ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΚΒΑΣΗΣ-ΠΟΡΕΙΑΣ ΤΟΥ ΠΓΑΓ ΣΤΟΥΣ ΑΣΘΕΝΕΙΣ.....	28
ΔΙΑΓΝΩΣΗ.....	28
ΙΣΤΟΡΙΚΟ.....	29
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΟΠΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	29
ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ.....	29
RNFL (OCT)	35
“ΠΙΕΣΗ ΣΤΟΧΟΣ”	35
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ.....	37
ΘΕΡΑΠΕΙΑ.....	37
ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΓΛΑΥΚΩΜΑΤΟΣ.....	38

ΤΡΑΜΠΕΚΟΥΛΕΚΤΟΜΗ.....	38
ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΤΡΑΜΠΕΚΟΥΛΕΚΤΟΜΗΣ.....	40
ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ.....	40
ΣΥΝΥΠΑΡΞΗ ΓΛΑΥΚΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗ.....	41
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	42
1. ΥΛΙΚΟ-ΜΕΘΟΔΟΣ.....	43
2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ (Με στατιστική ανάλυση)	44
2.1 <u>Χαρακτηριστικά ασθενών.....</u>	44
2.2 <u>Μεταβολές της ενδοφθάλμιας πίεσης και των φαρμάκων στην εξέλιξη του χρόνου.....</u>	48
2.3 <u>Εξέλιξη των τιμών της ενδοφθάλμιας πίεσης μέχρι την ολοκλήρωση της παρατήρησης για την κάθε ομάδα.....</u>	50
2.4 <u>Εξέλιξη του πλήθους λαμβανόμενων φαρμάκων μέχρι την ολοκλήρωση της παρατήρησης για την κάθε ομάδα.....</u>	54
2.5 <u>Σχέση χειρουργείου με τη χρήση 5 FU.....</u>	58
2.6 <u>Στατιστική ανάλυση.....</u>	59
3. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	60
4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	67
5. ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	69
6. ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ (ABSTRACT)	71
7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	72

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Για την συμβολή τους στην εκπόνηση της παρούσας διδακτορικής διατριβής θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς και θερμές μου ευχαριστίες :

Στον κύριο Γεώργιο Κίτσο, Καθηγητή Οφθαλμολογίας, που μου εμπιστεύτηκε το συγκεκριμένο θέμα για την εκπόνηση της διδακτορικής μου διατριβής. Παράλληλα θα ήθελα να τον ευχαριστήσω για την ουσιαστική καθοδήγηση, συνεχή στήριξη, και τη διαρκή προσφορά επιστημονικών γνώσεων και της πολύτιμης εμπειρίας του σε όλη τη διάρκεια της μελέτης, η οποία ήταν καθοριστική για την περάτωση της διδακτορικής μου διατριβής.

Στον κύριο Ανδρέα Κατσάνο, Αναπληρωτή Καθηγητή Οφθαλμολογίας για τις εύστοχες παρατηρήσεις και επισημάνσεις του. Επίσης θα ήθελα να τον ευχαριστήσω για τη συμμετοχή του στη Τριμελή Συμβουλευτική Επιτροπή και την παρακολούθηση της προόδου της παρούσας διδακτορικής διατριβής.

Στην κυρία Ειρήνη Χατζηράλλη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Οφθαλμολογίας, για την ουσιαστική υποστήριξη, για τη συμμετοχή της αλλά και για τη διαρκή στήριξη και καθοδήγηση, που ήταν σημαντική για την επιτυχή περάτωση της διδακτορικής μου διατριβής, καθώς και για τη συμμετοχή της στη Τριμελή Συμβουλευτική Επιτροπή και την παρακολούθηση της προόδου της παρούσας διδακτορικής διατριβής.

Στους γονείς μου Γεώργιο Καλιαρντά, Χαριτίνη Ζυγούρη και στον αδερφό μου Χρήστο Καλιαρντά, οι οποίοι μάχονται ακόμα και σήμερα για να με στηρίζουν σε κάθε δυσκολία.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ο Καταρράκτης είναι η οποιαδήποτε θόλωση του κρυσταλοειδούς φακού, που προκαλεί μείωση της όρασης. Το Πρωτοπαθές Γλαύκωμα Ανοιχτής Γωνίας (ΠΓΑΓ) είναι μια ειδικού τύπου οπτική νευροπάθεια, συνήθως αμφοτερόπλευρη, με έναρξη στην ενήλικη ζωή. Οι παθήσεις αυτές αποτελούν τις δύο πιο συχνές αιτίες τύφλωσης παγκοσμίως και η συνύπαρξη τους είναι συχνότερη λόγω της αύξησης του προσδόκιμου επιβίωσης στον πληθυσμό. Στη σύγχρονη και ταχέως εξελισσόμενη επιστήμη της οφθαλμολογίας, που αποφέρει πληθώρα νέων χειρουργικών τεχνικών προσεγγίσεων, δεν φαίνεται να υπάρχει ομοφωνία ως προς την ορθότερη αντιμετώπιση αυτής της κατηγορίας ασθενών.

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η αξιολόγηση των κλινικών αποτελεσμάτων των ασθενών με πρωτοπαθές γλαύκωμα ανοιχτής γωνίας και συνυπάρχοντα καταρράκτη, που αντιμετωπίζονταν με χειρουργική επέμβαση φακοθρυψίας, είτε μόνη της είτε σε συνδυασμό με τραμπεκουλεκτομή. Συγκεκριμένα, συμπεριλήφθηκαν δύο ομάδες ασθενών, όπου η πρώτη περιλάμβανε όσους χειρουργήθηκαν για τον καταρράκτη μόνο με τη μέθοδο της φακοθρυψίας (phaco) και η δεύτερη όσους χειρουργήθηκαν με τη συνδυασμένη μέθοδο φακοθρυψίας- τραμπεκουλεκτομής (phaco- trab).

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΕΙΔΗΣ ΦΑΚΟΣ

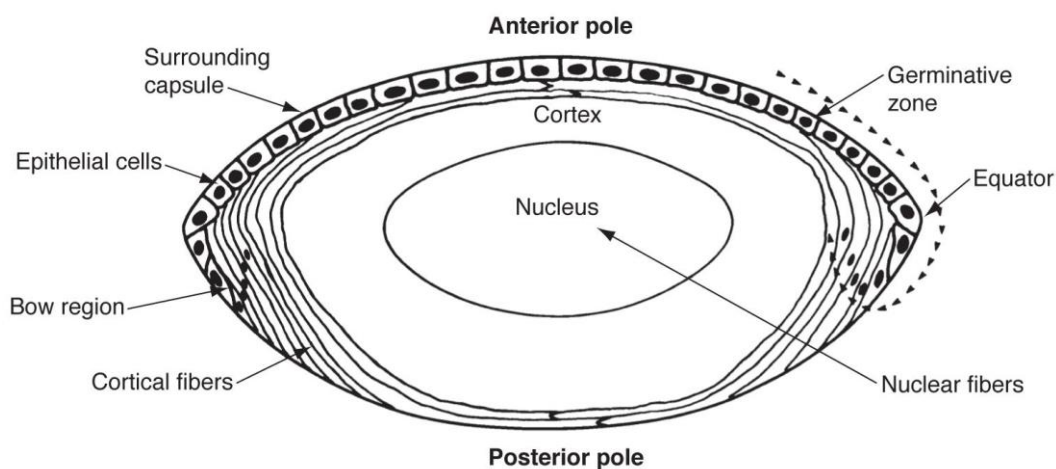
Ο κρυσταλλοειδής φακός έχει δομή αμφίκυρτη και είναι διαφανής. Βρίσκεται στο πρόσθιο τμήμα του οφθαλμού και αναρτάται στο ακτινωτό σώμα μεταξύ της ίριδας και του υαλώδους σώματος από τις ίνες της ζιννείου ζώνης, οι οποίες συνδέονται ακτινοειδώς στον ισημερινό του. Ο κρυσταλλοειδής φακός μαζί με τον κερατοειδή, συμβάλλει στη διάθλαση του φωτός και στην εστίασή του πάνω στον αμφιβληστροειδή. Ο φακός προσαρμόζοντας το σχήμα του, λειτουργεί μεταβάλλοντας την εστιακή απόσταση του οφθαλμού, έτσι ώστε να μπορεί να επικεντρωθεί σε αντικείμενα σε διαφορετικές αποστάσεις, επιτρέποντας έτσι μία πραγματική εικόνα του αντικειμένου να εμφανίζεται στον αμφιβληστροειδή. Αυτή η μεταβολή του φακού είναι γνωστή ως προσαρμογή. Όσον αφορά στη φυσιολογία του κρυσταλλοειδή φακού πρόκειται για πεδίο συνεχούς έρευνας. Η άποψη που κυριαρχεί για τη φυσιολογία του φακού έχει εξελιχθεί και από αδρανές υλικό θεωρείται πλέον ένα σύνθετο και δυναμικό όργανο. [1,9]

ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΦΑΚΟΥ

ΜΙΚΡΟΑΝΑΤΟΜΙΑ

Ο κρυσταλλοειδής φακός αποτελείται από τρία ανατομικά στοιχεία: το περιφάκιο, το επιθήλιο και την ιδίως ουσία. Περιβάλλεται από την ελαστική κάψα και δεν έχει νεύρωση ή παροχή αίματος μετά από την εμβρυική του ανάπτυξη. Ο φακός λαμβάνει τα θρεπτικά του στοιχεία από το υδατοειδές και το υαλοειδές που τον περιβάλλουν και με ίδια μέσα αποβάλλει τα παραπροϊόντα του μεταβολισμού του. Οποιαδήποτε διαταραχή στην κυκλοφορία ή φλεγμονώδεις διεργασίες αυτών των υγρών μπορεί να οδηγήσουν σε διάφορες ανωμαλίες του φακού. Το υδατοειδές υγρό παράγεται από το ακτινωτό σώμα και ρέει συνεχώς από τον πρόσθιο θάλαμο, βρέχοντας συνεχώς την πρόσθια επιφάνεια του φακού. Η οπίσθια επιφάνεια του φακού έρχεται σε επαφή με το υαλοειδές σώμα. Σε νεότερους οφθαλμούς το υαλοειδές έρχεται σε επαφή με την οπίσθια κάψα σε μία κυκλική περιοχή πυκνωμένου υαλοειδούς σώματος που ονομάζεται υαλοειδο-καψικός σύνδεσμος. Ο χώρος μεταξύ της οπίσθιας κάψας του φακού και του υαλοειδούς ονομάζεται χώρος του Berger. Στα πλαϊνά του φακού βρίσκεται ο ισημερινός, που σχηματίζεται από τη σύνδεση της πρόσθιας και της

οπίσθιας κάψας και είναι η περιοχή πρόσφυσης των ζωνοειδών ινών (ίνες του Zinn).[2,4,5,10,11]



(https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fcatractcourse.com%2Flen-s-anatomy-and-development%2Flen-s-anatomy%2F&psig=AOvVaw1E53oFzyY1zfbEt6_IHHzl&ust=1708635925859000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBIQjRxqFwoTCJDT2vyqvYQDFQAAAAAdAAAAABAE)

• ΠΕΡΙΦΑΚΙΟ

Η κάψα του φακού είναι μια ομαλή, διαφανής μεμβράνη. Μικροσκοπικά εμφανίζεται χωρίς δομή, σαν μία μεμβράνη η οποία περιβάλλει πλήρως το φακό. Αποτελείται κυρίως από κολλαγόνο, το οποίο συντίθεται από το επιθήλιο του φακού. Τα κύρια συστατικά του είναι το κολλαγόνο τύπου IV, γλυκοζαμινογλυκάνες (GAGs), λαμίνη, περλεκάνη, ινονεκτίνη, κολλαγόνο τύπου XVIII.

Η κάψα του φακού είναι σύμπλεγμα μορίων που αποτελείται κυρίως από την αλληλεπίδραση του δικτύου του κολλαγόνου IV με το δίκτυο λαμίνης, το οποίο με τη σειρά του αλληλοεπιδρά και συνδέεται με την περλεκάνη. Η αλληλοεπιδράσεις μεταξύ των τεσσάρων μορίων με το νερό δημιουργούν μια μεμβράνη ιξωδοελαστικά ικανή να αντέξει και να μεταδίδει τις δυνάμεις της προσαρμογής. Άλλα μόρια επίσης σημαντικά στη βιολογία του φακού, τα οποία είναι ικανά διασύνδεσης στην παρούσα ομαδοποίηση είναι το κολλαγόνο XVIII και μία ποικιλία αυξητικών παραγόντων. Η κάψα λειτουργεί και σαν ένας μεταβολικός φραγμός. Συγκεκριμένα, λόγω του ότι η

κάψα είναι ιδιαίτερα ελαστική, μεταβάλλει το φακό σε ένα πιο σφαιρικό σχήμα όταν δεν είναι υπό την τάση των ινών της ζιννεϊού ζώνης, που συνδέουν την κάψα με το ακτινωτό σώμα.

Η κάψα κυμαίνεται σε πάχος από 2 έως 28 μm , είναι παχύτερη κοντά στον ισημερινό και λεπτότερη κοντά στον οπίσθιο πόλο. Το σχετικό πάχος της πρόσθιας κάψας, σε σύγκριση με την πολύ λεπτότερη οπίσθια κάψα, οφείλεται στο ότι η πρώτη συνδέεται άμεσα και εκκρίνεται από το επιθήλιο, ενώ το επιθήλιο του φακού δεν ανευρίσκεται στην οπίσθια επιφάνεια. Τοπικές διαφορές στο πάχος της κάψας είναι σημαντικές χειρουργικά, ιδίως λόγω του κινδύνου ρήξης της λεπτής οπίσθιας κάψας κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης του καταρράκτη. Η κάψα του φακού με την ηλικία αυξάνεται σε πάχος και χάνει την ελαστικότητά της, και αυτό ευθύνεται για τη μειωμένη ικανότητα προσαρμογής και για την εμφάνιση της πρεσβυωπίας. [3]

- ΕΠΙΘΗΛΙΟ ΤΟΥ ΦΑΚΟΥ

Το επιθήλιο του φακού περιορίζεται στην πρόσθια επιφάνεια και στο ισημερινό τόξο του φακού. Αποτελείται από μια σειρά κυβοειδή και κυλινδρικά κύτταρα, που μπορούν να διαιρεθούν σε δύο διαφορετικές ζώνες με δύο διαφορετικούς τύπους κυττάρων: πρόσθια επιθηλιακά κύτταρα (Α-κύτταρα) και κύτταρα του ισημερινού (Ε-κύτταρα).

Τα κύτταρα του επιθηλίου του φακού ρυθμίζουν τις περισσότερες ομοιοστατικές λειτουργίες του φακού. Ιόντα, θρεπτικά συστατικά και υγρά εισέρχονται στο φακό από το υδατοειδές υγρό, οι αντλίες Na^+/K^+ - ΑΤΡάσης στα επιθηλιακά κύτταρα του κρυσταλλοειδούς φακού αντλούν ιόντα έξω από το φακό, για να διατηρηθεί η κατάλληλη οσμωτικότητα του φακού, καθώς και ο όγκος του. Τα κύτταρα του ισημερινού του φακού συμβάλλουν περισσότερο σε αυτό το ρεύμα. Η δραστηριότητα των Na^+/K^+ - ΑΤΡασών διατηρεί το νερό και το ρεύμα που ρέει στο φακό από τους πόλους του και εξέρχεται μέσα από τις περιοχές του ισημερινού.

Τα Α- κύτταρα που βρίσκονται στο πρόσθιο τμήμα της κεντρικής ζώνης (που αντιστοιχεί στη ζώνη της πρόσθιας κάψας του φακού) είναι επιθηλιακά κύτταρα σε σχετική ηρεμία με ελάχιστη μιτωτική δραστηριότητα. Έχουν την τάση να παραμένουν

στη θέση τους και να μην μεταναστεύουν. Ωστόσο, σε διάφορες διαταραχές (π.χ. φλεγμονή, τραύμα), μπορεί να σχηματιστεί μία πρόσθια υποκαψική επιθηλιακή πλάκα. Η κύρια απάντηση των Α-κυττάρων είναι να πολλαπλασιάζονται σχηματίζοντας ινώδη ιστό και να υποβάλλονται σε ινώδη μεταπλασία.

Η δεύτερη ζώνη του επιθηλίου του φακού αποτελεί συνέχεια των πρόσθιων επιθηλιακών κυττάρων του φακού γύρω από τον ισημερινό, που σχηματίζει την ισημερινή σφαίρα του φακού με τα βλαστικά κύτταρα. Τα κύτταρα αυτά παρουσιάζουν συνήθως μιτωτική ικανότητα, και οι νέες ίνες του φακού παράγονται συνεχώς στο χώρο αυτό. Επειδή η παραγωγή κυττάρων σε αυτήν τη περιοχή είναι σχετικά ενεργός, τα κύτταρα είναι πλούσια σε ένζυμα και έχουν έντονο μεταβολισμό πρωτεϊνών.

Τα Ε-κύτταρα είναι υπεύθυνα για το συνεχή σχηματισμό όλων των ινών του φλοιού και συμμετέχουν σε μία σταθερή αύξηση του μεγέθους και του βάρους του φακού κατά τη διάρκεια της ζωής. Κατά τη διάρκεια της αύξησης του όγκου του φακού η θέση των «ηλικιωμένων» ινών γίνεται πιο κεντρική, καθώς οι νέες ίνες διατάσσονται στην περιφέρεια. Σε παθολογικές καταστάσεις τα Ε-κύτταρα τείνουν να μεταναστεύουν προς τα πίσω κατά μήκος της οπίσθιας κάψας και τείνουν να μεγαλώνουν και να προσομοιάζουν με τα κύτταρα του Wedl. Τα κύτταρα αυτά είναι κλινικά ορατά ως «μαργαριτάρια». Αυτά τα κύτταρα του ισημερινού είναι η κύρια πηγή του κλασικού δευτερογενούς καταρράκτη. Τα Ε-κύτταρα είναι υπεύθυνα για το σχηματισμό του δακτυλίου του Soemmering. [2,4,5,10,11]

- Η ΙΔΙΩΣ ΟΥΣΙΑ ΤΟΥ ΦΑΚΟΥ (Φλοιός, Πυρήνας)

Η ιδίως ουσία του φακού είναι ένα προϊόν συνεχούς ανάπτυξης και αποτελείται από το φλοιό και τον πυρήνα. Η μετάβαση του φλοιού στον πυρήνα είναι σταδιακή και σε ιστολογικές τομές δεν αποκαλύπτεται καμία διαχωριστική γραμμή όταν παρατηρείται. Οι διαχωριστικές γραμμές συχνά είναι καλύτερα ορατές με τη σχισμοειδή λυχνία. Η ιδίως ουσία αποτελείται από τις ίδιες τις ίνες του φακού, οι οποίες προέρχονται από το επιθήλιο του ισημερινού και αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος του. Είναι μακριά, λεπτά, διαφανή κύτταρα, σταθερά συνδεδεμένα, με τυπική διάμετρο 4-7 μm και μήκος έως 12 μm . Οι ίνες του φακού επιμηκύνονται προς τον οπίσθιο και τον πρόσθιο πόλο, και

όταν τέμνονται οριζοντίως, είναι διατεταγμένες σε ομόκεντρες στρώσεις, όπως τα στρώματα ενός κρεμμυδιού. Όταν τέμνονται κατά μήκος του ισημερινού είναι διατεταγμένες σαν μία κηρήθρα. Το μέσο της κάθε ίνας βρίσκεται στον ισημερινό. Αυτά τα στρώματα των ινών του φακού αναφέρονται ως ελάσματα/ραφές (laminae).

Η διαφάνεια του φακού οφείλεται στη διάταξη και διαφάνεια των φακικών ινών και στο κατάλληλο ισοζύγιο αλάτων και νερού μεταξύ του πρωτοπλάσματος των φακικών ινών και του εξωκυττάριου χώρου. Υπάρχει επίσης νερό μέσα και γύρω από τις φακικές ίνες. Οι φακικές ίνες δε περιέχουν στοιχεία που θα μπορούσαν να σκεδάζουν το φως, όπως ένας πυρήνας κυττάρου ή μιτοχόνδρια. Ο φακός χωρίζεται σε στρώματα ανάλογα με την ηλικία των φακικών ινών του κάθε στρώματος.

Από το κέντρο του φακού, που είναι το παλαιότερο στρώμα, ο φακός διαχωρίζεται σε ένα εμβρυϊκό πυρήνα, σε ένα ενήλικα πυρήνα και στον εξωτερικό φλοιό. Η ονομασία φλοιός είναι ένας αυθαίρετος όρος που σημαίνει μία περιφερειακή ζώνη στο φακό. Η ανάπτυξη του φακού και η εναπόθεση νέων φακικών ινών συμβαίνει καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του ατόμου. Η ανάπτυξη είναι βραδύτερη μετά τη δεύτερη δεκαετία ζωής. Ο φακός δεν αυξάνει σε μέγεθος στη συνέχεια λόγω της σχετικής απώλειας ενυδάτωσης και συρρίκνωσης του πυρήνα του φακού. Έτσι ως αποτέλεσμα η μόνη φυσιολογική αλλαγή μπορεί να είναι η δημιουργία θολώσεων στο πυρήνα (σκλήρυνση του πυρήνα) του φακού, οι οποίες μπορεί να είναι αρκετά σοβαρές ώστε να προκαλέσουν έκπτωση στην όραση. [2,4,5]

- ΤΟ ΟΠΙΣΘΙΟ ΠΕΡΙΦΑΚΙΟ

Ο κρυσταλλοειδής φακός του οφθαλμού περιβάλλεται από μία διάφανη επένδυση που ονομάζεται περιφάκιο (πρόσθιο και οπίσθιο). Το οπίσθιο περιφάκιο είναι μία λεπτή μεμβράνη που χωρίζει τον πρόσθιο θάλαμο από την οπίσθια κοιλότητα του υαλοειδούς. [3]

- ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΝΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΦΑΝΕΙΑ

Οι κρυσταλλίνες είναι υδατο-διαλυτές πρωτεΐνες οι οποίες αποτελούν το 90% των πρωτεϊνών εντός του φακού. Οι τρεις κύριοι τύποι κρυσταλλινών, που βρίσκονται στον ανθρώπινο οφθαλμό, είναι οι α-, οι β- και οι γ-κρυσταλλίνες. Οι κρυσταλλίνες είναι υψηλού μοριακού βάρους πρωτεΐνες. Αυξάνουν το δείκτη διάθλασης του φακού, διατηρώντας παράλληλα τη διαφάνειά του. Οι λειτουργίες της α-κρυσταλλίνης *in vitro* είναι να αλληλοεπιδρούν με μη φυσικές πρωτεΐνες για την πρόληψη συσσωμάτωσής τους. Οι α-κρυσταλλίνες εμποδίζουν την αύξηση της σκέδασης του φωτός.

Πρέπει να παραμένουν σταθερές για όλη τη διάρκεια της ζωής, χωρίς να υποβάλλονται σε μετουσίωση. Σύμφωνα με μελέτες προτάθηκε ότι με την ηλικία, οι α-κρυσταλλίνες δεσμεύουν γ-κρυσταλλίνες αποτρέποντας έτσι την περαιτέρω συγκέντρωσή τους και την καθίζηση. [6,8]

- Η ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΦΑΚΟΥ

Ο μηχανισμός της προσαρμογής επιτυγχάνεται με μεταβολές στη καμπυλότητα της πρόσθιας επιφάνειας του φακού και τη μεταβολή της οπτικής ισχύος του φακού. Οι διακυμάνσεις στην ακτινοειδή τάση που εφαρμόζεται στη ζίννειο ζώνη μέσω της χαλάρωσης και συστολής του κυκλικού μυ μεταδίδονται στο φακό μέσω της κάψας του αλλάζοντας το σχήμα του. Όταν ο ακτινωτός μυ βρίσκεται σε χαλάρωση έχει τη μέγιστη διάμετρο και οι ίνες της ζιννειού ζώνης βρίσκονται σε διάταση, με αποτέλεσμα να ασκούν δυνάμεις τάνυσης που προσπαθούν να επιπεδώσουν τις δύο επιφάνειες του φακού.

Αντιθέτως κατά την προσαρμογή ο ακτινωτός μυ συσπάται, δηλαδή μειώνεται η διάμετρός του, οι ίνες της ζιννειού ζώνης χαλαρώνουν, προκαλώντας μείωση της ισημερινής διαμέτρου του φακού, μείωση της ακτίνας καμπυλότητας της πρόσθιας επιφάνειας, με αποτέλεσμα ο φακός να γίνεται σφαιρικότερος και να αυξάνεται η διοπτρική του ισχύς. Συγχρόνως η πρόσθια επιφάνεια μετακινείται προς τον κερατοειδή, ενώ η οπίσθια επιφάνεια παραμένει περίπου στην ίδια θέση.

Ο κρυσταλλοειδής φακός έχει κάποιες λειτουργίες να επιτελέσει, κάποιες από τις κυριότερες είναι η διατήρηση της διαφάνειας του, η διάθλαση του φωτός και η προσαρμογή. Επιπλέον έχει ρόλο στην ανάπτυξη και διατήρηση της εσωτερικής ανατομίας του οφθαλμού. Αυτές οι λειτουργίες του επιτυγχάνονται χάρη στη πολύ ιδιαίτερη ανατομική και λειτουργική του οργάνωση. [7]

ΤΟ ΑΚΤΙΝΩΤΟ ΣΩΜΑ

Το ακτινωτό σώμα είναι μία δομή με πολλαπλές λειτουργίες που περιβάλλει το φακό. Συνδέεται με το φακό μέσω ενός δικτύου ινών συνδετικού ιστού που ονομάζεται ζίννειος ζώνη. Περιέχει επίσης τους δύο ακτινωτούς μυς. Επιπεδώνει και αυξάνει την καμπυλότητα του φακού για ευκρινέστερη όραση σε διαφορετικές αποστάσεις. Επιπλέον, το ακτινωτό σώμα έχει τις ακτινωτές προβολές, όπου παράγεται το υδατοειδές υγρό. [12,13,14]

ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗΣ

Με τον όρο καταρράκτη εννοούμε την οποιαδήποτε θόλωση του κρυσταλλοειδή φακού, που είτε είναι μικρή και εντοπισμένη, είτε καταλαμβάνει ολόκληρο τον φακό. Ο καταρράκτης είναι κλινικά σημαντικός όταν επηρεάζει την όραση του ασθενούς. Η απώλεια της διαπερατότητας του φακού μπορεί να οφείλεται σε αυξημένη σκέδαση του φωτός ή σε αυξημένη απορρόφηση. Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που μπορούν να προκαλέσουν αύξηση της σκέδασης του φακού. Κάποιοι από αυτούς τους παράγοντες είναι η διαταραχή της δομής των φακαίων ινών, η υπερσυσσώρευση πρωτεϊνών, ο διαχωρισμός φάσης στα συστατικά του φακού ή οι συνδυασμοί των φαινομένων αυτών. Η ταξινόμηση του καταρράκτη γίνεται ανάλογα με την αιτιολογία και την εντόπισή του. [15,16]

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗ

Από τους διάφορους κλινικούς τύπους καταρράκτη που είναι γνωστοί σήμερα, η πλειοψηφία είναι καταρράκτες που σχετίζονται με την ηλικία. Έχει υπολογιστεί ότι περισσότερο από το 75% των ατόμων ηλικίας άνω των 75 ετών παρουσιάζουν αδιαφάνεια στο φακό. [17,18,19,20,21]

1. Κατά την ανατομική θέση

1.1 Πυρηνικός σκληρυντικός

1.2 Φλοιώδης

1.3 Οπίσθιος υποκαψικός

1.4 Μικτός

1.5 Άλλα είδη (π.χ. καψικός, πρόσθιος υποκαψικός)

2. Κατά αιτιολογία

2.1 Ηλικία

2.2 Συγγενής και νεανικός

2.3 Τραυματικός

2.4 Σχετίζεται με πρωτοπαθείς οφθαλμικές παθήσεις: ραγοειδίτιδα, γλαύκωμα, αποκόλληση αμφιβληστροειδούς, εκφύλιση αμφιβληστροειδούς, μικρόφθαλμος, ενδοφθάλμιος όγκος, νόσος Norrie, πρωτοπαθής υαλώδης διαταραχή, Ανωμαλία Peters, υψηλή μυωπία

2.5 Συστηματική νόσος

2.5.1 Μεταβολικές διαταραχές: σακχαρώδης διαβήτης, γαλακτοζαιμία, υποπαραθυρεοειδισμός/υπασβεστιαμία, σύνδρομο Lowe's, ασθένειες Wilson, Fabry, Refsum, ομοκυστινουρία

2.5.2 Νεφρική νόσος: νόσος Alport

2.5.3 Δερματική νόσος: συγγενής εξωδερμική δυσπλασία, σύνδρομο Werner και Rothmund-Thomson, ατοπική δερματίτιδα

2.5.4 Διαταραχές συνδετικού ιστού /σκελετικού συστήματος π.χ. σύνδρομο Conradi, Stickler και Marfan

2.5.5 Κεντρικό νευρικό σύστημα: σύνδρομο Marinesco-Sjogren, αμφοτερόπλευρο ακουστικό νευρίνωμα (νευροϊνομάτωση τύπου 2)

2.5.6 Σύνδρομο Down

2.6 Περιβαλλοντική έκθεση

2.6.1 Ιονίζουσα ακτινοβολία: ακτίνες X, υπεριώδεις ακτίνες, μικροκύματα

2.6.2 Φαρμακευτικά προϊόντα: στεροειδή, ναφθαλίνη, λοβαστατίνη, μυωτικά

2.6.3 Ηλεκτρισμός

2.6.4 Λοιμώδη: ερυθρά, άλλες λοιμώξεις TORCH,

2.6.5 Μετεγχειρητικά: γλαύκωμα, υαλοειδεκτομή

2.7 Άλλα αίτια

2.7.1 Παρεκτόπιση φακού

2.7.2 Lenticonus: συγγενής ανωμαλία, κωνική προεξοχή στην κάψουλα του κρυσταλλοειδή φακού και στον υποκείμενο φλοιό και Lentiglobus: συγγενής ανωμαλία, σφαιρική προεξοχή

ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗ [19,20,21]

- Ο ανώριμος καταρράκτης είναι αυτός στον οποίο ο φακός είναι εν μέρει θολός.
- Ο ώριμος καταρράκτης είναι αυτός στον οποίο ο φακός είναι εντελώς θολός.
- Ο υπερώριμος είναι ο καταρράκτης που έχει ένα ρυτιδωμένο και συρρικνωμένο πρόσθιο περιφάκιο, το οποίο προκύπτει από την αφυδάτωση του κρυσταλλοειδούς φακού.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ [22,23,24,25,26,27,28,29,30,31]

Οι παράγοντες που αυξάνουν τον κίνδυνο καταρράκτη περιλαμβάνουν:

- Αυξημένη ηλικία
- Διαβήτης
- Υπερβολική έκθεση στο ηλιακό φως
- Κάπνισμα
- Παχυσαρκία
- Υψηλή αρτηριακή πίεση
- Προηγούμενος τραυματισμός ή φλεγμονή του οφθαλμού

- Προηγούμενη οφθαλμολογική επέμβαση
- Παρατεταμένη χρήση κορτικοστεροειδών φαρμάκων
- Αυξημένη κατανάλωση αλκοόλ

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ [32,33]

- Μειωμένη όραση (θολή) είτε μακρινή είτε κοντινή
- Εξασθένηση της χρωματικής αντίληψης
- Φωτοευαισθησία (φωτοφοβία)
- Αντανακλάσεις και έγχρωμη άλως γύρω από φώτα
- Μονόφθαλμη διπλωπία
- Συχνή αλλαγή στη συνταγή των γυαλιών λόγω αλλαγής βαθμού διαθλαστικής ανωμαλίας
- Δυσκολία στη νυχτερινή όραση
- Ανάγκη εντονότερου φωτισμού κατά το διάβασμα

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟΥ ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗ [34,35]

Οι ενδείξεις της εγχείρησης του καταρράκτη είναι :

- Ο σκοπός της βελτίωσης της όρασης αποτελεί τη συχνότερη ένδειξη για χειρουργική επέμβαση καταρράκτη.
- Όταν υπάρχουν ιατρικές ενδείξεις σύμφωνα με τις οποίες ο καταρράκτης επηρεάζει την υγεία του οφθαλμού (φακολυτικό ή φακομορφικό γλαύκωμα).

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗ

Η μόνη και μόνιμη θεραπεία είναι η χειρουργική αφαίρεση του καταρράκτη. Η χειρουργική επέμβαση του καταρράκτη στην ουσία αποτελείται από την απομάκρυνση του θολού φακού του οφθαλμού και την αντικατάστασή του από έναν μόνιμο τοποθετούμενο ενδοφθάλμιο φακό (ενδοφακό). Η μεγάλη επανάσταση στη χειρουργική αντιμετώπιση του καταρράκτη επήλθε με την εισαγωγή της φακοθρυψίας. [33,36,37]

ΤΕΧΝΙΚΗ

Τα **βασικά βήματα** της έχουν ως εξής :

1. Προετοιμασία του ασθενούς, με ένα τοπικό αναισθητικό (π.χ. αλκαΐνη, τετρακαΐνη) που ενσταλάσσεται στο σάκο του επιπεφυκότα, ιωδιούχος ποβιδόνη που ενσταλάσσεται στο σάκο του επιπεφυκότα και που χρησιμοποιείται αρχικά για να βαφτεί το δέρμα των βλεφάρων για αντισηψία πριν την εφαρμογή του χειρουργικού πεδίου, το οποίο πρέπει να τοποθετηθεί σωστά έτσι ώστε να διασφαλιστεί ότι οι βλεφαρίδες και τα βλεφαρικά χείλη θα απομονωθούν από το πεδίο και στη συνέχεια τοποθετείται ο βλεφαροδιαστολέας.
2. Τομές. Οι τομές στο χειρουργείο του καταρράκτη ως επί το πλείστον είναι δύο. Μία πλευρική τομή που συνήθως γίνεται στη 2^η – 3^η ώρα ή αλλιώς 60 μοίρες προς τα αριστερά της κεντρικής τομής. Αφού γίνει αυτή η τομή γίνεται έγχυση ιξωδοελαστικού στο πρόσθιο θάλαμο. Έπειτα γίνεται η κύρια τομή στην 11^η – 12^η ώρα η οποία μπορεί να είναι είτε καθαρά κερατική είτε στο σκληροκερατοειδές όριο.
3. Καψουλόρρηξη: πραγματοποιείται μια συνεχής κυκλική περιφακιοτομή.
4. Ο υδροδιαχωρισμός, ενίοντας υγρό μεταξύ του περιφακικού φλοιού. Έτσι χαλαρώνει ο πυρήνας από τις περιφάκιο-φλοιώδεις συνδέσεις του και έτσι είναι δυνατή η περιστροφή του.
5. Η τεχνική “divide and conquer” για την απομάκρυνση του πυρήνα περιλαμβάνει την εκσκαφή(σκάψιμο) που πραγματοποιείται με το άκρο της φακοθρυψίας με σκοπό να δημιουργηθεί μία αύλακα, καθώς περιστρέφεται ο πυρήνας δημιουργείται άλλη μία δεύτερη αύλακα σε ορθή γωνία με τη πρώτη αύλακα. Χρησιμοποιώντας και ένα δεύτερο εργαλείο (βοηθητικό ή

περιστροφές) σπάμε τον πυρήνα με την εφαρμογή δύναμης σε αντίθετες κατευθύνσεις. Ο πυρήνας περιστρέφεται 90 μοίρες και ένα σπάσιμο γίνεται στη κάθετη αύλακα με παρόμοιο τρόπο. Κάθε ένα από τα τέσσερα τεταρτημόρια γαλακτωματοποιείται και αναρροφάται στη σειρά. Εναλλακτική μέθοδος είναι η rhaco chop που απαιτεί περισσότερη εμπειρία, αλλά έχει το πλεονέκτημα ότι απαιτεί γενικά χαμηλότερη συνολική ενέργεια φακοθρυψίας. Αναφορικά, υπάρχει επίσης και η τεχνική “stop and chop”.

6. Αναρρόφηση του υπόλοιπου φλοιού. Τα θραύσματα του φλοιού πιάνονται, τραβιούνται κεντρικά και αναρροφώνται.
7. Ένθεση του ενδοφθάλμιου φακού. Γεμίζουμε το σάκο του περιφακίου με ιξωδοελαστικό, έπειτα προωθούμε το φακό μέσα στον οφθαλμό με πολύ προσεκτικό ξεδίπλωμα. Τέλος με τον περιστροφέα κεντράρουμε το φακό.
8. Η ολοκλήρωση επιτυγχάνεται με τη αναρρόφηση του ιξωδοελαστικού, με την ενυδάτωση των δύο πλευρικών τομών έτσι ώστε να σφραγιστούν και τέλος κάνουμε έγχυση των ενδοφθάλμιων υγρών (αντιβιοτικό, miochol-e) και μία σταγόνα τοπικού αντιβιοτικού.

ΤΥΠΟΙ ΕΝΔΟΦΑΚΩΝ [38,39,40,41]

- Ο μονοεστιακός ενδοφακός, ο οποίος έχει ένα σημείο εστίασης για καλύτερη μακρινή όραση.
- Ο μονοεστιακός τορικός ενδοφακός, ο οποίος έχει ένα σημείο εστίασης για καλύτερη μακρινή όραση και διόρθωση του κερατοειδικού αστιγματισμού.
- Ο πολυεστιακός ενδοφακός, ο οποίος έχει πολλαπλά σημεία εστίασης για ποιοτική όραση σε κοντινή, μακρινή και ενδιάμεση απόσταση (ο φακός αυτός βοηθάει και στην αντιμετώπιση της πρεσβυωπίας).
- Ο πολυεστιακός τορικός ενδοφακός, ο οποίος έχει πολλαπλά σημεία εστίασης για ποιοτική όραση σε κοντινή, μακρινή και ενδιάμεση απόσταση (αντιμετώπιση της πρεσβυωπίας) και συνδυαστική διόρθωση του κερατοειδικού αστιγματισμού.
- Ο προσαρμοστικός ενδοφακός, ο οποίος έχει τη δυνατότητα προσαρμογής του κρυσταλλοειδούς φακού για ποιοτική όραση σε όλες τις αποστάσεις.

ΔΙΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ [42,43,44,45]

Η επέμβαση αφαίρεσης του καταρράκτη-ένθεση ενδοφακού είναι μία ασφαλής επέμβαση. Παρόλα αυτά, κανείς δεν μπορεί να αποκλείσει μια σειρά εν δυνάμει επιπλοκών όπως ισχύει για όλες τις χειρουργικές επεμβάσεις.

- Ρήξη του οπισθίου περιφακίου με ή χωρίς απώλεια υαλοειδούς
- Πτώση πυρήνα ή φακαίων μαζών προς την υαλοειδική κοιλότητα
- Παρεκτόπιση - πτώση του ενδοφακού προς την υαλοειδική κοιλότητα
- Υπερχοριοειδική αιμορραγία

ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ [46,47]

- Υπολειπόμενο διαθλαστικό σφάλμα, με αποτέλεσμα την ανάγκη διόρθωσης του διαθλαστικού σφάλματος
- Θολώσεις του οπισθίου περιφακίου – δευτερογενής καταρράκτης (5%)
- Αυξημένη ενδοφθάλμια πίεση (1%), που αντιμετωπίζεται με αντιγλαυκωματική θεραπεία
- Ίνωση και σύσπαση του προσθίου περιφακίου
- Απώλεια ενδοθηλιακών κυττάρων κερατοειδούς
- Πλημμελής τοποθέτηση ενδοφακού
- Κυστεοειδές οίδημα ωχράς
- Ενδοφθαλμίτιδα (Οξεία μετεγχειρητική ενδοφθαλμίτιδα, όψιμη μετεγχειρητική ενδοφθαλμίτιδα)
- Αποκόλληση αμφιβληστροειδούς (<1%)

ΠΡΩΤΟΠΑΘΕΣ ΓΛΑΥΚΩΜΑ ΑΝΟΙΚΤΗΣ ΓΩΝΙΑΣ (ΠΓΑΓ)

ΟΡΙΣΜΟΣ

Το Πρωτοπαθές Γλαύκωμα Ανοικτής Γωνίας (ΠΓΑΓ) είναι μία ειδικού τύπου οπτική νευροπάθεια, συνήθως αμφοτερόπλευρη, με έναρξη στην ενήλικη ζωή (1,5-2% στον γενικό πληθυσμό ηλικίας άνω των 40 ετών και αυξάνεται με την πρόοδο της ηλικίας έως 3.5% και περισσότερο σε ηλικία ασθενών μετά τα 75 έτη)[48,49,50]

Χαρακτηρίζεται από :

- Ενοφθάλμια πίεση (ΕΟΠ)>21 mmHg σε κάποιο στάδιο της εξέλιξης της νόσου.
- Γλαυκωματική βλάβη του οπτικού νεύρου κοίλανση και λεπτύνση της στιβάδας των νευρικών ινών του αμφιβληστροειδούς (Retinal Nerve Fiber Layer: RNFL), που πραγματοποιείται με την οπτική τομογραφία συνοχής-Optical Coherence Tomography-OCT).
- Ανοιχτή η γωνία του προσθίου θαλάμου με την απουσία χαρακτηριστικών δευτεροπαθούς ή συγγενούς γλαυκώματος.
- Χαρακτηριστική απώλεια οπτικού πεδίου, καθώς εξελίσσεται η βλάβη.
- Απουσία σημείων δευτεροπαθούς ή συγγενούς γλαυκώματος ή οπτική νευροπάθεια μη γλαυκωματικής αιτιολογίας.

Το ΠΓΑΓ είναι ο επικρατέστερος τύπος γλαυκώματος σε άτομα Ευρωπαϊκής και Αφρικανικής καταγωγής. Υπολογίζεται ότι 53 εκατομμύρια άνθρωποι στον κόσμο έχουν ΠΓΑΓ το 2020 με επικράτηση 3% στον πληθυσμό ηλικίας 40 έως 80 ετών.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ [50,51]

- ΕΟΠ , όσο υψηλότερη είναι η ΕΟΠ, τόσο υψηλότερη είναι η πιθανότητα γλαυκώματος. Σε περιπτώσεις ασυμμετρίας της ΕΟΠ κατά 4 mmHg μεταξύ των δύο οφθαλμών είναι σημαντική και χρήζει περαιτέρω διερεύνηση.
- Ηλικία, η μεγαλύτερη ηλικία είναι ένας σημαντικός παράγοντας κινδύνου για την παρουσία και την εξέλιξη του ΠΓΑΓ. Ένας αριθμός επιδημιολογικών

μελετών καταδεικνύει ότι ο επιπολασμός του γλαυκώματος αυξάνει δραματικά με την ηλικία, ιδιαίτερα μεταξύ των Λατίνων, των Ισπανών και των Αφροαμερικανών.

- Οικογενειακό ιστορικό και κληρονομικότητα

Το οικογενειακό ιστορικό αποτελεί παράγοντα κινδύνου για το γλαύκωμα. Σε μία μελέτη που έγινε στο Ρότερνταμ οι πιθανότητες εμφάνισης ΠΓΑΓ ήταν 9,2 φορές υψηλότερες για άτομα που έχουν συγγενή πρώτου βαθμού (αδερφό ή γονέα) με επιβεβαιωμένο ΠΓΑΓ. Ο κίνδυνος διπλασιάζεται όταν ένας γονέας έχει τη νόσο και τετραπλασιάζεται όταν και κάποιο από τα αδέρφια έχει ΠΓΑΓ. Το ΠΓΑΓ συχνά κληρονομείται, πιθανά με ένα πολυπαραγοντικό τρόπο. Τα υπεύθυνα γονίδια φαίνεται να παρουσιάζουν ποικιλία στην έκφραση σε ορισμένες οικογένειες. Το επίπεδο της ΕΟΠ, η ικανότητα αποχέτευσης του υδατοειδούς υγρού και το μέγεθος του οπτικού δίσκου επίσης καθορίζονται γενετικά.

- Φύλο και εθνικότητα

Για το ΠΓΑΓ τα εθνοφυλετικά χαρακτηριστικά αποτελούν σημαντικό παράγοντα κινδύνου. Ο επιπολασμός του ΠΓΑΓ είναι υψηλότερος σε άτομα Δυτικοαφρικανικής, Αφρο-καραϊβικής ή Λατίνο/ισπανικής καταγωγής από ότι σε άλλες ομάδες. Η τύφλωση από γλαύκωμα είναι έξι φορές πιο διαδεδομένη στους Αφροαμερικανούς από ότι στους Καυκάσιους.

- Κεντρικό πάχος κερατοειδούς

Οφθαλμούς με πάχος 550 μm ή λιγότερο έχουν τριπλάσιο κίνδυνο να αναπτύξουν γλαύκωμα από οφθαλμούς με πάχος μεγαλύτερο από 590 μm . Το πάχος του κεντρικού κερατοειδούς μπορεί να είναι βιοδείκτης για δομικούς ή φυσικούς παράγοντες που εμπλέκονται στη παθογένεια του ΠΓΑΓ

- Αρτηριακή πίεση

Η οφθαλμική πίεση αιμάτωσης είναι η διαφορά μεταξύ της αρτηριακής πίεσης και της ΕΟΠ. Η χαμηλή οφθαλμική πίεση αιμάτωσης μπορεί να οδηγήσει σε αλλαγές στη ροή του αίματος και να συμβάλει σε ΠΓΑΓ. Μελέτες έχουν δείξει

ότι η χαμηλή διαστολική πίεση(<50 mmHg) σχετίζεται με υψηλότερο επιπολασμό. Επιπλέον στη πρώιμη εκδήλωση γλαυκώματος η χαμηλή συστολική πίεση (<125 mmHg) συσχετίζεται με υψηλότερο κίνδυνο εξέλιξης του γλαυκώματος. Πρόσφατα στοιχεία υποδηλώνουν ότι η αρτηριακή πίεση σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο για γλαύκωμα μόνο σε ασθενείς που λαμβάνουν θεραπεία για τη συστηματική υπέρταση και είναι dippers κατά τη διάρκεια της νύχτας και τις πρώτες πρωινές ώρες και εφόσον η ΕΟΠ ανεβαίνει κατά τις πρώτες πρωινές ώρες, στη διάρκεια του ύπνου.

- Σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2

Παρόλο που υπάρχουν αντικρουόμενα δεδομένα σχετικά με τη συσχέτιση μεταξύ του ΣΔ τύπου 2 και του ΠΓΑΓ, υπάρχουν πολλά στοιχεία από μελέτες με βάση τον πληθυσμό που υποδηλώνουν ότι ο ΣΔ τύπου 2 είναι ένας σημαντικός παράγοντας κινδύνου για την εμφάνιση του ΠΓΑΓ. Κάποια μελέτη έδειξε ότι άτομα με ΣΔ τύπου 2 έχουν περισσότερες πιθανότητες (40% υψηλότερες πιθανότητες στους Ισπανόφωνους, διπλάσιες πιθανότητες στους μη Ισπανόφωνους λευκούς) να αναπτύξουν ΠΓΑΓ. Επιπλέον η μεγαλύτερη διάρκεια του ΣΔ τύπου 2 συσχετίστηκε με υψηλότερο κίνδυνο εμφάνισης ΠΓΑΓ. Μια εξήγηση σε αυτό είναι ότι οι μικροαγγειακές αλλαγές στο οπτικό νεύρο συμβάλλουν σε μεγαλύτερη ευαισθησία στη βλάβη του οπτικού νεύρου. Η καλή και συνεχής ρύθμιση του σακχάρου φαίνεται ότι αναστέλλει την κακή πορεία του διαγνωσμένου γλαυκώματος και πλέον η εξέλιξη της γλαυκωματικής οπτικής νευροπάθειας στους ρυθμισμένους διαβητικούς δεν αναμένεται να διαφέρει σημαντικά από τους μη διαβητικούς ασθενείς.

- Μυωπία

Οι μυωπικοί οφθαλμοί είναι περισσότερο επιρρεπείς στη γλαυκωματική βλάβη. Μια πιθανή υπόθεση είναι ότι τα άτομα που έχουν αξονική μυωπία έχουν ασθενέστερη υποστήριξη του σκληρού στο οπτικό νεύρο, πράγμα που συμβάλλει σε μεγαλύτερη ευαισθησία του οπτικού νεύρου στη γλαυκωματική βλάβη.

- Άλλοι παράγοντες

Η ημικρανία και ο περιφερικός αγγειόσπασμος (σύνδρομο Raynaud) έχουν αναγνωριστεί ως παράγοντες κινδύνου για γλαυκωματική βλάβη. Άλλος ένας παράγοντας που συσχετίζεται με την ύπαρξη του ΠΓΑΓ είναι η αυξημένη αιμάτωση του βλεφαρικού σώματος, με αποτέλεσμα την αυξημένη παραγωγή του υδατοειδούς υγρού και την αύξηση της ΕΟΠ.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΠΓΑΓ

Υπάρχουν τέσσερις κύριες εξετάσεις για τον έλεγχο ασθενών με ΠΓΑΓ :

- 1) Μέτρηση της ΕΟΠ
- 2) Αξιολόγηση οπτικού νεύρου και της στης στοιβάδας των νευρικών ινών του αμφιβληστροειδούς (RNFL)
- 3) Αξιολόγηση των οπτικών πεδίων
- 4) Γωνιοσκοπία, βιομικροσκόπηση

Η μέτρηση της ΕΟΠ δεν είναι από μόνη της αποτελεσματική μέθοδος για τον έλεγχο πληθυσμών με γλαύκωμα. Χρησιμοποιώντας μία ΕΟΠ άνω των 21 mmHg, η ευαισθησία για τη διάγνωση του ΠΓΑΓ με την τονομετρία ήταν 47.1% και η ειδικότητα ήταν 92.4% σε μια πληθυσμιακή έρευνα. Επιπλέον τα περισσότερα άτομα με αυξημένες πιέσεις σε μια μέτρηση προ-συμπτωματικού ελέγχου μπορεί να μην έχουν και ποτέ στο οπτικό νεύρο, αν και ο κίνδυνος αυξάνεται σε υψηλότερη ΕΟΠ. Μελέτες έχουν δείξει ότι περίπου 1 από κάθε 10 έως 15 άτομα με αυξημένη ΕΟΠ κατά τον προ-συμπτωματικό έλεγχο μπορεί να έχουν αποδεδειγμένη βλάβη του οπτικού νεύρου και τα μισά από αυτά (1 στα 20 έως 30 άτομα) μπορεί να μην έχουν διαγνωστεί με γλαύκωμα.

Μια δεύτερη μέθοδος προ-συμπτωματικού ελέγχου για γλαύκωμα είναι η αξιολόγηση του οπτικού νεύρου και του RNFL. Οι κλινικοί γιατροί χρησιμοποιούν διάφορες τεχνικές για να τα εξετάσουν. Ορισμένες από αυτές είναι η οφθαλμοσκόπηση, η φωτογραφία του οπτικού νεύρου, η τομογραφία οπτικής συνοχής για την εξέταση του οπτικού νεύρου (RNFL) αλλά και της ωχράς.

Μια τρίτη μέθοδος είναι η αξιολόγηση των οπτικών πεδίων. Ο έλεγχος των οπτικών πεδίων, έχει χρησιμοποιηθεί σε μαζικό προσυμπτωματικό έλεγχο, αλλά μπορεί να είναι μη ειδικός για το γλαύκωμα σε φυσιολογικούς οφθαλμούς λόγω απειρίας με τον έλεγχο

του οπτικού πεδίου, μικρές κόρες των οφθαλμών, πιθανές ανακρίβειες λόγω μη διορθωμένου διαθλαστικού σφάλματος.[50,51]

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΚΒΑΣΗΣ-ΠΟΡΕΙΑΣ ΤΟΥ ΠΓΑΓ ΣΤΟΥΣ ΑΣΘΕΝΕΙΣ

- Διατήρηση της οπτικής λειτουργίας. Το γλαύκωμα επηρεάζει την περιφερειακή όραση και γι' αυτόν τον λόγο καθυστερεί πολύ η εμφάνιση των συμπτωμάτων. Η περιφερειακή όραση είναι αυτή που είναι λιγότερο χρήσιμη και επειδή τις περισσότερες φορές υπάρχει καλή περιφερειακή όραση από τον άλλον οφθαλμό, ο ασθενής δεν αντιλαμβάνεται κάποιο σύμπτωμα. Έτσι όταν φτάσει στο σημείο να αντιληφθεί ότι κάτι δεν πάει καλά έχει ήδη χαθεί ένα μεγάλο μέρος του οπτικού του πεδίου.
- Διατήρηση της ποιότητας ζωής. Αυτή σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με την όραση. Συνεπώς, λοιπόν, και το γλαύκωμα έχει σημαντική επίπτωση στην ποιότητα της ζωής των ασθενών αυτών. Χάρη στην όραση ικανοποιούνται σημαντικές ανάγκες του ασθενούς, όπως η ψυχική του ευεξία, η γενικότερη υγεία του και η ανεξαρτησία του.

ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Η ολοκληρωμένη αρχική αξιολόγηση-εξέταση του γλαυκώματος (ιστορικό και φυσική εξέταση) περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία της ολοκληρωμένης ιατρικής εξέτασης του οφθαλμού των ενηλίκων και εστιάζει με προσοχή σε εκείνα τα χαρακτηριστικά που αφορούν συγκεκριμένα τη διάγνωση, τη πορεία και τη θεραπεία του ΠΓΑΓ.

Η σωστή αξιολόγηση απαιτεί περισσότερες από μία επισκέψεις στον ειδικό οφθαλμίατρο. Για παράδειγμα σε έναν ασθενή μπορεί να υπάρχει ισχυρή υποψία ότι πάσχει από γλαύκωμα σε μια τυχαία πρώτη επίσκεψη, αλλά σε κάποιο επανέλεγχο να επιβεβαιωθεί η διάγνωση συμπεριλαμβανόμενων πρόσθετων μετρήσεων της ΕΟΠ, γωνιοσκοπία, προσδιορισμός του κεντρικού πάχους του κερατοειδούς, αξιολόγηση των οπτικών πεδίων, το οπτικό νεύρο, το RNFL και σωστή αξιολόγηση και τεκμηριωμένη απεικόνιση της ωχράς.[50,51]

ΙΣΤΟΡΙΚΟ

- Οφθαλμικό ιστορικό (π.χ. διαθλαστικό σφάλμα, τραύμα, προηγούμενη οφθαλμική επέμβαση)
- Φυλή/Εθνικότητα
- Οικογενειακό ιστορικό (Η σοβαρότητα και η έκβαση στα μέλη της οικογένειας, συμπεριλαμβανομένου του ιστορικού απώλειας όρασης από γλαύκωμα θα πρέπει να λαμβάνεται πολύ σοβαρά κατά την αρχική αξιολόγηση).
- Συστηματικό ιστορικό (π.χ. άσθμα, χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, ημικρανία, σύνδρομο Raynaud, ΣΔ, καρδιαγγειακά νοσήματα)
- Ανασκόπηση των σχετικών αρχείων, με ιδιαίτερη έμφαση στα επίπεδα της ΕΟΠ, τη κατάσταση του οπτικού νεύρου και τη δομή των οπτικών πεδίων.
- Τρέχοντα και προηγούμενα οφθαλμολογικά και μη οφθαλμολογικά φάρμακα (π.χ. κορτικοστεροειδή) και αν υπάρχει γνωστή τοπική ή συστηματική δυσανεξία σε οφθαλμολογικά ή μη οφθαλμολογικά φάρμακα.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΟΠΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η αυτοαναφερόμενη λειτουργική όραση ή η δυσκολία της όρασης μπορεί να αξιολογηθεί είτε μέσω της περιγραφής του ασθενούς είτε μέσω της χρήσης ειδικών ερωτηματολογίων, όπως το αμερικανικό εθνικό ινστιτούτο οφθαλμολογίας. Οι ασθενείς με γλαύκωμα μπορεί να έχουν επαρκή απώλεια του οπτικού τους πεδίου ώστε να περιορίζει σε μεγάλο βαθμό την οδήγηση (ειδικά τη νύχτα), την κοντινή τους όραση, την ταχύτητα ανάγνωσης και τη κίνηση σε εξωτερικούς χώρους.

ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ

Η εποχή που η διάγνωση του γλαυκώματος βασιζόταν μόνο στη μέτρηση της ΕΟΠ έχει παρέλθει. Η οφθαλμολογική εξέταση βασίζεται σε συγκεκριμένα στοιχεία ώστε να υπάρχει ολοκληρωμένη οφθαλμολογική αξιολόγηση. Η διάγνωση του γλαυκώματος γίνεται με την αξιολόγηση του ιστορικού του ασθενούς σε συνδυασμό με τις εξής οφθαλμολογικές εξετάσεις :

- Ιστορικό

- Μέτρηση της οπτικής οξύτητας (οπτότυπο Snellen)
- Βιομικροσκόπηση (σχισμοειδής λυχνία)
- Μέτρηση της ΕΟΠ (τονόμετρο Goldmann)
- Γωνιοσκόπηση * (γωνιοσκόπιο Goldmann)
- Βυθοσκόπηση (τριεδρική ύαλος Goldmann, non-contact ύαλος)
- Οπτικά πεδία (αυτόματη στατική περιμετρία)
- Εξέταση του οπτικού νεύρου και της στιβάδας των οπτικών-νευρικών ινών του αμφιβληστροειδούς- RNFL (OCT)

Ιστορικό

Λήψη ατομικού (γενικού και οφθαλμολογικού ιστορικού) καθώς και οικογενειακού ιστορικού για γλαύκωμα.

Οπτική οξύτητα

Η οπτική οξύτητα αξιολογεί τη διακριτική ικανότητα της όρασης. Αξιολογείται στη κλινική πράξη συνήθως με τη χρήση πινάκων που αποτελούνται από σειρές μαύρων συμβόλων (ή αριθμών ή γραμμάτων – που ονομάζονται οπτότυπα) σε λευκό υπόβαθρο, τα οποία βαθμιαία ελαττώνονται σε μέγεθος.

Βιομικροσκόπηση

Το όργανο αυτό επιτρέπει την τρισδιάστατη απεικόνιση της λεπτής ανατομίας των εξαρτημάτων και του προσθίου τμήματος του οφθαλμού. Στη περίπτωση του γλαυκώματος ο ιατρός εξετάζει τα πρόσθια μέρη (τον κερατοειδή, τον πρόσθιο θάλαμο, την ύπαρξη ψευδοαποφολίδωσης, τραύματος και το φακό του οφθαλμού).

Ενδοφθάλμια πίεση (ΕΟΠ)

Η ενδοφθάλμια πίεση καθορίζεται από την ισορροπία μεταξύ του ρυθμού παραγωγής και του ρυθμού αποχέτευσης του υδατοειδούς υγρού. Αυτή μετριέται σε χιλιοστά υδραργύρου με τονομετρία επιπέδωσης. Η τονομετρία επιπέδωσης Goldman γίνεται

εναλλάσσοντας μέσα στο σάκο του επιπεφυκότα τοπικό αναισθητικό και ένα μικρό ποσό φλουροσεΐνης, ο ασθενής τοποθετείται στη σχισμοειδή λυχνία. Η λυχνία ρυθμίζεται στη μέγιστη ένταση φωτός, με το κυανό του κοβαλτίου φίλτρο, και υπό γωνία (περίπου 60 μοίρες), σε σχέση με το πρίσμα και το πρίσμα ευθυγραμμίζεται με την κορυφή του κερατοειδούς. Το πρίσμα προωθείται μέχρι να ακουμπήσει την κορυφή του κερατοειδούς. Στα προσοφθάλμια παρατηρούνται δύο πράσινα ημικύκλια ένα πάνω και ένα κάτω από την οριζόντια μέση γραμμή. Χρειάζεται προσοχή στο να επικεντρώνονται οριζόντια και κάθετα τα πρίσματα ώστε να εμφανιστούν, όσο είναι δυνατόν, δύο κεντρικά τοποθετημένα ημικύκλια. Ο στροφέας του τονομέτρου περιστρέφεται για να μεταβάλλει την εφαρμοζόμενη δύναμη. Τα έσω όρια των ημικυκλίων ευθυγραμμίζονται, όταν επιπεδώνεται κυκλική επιφάνεια διαμέτρου ακριβώς 3,06mm. Η αναγραφόμενη τιμή στο στροφέα, πολλαπλασιαζόμενη με το 10, δίνει τη τιμή της ΕΟΠ. Η φυσιολογική ενδοφθάλμια πίεση κυμαίνεται από 10-21 χιλιοστά στήλης υδραργύρου (mmHg). Η μέση τιμή στο γενικό πληθυσμό είναι 16mmHg. Στην ενδοφθάλμια πίεση υπάρχει μία διακύμανση κατά τη διάρκεια της ημέρας (υψηλότερη η ΕΟΠ τις πρωινές ώρες και χαμηλότερη το βράδυ). Παράγοντες όπως η αρτηριακή πίεση, η αναπνοή, ο καρδιακός ρυθμός σχετίζονται επίσης με την αυξομείωση της ΕΟΠ.

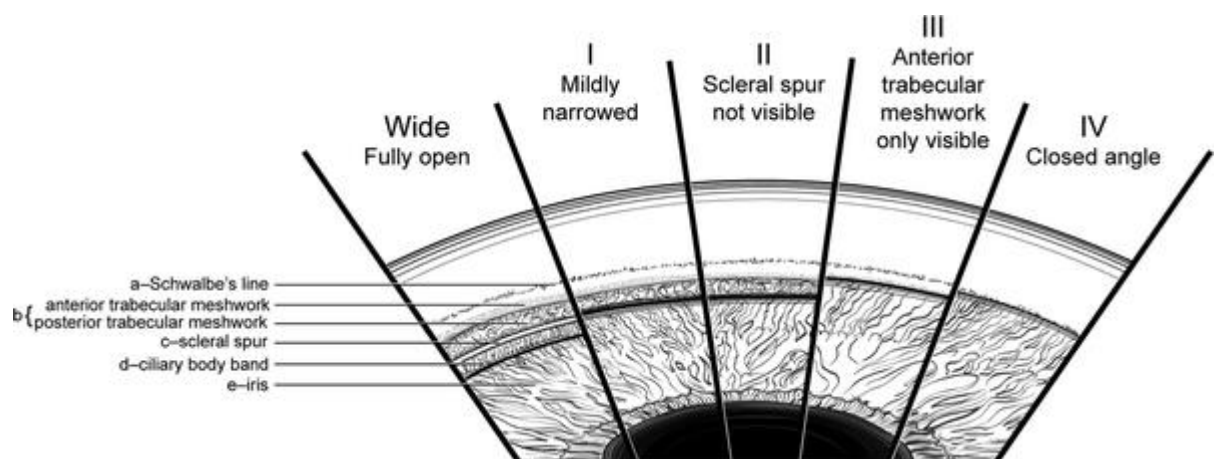
Γωνιοσκοπία [51]

Η γωνιοσκοπία είναι σημαντική για την κατάλληλη διάγνωση του γλαυκώματος. Επιπλέον, η γωνιοσκοπία είναι ουσιαστική για την ακριβή θεραπευτική αγωγή στη γωνία (π.χ. laser τραμπεκουλοπλαστική). Η γωνιοσκοπία είναι απαραίτητη σε όλους τους ασθενείς.

Με φυσιολογικές συνθήκες, η γωνία του προσθίου θαλάμου δεν είναι ορατή δια μέσου του κερατοειδούς, επειδή το φως το οποίο προέρχεται από τη γωνία, υφίσταται ολική ανάκλαση στην εξωτερική επιφάνεια του κερατοειδούς. Με τη γωνιοσκοπία εξαλείφεται η ανάκλαση της εξωτερικής επιφάνειας του κερατοειδούς. Ανάλογα με τον τύπο του προσοφθάλμιου φακού που χρησιμοποιείται και αντικαθίσταται με μία νέα επιφάνεια που έχει διαφορετική γωνία για τις εξερχόμενες ακτίνες, η γωνία μπορεί να εξετάζεται με έμμεσο τρόπο (γωνιοσκόπιο του Goldmann, Zeiss).

Στη γωνιοσκοπία, ο κλινικός πρέπει να αναγνωρίσει τα τοπογραφικά σημεία της γωνίας. Η γραμμή του Schwalbe, η κερατοειδική σφήνα, ο διηθητικός ηθμός (Trabecular meshwork), το κανάλι του Schlemm, ο σκληραίος περνιστήρας, το ακτινωτό σώμα, η βάση της ίριδας και τα αιμοφόρα αγγεία. Με τη γωνιοσκοπία με τη σχισμοειδή λυχνία, ο εξεταστής μπορεί να εντοπίσει τη γραμμή του Schwalbe στην κορυφή της φωτεινής τριγωνικής τομής του κερατοειδή. Χρησιμοποιώντας στενή δέσμη φωτός και καλή εστίαση, ο εξεταστής βλέπει δύο γραμμοειδείς αντανάκλασεις μία από την εξωτερική επιφάνεια του κερατοειδή και τη συμβολή της με το σκληρό, και την άλλη από την εσωτερική επιφάνεια του κερατοειδή. Οι δύο αντανάκλασεις ενώνονται στη γραμμή του Schwalbe. Ο σκληραίος περνιστήρας είναι μία λεπτή φαιόλευκου χρώματος γραμμή ανάμεσα στο ακτινωτό σώμα και στη χρωστική ζώνη του διηθητικού ηθμού. Το κατώτερο τμήμα της γωνίας είναι γενικώς ευρύτερο και αποτελεί την ευκολότερη θέση για τον εντοπισμό των ανατομικών στοιχείων. Μετά τον εντοπισμό των ανατομικών στοιχείων, ο εξεταστής θα πρέπει να εξετάσει τη γωνία με ένα καθορισμένο τρόπο.

Για την κατάλληλη αγωγή του γλαυκώματος χρειάζεται ο εξεταστής να καθορίσει αν η γωνία είναι ανοιχτή, στενή ή κλειστή καθώς τον βαθμό χρωστικής της γωνίας, την παρουσία ή μη χαρακτηριστικών δευτεροπαθούς ή συγγενούς γλαυκώματος. Έχουμε τη διαβάθμιση κατά Shaffer (η πιο κοινή) και το σύστημα διαβάθμισης του Spaeth.



(https://media.springernature.com/lw685/springer-static/image/chp%3A10.1007%2F978-0-387-76700-0_26/MediaObjects/978-0-387-76700-0_26_Fig14_HTML.gif)

Βυθοσκόπηση [51]

Η βυθοσκόπηση είναι η επισκόπηση του οφθαλμικού βυθού, δηλαδή ο έλεγχος του υαλοειδούς και του αμφιβληστροειδούς χιτώνα, με στόχο να διαγνωσθούν έγκαιρα εκείνες οι οφθαλμολογικές παθήσεις που αφορούν το εσωτερικό του οφθαλμού. Απαραίτητη προϋπόθεση για την εξέταση της βυθοσκόπησης είναι η μυδρίαση της κόρης του οφθαλμού. Στην περίπτωση του γλαυκώματος η εξέταση της βυθοσκόπησης έχει ιδιαίτερο και καθοριστικό ρόλο στο να τεθεί η διάγνωση. Σε πολλές περιπτώσεις δεν είναι δυνατόν να καθοριστεί εάν ένας οπτικός δίσκος είναι γλαυκωματικός. Τα κλινικά ευρήματα και αποτελέσματα των εξετάσεων θα πρέπει να συνεκτιμώνται για να καθοδηγείται η αντιμετώπιση. Τα χαρακτηριστικά σημεία της γλαυκωματικής βλάβης αφορούν:

- 1) Την κεφαλή του οπτικού νεύρου. Αυξημένη κοίλανση του οπτικού δίσκου με ελάττωση και λέπτυνση στον νευροαμφιβληστροειδικό δακτύλιο (rim).
- 2) Την περιθηλαία περιοχή
- 3) Τη στιβάδα των νευρικών ινών

Περιμετρία (Οπτικά πεδία)

Όταν αναφερόμαστε στον όρο περιμετρία εννοούμε τη μέτρηση και τη καταγραφή του οπτικού πεδίου. Το οπτικό πεδίο γίνεται ξεχωριστά για τον κάθε οφθαλμό και περιλαμβάνει ολόκληρο το χώρο που μπορεί να αντιληφθεί ο οφθαλμός, αρκεί ο ασθενής να είναι προσηλωμένος σε ένα σημείο.

Έχουμε δύο τύπους περιμετρίας, την κινητική και τη στατική.

Στην κινητική περιμετρία υπάρχει ένας στόχος που είναι σταθερός σε ένταση και μέγεθος και κινείται από μη ορατές περιοχές προς στο σημείο προσήλωσης έως ότου γίνει αντιληπτός.

Στη στατική περιμετρία υπάρχει ένας στόχος ο οποίος προβάλλεται σε κάποιο προεπιλεγμένο σημείο. Η ένταση και το μέγεθος του στόχου μεταβάλλονται έως ότου αυτός καταστεί αντιληπτός. Με το τρόπο αυτό προσδιορίζεται επαρκώς η ελάχιστη ευαισθησία διάκρισης της φωτεινότητας του στόχου από το φωτισμό του περιβάλλοντος.

Οι αλλοιώσεις του παθολογικού οπτικού πεδίου διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τις στενώσεις και τα σκοτώματα. Ως στένωση χαρακτηρίζεται η

μετατόπιση προς το κέντρο των ορίων του οπτικού πεδίου. Οι στενώσεις αυτές μπορούν να είναι συγκεντρικές ή τμηματικές. Ως σκότωμα χαρακτηρίζεται η εμφάνιση μιας σκοτεινής περιοχής μέσα στα όρια ενός ισοπτέρου. Τα σκοτώματα διακρίνονται σε απόλυτα και σε σχετικά. [52]

Οπτικά πεδία

Οι διαταραχές των οπτικών πεδίων διακρίνονται σε πρώιμες και σε όψιμες.

Με τη χρήση της αυτόνομης περιμετρίας, διαπιστώνονται τα ακόλουθα, συχνά πρώιμα ελλείμματα του οπτικού πεδίου :

- Τοξοειδή σκοτώματα Bjerrum. Ένα τοξοειδές σκότωμα επισυμβαίνει στην περιοχή 10 έως 20 μοιρών από την προσήλωση. Το σκότωμα συνήθως αρχίζει σαν μονήρης περιοχή σχετικής απώλειας, η οποία ακολούθως γίνεται μεγαλύτερη, βαθύτερη και πολυεστιακή. Στην πλήρη μορφή του ένα τοξοειδές σκότωμα εκτείνεται τοξοειδώς από την τυφλή κηλίδα και καταλήγει στη ρινική ραφή, ενώ γίνεται ευρύτερο και πλησιάζει περισσότερο στην προσήλωση στη ρινική πλευρά.
- Μεμονωμένα παράκεντρα σκοτώματα. Ένα παράκεντρο σκότωμα είναι μία νησίδα σχετικής ή απόλυτης οπτικής απώλειας μέσα στις 10 μοίρες της προσήλωσης. Τα παράκεντρα σκοτώματα μπορεί να είναι μονήρη ή πολλαπλά και μπορεί να επισυμβαίνουν σαν μεμονωμένα ευρήματα ή να συνδυάζονται με άλλα πρώιμα ελλείμματα.
- Ρινικό βήμα (Roenne). Η ρινική στένωση είναι μία σχετική μείωση της ευαισθησίας του ενός οριζοντίου ημιπεδίου σε σύγκριση με το άλλο.
- Κροταφικό σφηνοειδές έλλειμμα. Το κροταφικό σφηνοειδές έλλειμμα, καλούμενο επίσης κροταφική στένωση, είναι σφηνοειδούς σχήματος έλλειμμα, το οποίο εκτείνεται κροταφικά από την τυφλή κηλίδα ή εκτείνεται από την περιφέρεια προς την τυφλή κηλίδα. Ο όρος αυτός δε χρησιμοποιείται για να περιγράψει ελλείμματα τα οποία εκτείνονται από το σημείο προσήλωσης ή εμφανίζονται να δείχνουν προς την προσήλωση.

Αν η γλαυκωματική βλάβη εξελιχθεί χωρίς ύφεση, υπάρχει επέκταση και εμβάθυνση των υπαρχόντων σκοτωμάτων έτσι ώστε εκείνα τα οποία βρίσκονται στη περιοχή του Bjerrum συνενώνονται για να σχηματίσουν ένα τοξοειδούς σχήματος έλλειμμα το οποίο ξεκινά από την τυφλή κηλίδα και φέρεται γύρω από την ωχρά φθάνοντας ρινικά μέχρι 5 μοίρες από το σημείο προσήλωσης. Βλάβη σε παρακείμενες ίνες προκαλεί τη διεμβολή του προς την περιφέρεια. Ένα δακτυλοειδές σκότωμα αναπτύσσεται όταν συνενώνονται ελλείμματα από τα απέναντι μισά του οπτικού πεδίου. Η απώλεια του οπτικού πεδίου βαθμιαία επεκτείνεται προς τη περιφέρεια καθώς και κεντρικά, αφήνοντας τελικά μια μικρή νησίδα κεντρικής όρασης και μια συνοδεύουσα κροταφική νησίδα.

RNFL (OCT)

Η φασματική οπτική τομογραφία συνοχής αποτελεί τη νεότερη μέθοδο απεικόνισης του οπτικού νεύρου. Πρόκειται για μία εξέταση αιχμής με την οποία πραγματοποιείται λεπτομερέστατη χαρτογράφηση του περιγράμματος της κεφαλής του οπτικού νεύρου, της κοίλανσης αυτού και μετράται το πάχος της στιβάδας των νευρικών ινών και των γαγγλιακών κυττάρων. Η εξέταση αυτή βοηθά στην ανίχνευση πρώιμων βλαβών και στην παρακολούθηση της εξέλιξης του γλαυκώματος. Η ευαισθησία και η ειδικότητα της μεθόδου αυτής φθάνει μέχρι και 90%. [51,53]

“ΠΙΕΣΗ ΣΤΟΧΟΣ”

Ως πίεση στόχος ορίζεται η ΕΟΠ που πρέπει να επιτύχουμε στον ασθενή έτσι ώστε να μην υπάρχει περαιτέρω επιδείνωση της γλαυκωματικής βλάβης και χαρακτηριστικής απώλειας των οπτικών πεδίων.

Όταν αποφασίζουμε να θεραπεύσουμε έναν ασθενή με γλαύκωμα, είναι σημαντικό να θυμόμαστε ότι ο στόχος της θεραπείας είναι η διατήρηση της ΕΟΠ σε τέτοια επίπεδα ώστε η απώλεια των οπτικών πεδίων να είναι απίθανο να συμβεί.

Η αρχική πίεση στόχος είναι μια εκτίμηση και ένα μέσο προς το τελικό στόχο της προστασίας της όρασης του ασθενή. Η πίεση στόχος πρέπει να εξατομικεύεται και

μπορεί να χρειαστεί και περαιτέρω προσαρμογή της ενδοφθάλμιας πίεσης προς τα κάτω ή ακόμα και προς τα πάνω κατά την πορεία της νόσου.

Κατά την έναρξη της θεραπείας, ο οφθαλμίατρος υποθέτει ότι το εύρος της ενδοφθάλμιας πίεσης, που μετρήθηκε πριν από τη θεραπεία είναι αυτό που συνέβαλε στη βλάβη του οπτικού νεύρου και είναι πιθανό αυτό που θα προκαλέσει πρόσθετη βλάβη στο μέλλον.

Παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την επιλογή μιας πίεσης στόχου είναι το στάδιο της συνολικής γλαυκωματικής βλάβης, όπως προσδιορίζεται από τη βλάβη της δομής του οπτικού νεύρου και/ή η απώλεια του λειτουργικού οπτικού πεδίου, την αρχική ΕΟΠ κατά την οποία σημειώθηκε η βλάβη, την ηλικία του ασθενούς και άλλες πρόσθετες εκτιμήσεις (κεντρικό πάχος του κερατοειδούς, προσδόκιμο επιβίωσης, προηγούμενος ρυθμός εξέλιξης).

Η μείωση της ΕΟΠ πριν από την έναρξη της θεραπείας κατά 25% ή περισσότερο αποδείχθηκε ότι επιβραδύνει την εξέλιξη της νόσου. Η επιλογή ενός χαμηλότερου στόχου της ΕΟΠ μπορεί να δικαιολογηθεί, εάν υπάρχει μια πιο σοβαρή βλάβη στο οπτικό νεύρο, εάν η βλάβη εξελίσσεται ταχέως ή εάν υπάρχουν άλλοι παράγοντες κινδύνου όπως το οικογενειακό ιστορικό, η ηλικία, οι αιμορραγίες του οπτικού νεύρου. Η επιλογή ενός λιγότερου επιθετικού στόχου της ΕΟΠ μπορεί να είναι λογική εάν οι κίνδυνοι της θεραπείας υπερτερούν των οφελών (π.χ. εάν ένας ασθενής δεν ανέχεται καλά τη φαρμακευτική ή τη θεραπεία με λέιζερ και η χειρουργική επέμβαση θα ήταν δύσκολο να γίνει).

Στο ΠΓΑΓ η επάρκεια και η εγκυρότητα της πίεσης στόχου επανεκτιμώνται περιοδικά με σύγκριση της κατάστασης του οπτικού νεύρου και των νέων δοκιμών οπτικού πεδίου σε σύγκριση με προηγούμενες εξετάσεις. Ο στόχος της ΕΟΠ μπορεί να αλλάξει ανάλογα με τα αποτελέσματα της μακροπρόθεσμης παρακολούθησης. Η πίεση στόχος είναι μία εκτίμηση και όλες οι αποφάσεις θεραπείας πρέπει να εξατομικεύονται ανάλογα με τις ανάγκες του ασθενή.

Αν και οι αλγόριθμοι είναι χρήσιμοι, στη κλινική πράξη δεν υπάρχει επί του παρόντος επικυρωμένος αλγόριθμος για τον προσδιορισμό του αν θα μειωθεί ή θα αυξηθεί οποιοσδήποτε στόχος της ΕΟΠ. [53,54,55,56,57]

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

Οι στόχοι διαχείρισης των ασθενών προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά με ΠΓΑΓ είναι οι εξής :

- Έλεγχος της ΕΟΠ στο εύρος στόχου, η οποία επιτυγχάνεται ως συνήθως με το τονόμετρο Goldman
- Σταθερή κατάσταση του οπτικού νεύρου και της στιβάδας των οπτικών νευρικών ινών:RNFL
- Σταθερά οπτικά πεδία

ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Αποτελεσματική θεραπεία για την εξαφάνιση του γλαυκώματος δεν υπάρχει. Με τις κατάλληλες μεθόδους προλαμβάνεται η εξέλιξη της πάθησης και προστατεύεται επαρκώς το οπτικό νεύρο. Επιπλέον μειώνεται επαρκώς η ΕΟΠ σε περίπτωση που είναι υψηλή. Η ΕΟΠ μπορεί να μειωθεί με φαρμακευτική θεραπεία, θεραπεία με λέιζερ ή με χειρουργική επέμβαση (μόνη ή σε συνδυασμό). Θα πρέπει να διεξάγεται διεξοδική συζήτηση με τον ασθενή σχετικά με τους σχετικούς κινδύνους και τα οφέλη μιας θεραπείας πριν από την έναρξη της. Ο ασθενής και ο οφθαλμίατρος αποφασίζουν μαζί ένα πρακτικό και εφικτό σχήμα που πρέπει να ακολουθήσουν όσον αφορά τη δοσολογία, το κόστος και την τήρησή της στο πλαίσιο της ηλικίας, των προτιμήσεων και του βαθμού βλάβης του οπτικού νεύρου του ασθενούς. [51,57]

- 1) Φαρμακευτική θεραπεία (Παράγωγα προσταγλανδινών, β-αποκλειστές, άλφα 2-αγωνιστές, αναστολείς της καρβονικήςανυδράσης, μυωτικά, ωσμωτικοί παράγοντες)
- 2) Laser (Τραμπεκουλοπλαστική με laser, κυκλοκαταστροφή με diodelaser)
- 3) Τραμπεκουλεκτομή. Αποτελεί την gold standard χειρουργική τεχνική του ΠΓΑΓ.
- 4) Εν τω βάθεισκληρεκτομή: Δε θα αναφερθούμε σε αυτή τη χειρουργική τεχνική.
- 5) Συσκευές παροχέτευσης
 - Παροχέτευση μέσω επισκληρικών ενθεμάτων (Molteno, Baerveldt, Ahmed, Paul)

- Μικροσυσκευές παροχέτευσης (Mini-Shunt)

Δεν θα αναφερθούμε σε αυτές τις χειρουργικές τεχνικές.

ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΓΛΑΥΚΩΜΑΤΟΣ

ΤΡΑΜΠΕΚΟΥΛΕΚΤΟΜΗ

Η τραμπεκουλεκτομή είναι αποτελεσματική στη μείωση της ΕΟΠ και ενδείκνυται γενικά όταν τα φάρμακα είναι ανεπαρκή για τον έλεγχο της νόσου. Η χειρουργική επέμβαση της τραμπεκουλεκτομής μπορεί να πραγματοποιηθεί με τοπική ή γενική αναισθησία. Συχνά χρησιμοποιείται ένα ράμμα έλξης (τοποθετημένο σε μερικό πάχος, μέσω του περιφερειακού διαυγούς κερατοειδούς) για επαρκή έκθεση της χειρουργικής περιοχής (ανώτερα τεταρτημόρια του οφθαλμού). Δημιουργείται μία τομή του επιτεφυκότα ώστε να αποκαλυφθεί το άνω γυμνό τμήμα του σκληρού χιτώνα. Η τομή μπορεί να είναι η Limbal (τομή επιτεφυκότα στον ανώτερο τμήμα του βολβού) ή η Fornix (τομή επιτεφυκότα στο σκληροκερατοειδές όριο).

Χρησιμοποιείται ήπιος καυτηριασμός για την επίτευξη αιμόστασης. Δημιουργείται μερικού πάχους κρημνός στον άνω σκληρό χιτώνα, αρθρωμένος στο άκρο προς τον κερατοειδή. Ο κρημνός του σκληρού αποκόπτεται προς τα εμπρός μέχρι να αποκαλυφθεί η γαλαζωπή γκρίζα ζώνη στο άκρο. Υπάρχουν πολλές παραλλαγές στα σχήματα (ορθογώνιο, τριγωνικό, τραπεζοειδές, κτλ.) μήκους 3-4mm.

Στη συνέχεια εκτελείται εκτομή του trabeculum (διηθητικού ηθμού) σύστοιχα και κάτω από τον κρημνό του σκληρού χιτώνα (συνήθως με το εργαλείο “punch”). Εγχέεται ιξωδοελαστικό υλικό στον πρόσθιο θάλαμο για να σταθεροποιήσει τις δομές του προσθίου ημιμορίου του οφθαλμού και να αποφευχθεί η αθαλαμία. Δημιουργείται μια περιφερική ιριδεκτομή σε αυτό το σημείο, με τη χρήση λαβίδας για την έλξη της περιφερειακής ίριδας μέσω της θέσης του στομίου και με ψαλίδι για τη δημιουργία της ιριδεκτομής. Στη συνέχεια χρησιμοποιούνται ράμματα (συνήθως 9-0 ή 10-0 νάιλον) για να κλείσουν τον κρημνό του σκληρού χιτώνα. Τα ράμματα μπορούν να τοποθετηθούν με διακεκομμένο τρόπο (2-4 ράμματα) ή μπορούν να τοποθετηθούν ράμματα που μπορούν να απελευθερωθούν. Ο σκληρικός κρημνός θα πρέπει να κλείνει τόσο ώστε να επιτρέψει στον πρόσθιο θάλαμο να παραμείνει σχηματισμένος, αλλά και τόσο ώστε να επιτρέπεται η υδατική εκροή του υδατοειδούς υγρού από τα χείλη του

σκληρικού κρημνού. Η τομή του επιπεφυκότα στη συνέχεια κλείνεται χρησιμοποιώντας απορροφήσιμα ή νάιλον ράμματα.

Στο τέλος της χειρουργικής επέμβασης μπορεί να γίνει μία ένεση με κορτικοστεροειδή και έγχυση αντιβιοτικού φαρμάκου στον πρόσθιο θάλαμο. [58]

Χρήση Αντιμεταβολιτών και Μιτομυκίνης

Οι αντιμεταβολίτες χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης της τραμπεκουλεκτομής για την πρόληψη της αποτυχίας της διηθητικής φυσαλίδας λόγω ουλής από τη διαδικασία επούλωσης του τραύματος. Ο πιο συχνά χρησιμοποιούμενος αντιμεταβολίτης είναι η μιτομυκίνη-*c* (MMC) που χρησιμοποιείται διεγχειρητικά. Η 5-φθοροουρακίλη είναι ανάλογο πυριμιδίνης που εμποδίζει τη σύνθεση του DNA (δεν είναι αντιμεταβολίτης) και χρησιμοποιείται διεγχειρητικά ή μετεγχειρητικά. Αυτό μπορεί να εφαρμοστεί στο χειρουργικό σημείο βυθίζοντας ένα χειρουργικό σφουγγάρι και τοποθετώντας το στη χειρουργική περιοχή του σκληρού μετά από τη δημιουργία του σκληρικού κρημνού. Το σφουγγάρι αφαιρείται μετά από μεταβλητό χρονικό διάστημα (ανάλογα με τα υποκείμενα χαρακτηριστικά του ασθενούς ή την προτίμηση του χειρουργού, το σφουγγάρι μπορεί να αφαιρεθεί μετά από 30 δευτερόλεπτα έως 2-3 λεπτά). Εναλλακτικά, το 5-FU μπορεί να εγχυθεί στον υπό τον επιπεφυκότα χώρο διεγχειρητικά ή στην πρώιμη μετεγχειρητική περίοδο.

Η MMC είναι ένας παράγοντας DNA που αναστέλλει τον πολλαπλασιασμό των ινοβλαστών. Αυτό εφαρμόζεται στο χειρουργικό σημείο με εμποτισμό σε ένα χειρουργικό σπόγγο και τοποθετείται στο χειρουργικό σημείο του σκληρού μετά από τη δημιουργία του σκληρικού πετάλου. Ο σπόγγος αφαιρείται μετά από μεταβλητό χρονικό διάστημα (ανάλογα με τα υποκείμενα χαρακτηριστικά του ασθενούς ή την προτίμηση του χειρουργού, το σφουγγάρι μπορεί να αφαιρεθεί μετά από 30 δευτερόλεπτα έως 4 λεπτά). Στη συνέχεια, και στη 5-FU και στη MMC γίνεται διεγχειρητικά πλύση της περιοχής με άφθονο ύδωρ (BSS) ώστε να αποφευχθούν οι μετεγχειρητικές επιπλοκές στο πρόσθιο και στο οπίσθιο ημιμόριο του οφθαλμού.

ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΤΡΑΜΠΕΚΟΥΛΕΚΤΟΜΗΣ [51,59]

- Αδυναμία ελέγχου της ενδοφθάλμιας πίεσης
- Ρηχός πρόσθιος θάλαμος
- Όψιμη διαρροή της φυσαλίδας
- Βακτηριακή λοίμωξη και ενδοφθαλμίτιδα

ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

Μετά το χειρουργείο της τραμπεκουλεκτομής, ο ασθενής εξετάζεται τη πρώτη μετεγχειρητική ημέρα. Τα τοπικά κορτικοστεροειδή συνταγογραφούνται για χρήση τουλάχιστον τέσσερις φορές την ημέρα έως και για κάθε δύο ώρες. Ένα τοπικό αντιβιοτικό για χρήση τρεις έως τέσσερις φορές την ημέρα για μία έως δύο εβδομάδες. Το διάστημα παρακολούθησης του ασθενούς μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με την κλινική κατάσταση και την ενδοφθάλμια πίεση. Μια κοινή ρουτίνα είναι να εξετάζουμε τον ασθενή την πρώτη μετεγχειρητική ημέρα, μία εβδομάδα μετά το χειρουργείο και στη συνέχεια κάθε μία έως δύο εβδομάδες για τους δύο πρώτους μετεγχειρητικούς μήνες. Κατά τη διάρκεια αυτών των επισκέψεων παρακολούθησης η ενδοφθάλμια πίεση μπορεί να μειωθεί με την απελευθέρωση των ραμμάτων του κρημνού του σκληρού χιτώνα, είτε με λύση του ράμματος με λέιζερ, είτε με αφαίρεση ραμμάτων που απελευθερώνονται. Ο ασθενής δε πρέπει να ασκεί πίεση στο χειρουργημένο μάτι ή να εκτελεί έντονη σωματική δραστηριότητα τις πρώτες μετεγχειρητικές μέρες. Κατά τη διάρκεια της μετεγχειρητικής παρακολούθησης γίνεται πλήρης οφθαλμολογικός έλεγχος με μέτρηση της ΕΟΠ, καθώς και έλεγχος της φαρμακευτικής αγωγής.

ΣΥΝΥΠΑΡΞΗ ΓΛΑΥΚΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗ

Οι ασθενείς με ΠΓΑΓ που έχουν οπτικά σημαντικό καταρράκτη έχουν μια σειρά από διαθέσιμες επιλογές: Εάν ο έλεγχος της πίεσης στόχου επιτυγχάνεται με ένα ή δύο φάρμακα, η χειρουργική επέμβαση καταρράκτη (φακοθρυψία: phaco) από μόνη της μπορεί να είναι επαρκής, με το πρόσθετο όφελος ότι μπορεί να μειώσει ελαφρώς την ΕΟΠ. Εάν η ΕΟΠ ελέγχεται επαρκώς με πολλά φάρμακα ή υπάρχουν ενδείξεις γλαυκωματικής εξέλιξης σε ασθενή με μέτριο καταρράκτη, μπορεί να ενδείκνυται αρχικά η χειρουργική επέμβαση γλαυκώματος (τραμπεκουλεκτομή), με τη προοπτική να γίνει η χειρουργική επέμβαση του καταρράκτη μόλις ελεγχθεί επαρκώς η ΕΟΠ. Ανάμεσα σε αυτές τις δύο χειρουργικές επιλογές για το ποια διαδικασία θα πραγματοποιηθεί υπάρχει και η συνδυασμένη επέμβαση καταρράκτη και γλαυκώματος (φακοθρυψία-τραμπεκουλεκτομή : phaco-trab) που καθορίζεται από τον οφθαλμίατρο και μετά από συζήτηση με τον ασθενή, εκτιμώντας επιπλέον και το προφίλ του κάθε ασθενή. Η συνδυασμένη χειρουργική μέθοδος μπορεί να γίνει είτε από μία κοινή σκληροτομή (κοινή τομή για τη φακοθρυψία και για την τραμπεκουλεκτομή: one-site) είτε από μια διπλή σκληροτομή (μία τομή για τη φακοθρυψία και μία τομή για τη τραμπεκουλεκτομή: 2-site).

Οι ενδείξεις της συνδυασμένης επέμβασης γλαυκώματος-καταρράκτη (Phaco-Trab) :

- Αν η γλαυκωματική βλάβη είναι μέτρια ή σοβαρή ακόμα και αν η ΕΟΠ είναι ελεγχόμενη.
- Αν υπάρχει οριακή ρύθμιση της ΕΟΠ με τουλάχιστον δύο ή περισσότερα φάρμακα.
- Αν δεν υπάρχει ανεκτικότητα ή καλή συμμόρφωση στη φαρμακευτική θεραπεία.
- Αν ο ασθενής αδυνατεί ή δεν επιθυμεί να υποβληθεί σε δύο επεμβάσεις.
- Αν δεν είναι απαραίτητη πολύ χαμηλή πίεση στόχος μετεγχειρητικά.

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. ΥΛΙΚΟ-ΜΕΘΟΔΟΣ

Πραγματοποιήθηκε αναδρομική ανασκόπηση 52 ασθενών με καταρράκτη και ΠΓΑΓ, οι οποίοι υποβλήθηκαν σε δύο διαφορετικές χειρουργικές επεμβάσεις με σκοπό τη σύγκριση της αποτελεσματικότητας αυτών. Συγκεκριμένα, συμπεριλαμβάνονται δύο ομάδες ασθενών. Ασθενείς με καταρράκτη και ΠΓΑΓ, οι οποίοι χειρουργήθηκαν για τον καταρράκτη μόνον με τη μέθοδο της Φακοθρυψίας (Phaco) και χωρίς διεγχειρητικές επιπλοκές από έναν χειρουργό (Γ.Κ.). Ασθενείς με Καταρράκτη και ΠΓΑΓ που χειρουργήθηκαν με τη συνδυασμένη μέθοδο Φακοθρυψίας-Τραμπεκουλεκτομής (Phaco-Trab) και χωρίς διεγχειρητικές επιπλοκές από τον ίδιο χειρουργό (Γ.Κ.). Ο μέσος χρόνος παρακολούθησης των ασθενών μετεγχειρητικά είναι τα 2 έτη.

Αρχικά πραγματοποιήθηκε λήψη πλήρους ιατρικού και οφθαλμολογικού ιστορικού των ασθενών με πλήρη προεγχειρητική εξέταση.

Τα κριτήρια αποκλεισμού ένταξης στη μελέτη ήταν:

Ασθενείς με δευτεροπαθές γλαύκωμα, όπως το φακογενές γλαύκωμα, το νεοαγγειακό ή το ραγοειδικό γλαύκωμα, ασθενείς με προηγούμενη αποτυχημένη Τραμπεκουλεκτομή ή άλλη ενδοφθάλμια χειρουργική επέμβαση. Επίσης, αποκλείστηκαν ασθενείς που με την μία ή την άλλη μέθοδο παρουσίασαν διεγχειρητικά ρήξη του οπισθίου περιφακίου, που να χρειάστηκε πρόσθια βιτρεκτομή και τοποθέτηση ενδοφακού προσθίου θαλάμου(ΕΠΘ). Τέλος, δεν συμπεριλήφθησαν ασθενείς ηλικίας μικρότερης των 65 ετών και μεγαλύτεροι των 80 ετών. Όλοι οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν σε ενδελεχή οφθαλμολογική εξέταση, συμπεριλαμβανομένης της καλύτερης διορθωμένης μέτρησης της οπτικής οξύτητας μέσω διαγραμμάτων Snellen, μέτρησης της ενδοφθάλμιας πίεσης με τονομετρία επιπεδώσης Goldman, εξέτασης με σχισμοειδή λυχνία και διευρυμένης βυθοσκόπησης, καθώς και εξέταση οπτικών πεδίων για επιβεβαίωση της διάγνωσης ΠΓΑΓ. Στη συνέχεια καταγράφηκαν τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ασθενών μαζί με την αρχική και τη μέγιστη ενδοφθάλμια πίεση, όπως και η φαρμακευτική αγωγή που τους έχει δοθεί για τη θεραπεία του ΠΓΑΓ. Τέλος, οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν στην επέμβαση είτε με τη μέθοδο της Φακοθρυψίας είτε με τη συνδυασμένη μέθοδο Φακοθρυψίας-Τραμπεκουλεκτομής. Καταγράφηκαν οι διεγχειρητικές αλλά και οι

μετεγχειρητικές επιπλοκές όπως και η ενδοφθάλμια πίεση σε διαφορετικές χρονικές στιγμές. Ως αρχική μέτρηση της ενδοφθάλμιας πίεσης ορίστηκε ο μέσος όρος της προεγχειρητικής ενδοφθάλμιας πίεσης, η οποία ακολούθως συγκρίθηκε με την ενδοφθάλμια πίεση στα διαφορετικά χρονικά σημεία παρακολούθησής της.

2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ (Με στατιστική ανάλυση)

2.1. Χαρακτηριστικά των ασθενών

Στη μελέτη που διεξήχθη, συμμετείχαν 52 ασθενείς, εκ των οποίων 26 ήταν γυναίκες και 26 άνδρες. Ο μέσος όρος της ηλικίας τους ήταν 73,31 έτη και 72,88 έτη αντίστοιχα ενώ ο συνολικός μέσος όρος ήταν 73,10 έτη με τυπική απόκλιση (SD) $\pm 3,33$ έτη.

		Φύλο Μέσος Όρος (ΜΟ)		
		Άρρεν	Θήλυ	Σύνολο
Ηλικία	Μέση Τιμή	73,31	72,88	73,10
	Τυπική Απόκλιση (SD)	$\pm 3,40$	$\pm 3,30$	$\pm 3,33$
	Ασθενείς	26	26	52

Πίνακας 1. Κατανομή των ασθενών ανά φύλο και ηλικία

Στον πίνακα 2 φαίνονται οι τιμές της ηλικίας για τις δύο ομάδες του χειρουργείου από όπου προκύπτει ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά με $p=0,843$.

			Μέση		Std. Error
	Χειρουργείο	N	Ηλικία	SD	Μέση Τιμή
Ηλικία	Phaco	27	73,19	+/-2,975	,572
	Phaco-Trab	25	73,00	+/-3,731	,746

Πίνακας 2. Τιμές της ηλικίας για κάθε μία από τις δύο τεχνικές χειρουργείου

Για τους ασθενείς καταγράφηκε η ενδοφθάλμια πίεση πριν την έναρξη της θεραπείας και η υψηλότερη ενδοφθάλμια πίεση προεγχειρητικά με φαρμακευτική θεραπεία, όπως επίσης και η μέση προεγχειρητική ενδοφθάλμια πίεση με φαρμακευτική θεραπεία. Οι τιμές που καταγράφηκαν σε κάθε περίπτωση παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα όπου φαίνεται και ο διαχωρισμός τους σε δύο διαφορετικές ομάδες, την ομάδα Phaco με 27 ασθενείς και την ομάδα Phaco-Trab με 25 ασθενείς.

		Χειρουργείο	
		Phaco	Phaco-Trab
Ενδοφθάλμια πίεση (ΕΟΠ) πριν την έναρξη της φαρμακευτικής θεραπείας	Μέση Τιμή	29,70	31,00
	SD	+/-3,81	+/-3,97
Ενδοφθάλμια πίεση υψηλότερη προεγχειρητικά μετά την έναρξη της φαρμακευτικής θεραπείας	Μέση Τιμή	20,78	21,96
	SD	+/-1,19	+/-1,49
Ενδοφθάλμια πίεση μέση προεγχειρητική μετά την έναρξη της φαρμακευτικής θεραπείας	Μέση Τιμή	17,63	18,04
	SD	+/-1,52	+/-1,86
Πλήθος		27	25

Πίνακας 3. Τιμές της ΕΟΠ πριν την έναρξη της φαρμακευτικής (αγωγής)-θεραπείας και μετά την έναρξη της φαρμακευτικής θεραπείας η υψηλότερη τιμή της ΕΟΠ και η μέση προεγχειρητική ΕΟΠ.

Παράλληλα, για τους ασθενείς των δύο ομάδων έγινε καταγραφή των φαρμάκων που λάμβαναν στο σύνολο των χρονικών τιμών της παρακολούθησης.

			Χειρουργείο	
			Phaco	Phaco-Trab
Φάρμακα (προεγχειρητικά)	1	Ασθενείς	4	3
		Ποσοστό %	14,8%	12,0%
	2	Ασθενείς	12	5
		Ποσοστό %	44,4%	20,0%
	3	Ασθενείς	10	11
		Ποσοστό %	37,0%	44,0%
	4	Ασθενείς	1	6
		Ποσοστό %	3,7%	24,0%

Πίνακας 4. Κατανομή της λήψης φαρμάκων ανά ομάδα

Για τους ασθενείς παρατηρούμε ότι κατά κύριο λόγο λάμβαναν δύο με τρία αντιγλαυκωματικά φάρμακα προεγχειρητικά και στις δύο χειρουργικές κατηγορίες.

Τέλος, εκτός από τους δείκτες αυτούς έγινε καταγραφή των επιπλοκών που παρουσιάστηκαν στους ασθενείς αυτούς και κατηγοριοποίηση των διεγχειρητικών τους επιπλοκών ανάλογα με το μέγεθος της ρήξης όπου αυτή εντοπίστηκε.

- Επελέγησαν ασθενείς στις δύο ομάδες που είχαν όλοι 24 μήνες (2 έτη) παρακολούθησης και επελέγησαν ασθενείς που διεγχειρητικά δεν είχαν σοβαρές επιπλοκές ή δεν είχαν καθόλου (μη σοβαρές επιπλοκές στις δύο ομάδες: μικρή ρήξη περιφακίου χωρίς ανάγκη να γίνει πρόσθια βιτρεκτομή και σε αυτούς τοποθετήσαμε Ενδοφακό Οπισθίου Θαλάμου (ΕΟΘ).

Έτσι στο σύνολο των ασθενών και ανά κάθε ομάδα, οι επιπλοκές που καταγράφηκαν, παρατηρήθηκε να μην είναι ουσιαστικά διαφορετικές όπως φαίνεται και στον πίνακα 5.

			Χειρουργείο	
			Phaco	Phaco-Trab
Διεγχειρητικές επιπλοκές	Καμία	Ασθενείς	22	21
		Ποσοστό %	81,5%	84,0%
	Μικρή ρήξη	Ασθενείς	5	4
		Ποσοστό %	18,5%	16,0%
	Μεγάλη ρήξη	Ασθενείς	0	0
		Ποσοστό %	0,0%	0,0%

Πίνακας 5. Κατανομή των επιπλοκών ανά ομάδα

2.2. Μεταβολές της ενδοφθάλμιας πίεσης και των φαρμάκων στην εξέλιξη του χρόνου

Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζεται η συγκριτική μεταβολή στις τιμές της ενδοφθάλμιας πίεσης και των ληφθέντων φαρμάκων ανάλογα με την ομάδα μέσα στο χρόνο και πάντα συγκριτικά με τις προεγχειρητικές τιμές.

		Χειρουργείο			
		Phaco		Phaco-Trab	
		Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση (SD)	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση (SD)
Διαφορά ενδοφθάλμιας πίεσης 7 μέρες μετεγχειρητικά σε σχέση με τη μέση προεγχειρητική		-2,52	+/-2,26	-7,64	+/-2,63
Διαφορά ενδοφθάλμιας πίεσης 1 μήνα μετεγχειρητικά σε σχέση με τη μέση προεγχειρητική		-3,48	+/-1,95	-4,52	+/-3,48
Διαφορά ενδοφθάλμιας πίεσης 6 μήνες μετεγχειρητικά σε σχέση με τη μέση προεγχειρητική		-2,96	+/-2,39	-5,40	+/-1,04
Διαφορά ενδοφθάλμιας πίεσης 12 μήνες μετεγχειρητικά σε σχέση με τη μέση προεγχειρητική		-2,78	+/-2,01	-4,60	+/-1,22
Διαφορά ενδοφθάλμιας πίεσης 24 μήνες μετεγχειρητικά σε σχέση με τη μέση προεγχειρητική		-3,33	1,82	-4,92	1,80

Πίνακας 6. Μεταβολές ανά ομάδα στην εξέλιξη των τιμών της ενδοφθάλμιας πίεσης συγκριτικά με τις αρχικές τιμές

					Χειρουργείο			
					Phaco		Phaco-Trab	
					Τυπική		Τυπική	
					Μέση	Απόκλιση	Μέση	Απόκλιση
					Τιμή	(SD)	Τιμή	(SD)
Διαφορά	στα	φάρμακα	7	μέρες	-0,85	+/-0,72	-2,00	+/-0,58
μετεγχειρητικά σε σχέση με τα φάρμακα								
προ/ μετεγχειρητικά								
Διαφορά	στα	φάρμακα	1	μήνα	-1,11	+/-0,70	-1,56	+/-0,65
μετεγχειρητικά σε σχέση με τα φάρμακα								
προ/ μετεγχειρητικά								
Διαφορά	στα	φάρμακα	6	μήνες	-0,96	+/-0,71	-2,04	+/-0,61
μετεγχειρητικά σε σχέση με τα φάρμακα								
προ/ μετεγχειρητικά								
Διαφορά	στα	φάρμακα	12	μήνες	-0,89	+/-0,64	-1,72	+/-0,68
μετεγχειρητικά σε σχέση με τα φάρμακα								
προ/ μετεγχειρητικά								
Διαφορά	στα	φάρμακα	24	μήνες	-1,22	+/-0,93	-1,84	+/-0,69
μετεγχειρητικά σε σχέση με τα φάρμακα								
προ/ μετεγχειρητικά								

Πίνακας 7. Μεταβολές ανά ομάδα στα ληφθέντα φάρμακα συγκριτικά με τις αρχικές τιμές

2.3. Εξέλιξη των τιμών της ενδοφθάλμιας πίεσης μέχρι την ολοκλήρωση της παρατήρησης για την κάθε ομάδα.

			Χειρουργείο		p- value
			Phaco	Phaco-Trab	
Ενδοφθάλμια πίεση	Μέση Τιμή		17,63	18,04	0,999
	Τυπική Απόκλιση (SD)		1,52	1,86	
μέση προεγχειρητική	Μέση Τιμή	7	15,11	10,40	0,0001
	Τυπική Απόκλιση (SD)		1,95	2,22	
Ενδοφθάλμια πίεση	Μέση Τιμή	1	14,15	13,52	0,984
	Τυπική Απόκλιση (SD)		1,63	2,69	
μήνα μετεγχειρητικά	Μέση Τιμή	6	14,67	12,64	0,003
	Τυπική Απόκλιση (SD)		2,11	1,73	
Ενδοφθάλμια πίεση	Μέση Τιμή	12	14,85	13,44	0,176
	Τυπική Απόκλιση (SD)		1,63	1,87	
μήνες μετεγχειρητικά	Μέση Τιμή	24	14,30	13,12	0,447
	Τυπική Απόκλιση (SD)		1,44	1,24	
Πλήθος			27	25	

Πίνακας 8. Εξέλιξη των τιμών της ενδοφθάλμιας πίεσης στις δύο ομάδες χειρουργείου

Σχετικά με την εξέλιξη των τιμών της ενδοφθάλμιας πίεσης στο χρόνο φαίνεται ότι εντοπίζονται στατιστικά σημαντικές μειώσεις συγκριτικά με την αρχική τιμή της. Έτσι τόσο στην ομάδα Phaco όσο και στην ομάδα Phaco-trab καταγράφεται σημαντική μείωση σε διάστημα 7 μερών με $p < 0,001$ και στις δύο περιπτώσεις. Στην ομάδα Phaco παρατηρήθηκε από την 7^η ημέρα και μέχρι την ολοκλήρωση της παρακολούθησης μια

σχετικά σταθερή πορεία στις τιμές της ενδοφθάλμιας πίεσης, χωρίς στατιστικά σημαντικές διακυμάνσεις με τιμές που όπως φαίνεται και στον σχετικό πίνακα κυμάνθηκαν κοντά στα 14,5mmHg. Στην ομάδα Phaco-Trab η αρχική μείωση της ενδοφθάλμιας πίεσης είναι μεταξύ της προεγχειρητικής τιμής και της τιμής της 1^{ης} εβδομάδας η οποία είναι αρκετά μεγαλύτερη και συγκεκριμένα από 18.04mmHg σε 10.4mmHg. Στη συνέχεια, μεταξύ της 7^{ης} ημέρας και του πρώτου μήνα, καταγράφεται στατιστικά σημαντική αύξηση, ενώ στη συνέχεια και μέχρι την ολοκλήρωση της παρακολούθησης οι τιμές της ενδοφθάλμιας πίεσης παραμένει σχετικά σταθερή και περίπου ίση με 13mmHg.

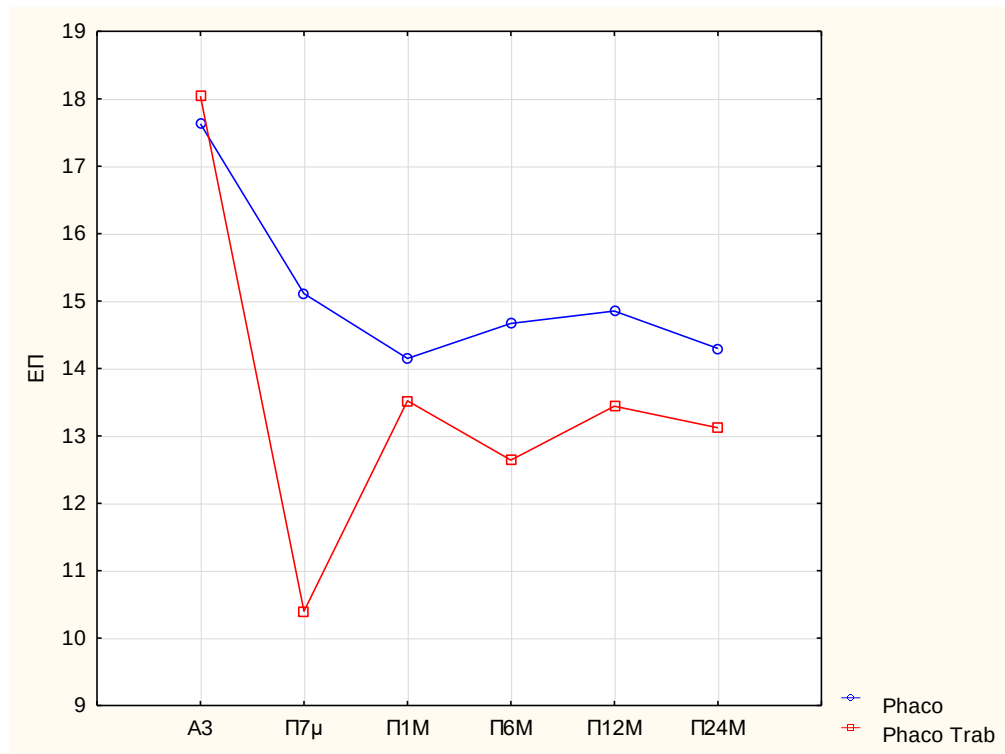
Σχετικά με τις διαφοροποιήσεις μεταξύ των δύο ομάδων πρέπει να σημειωθεί ότι δειγματοληπτικά οι τιμές της ομάδας Phaco-Trab είναι μικρότερες σε όλη τη διάρκεια της παρακολούθησης από την 7^η ημέρα και μετά. Παρόλα αυτά, οι διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων είναι στατιστικά σημαντικές μόνο κατά την 7^η μέρα και τον 6^ο μήνα, με μεγαλύτερες τιμές για την ομάδα Phaco. Τα p- values για τις δύο αυτές διαφορές είναι <0,0001 και 0,00321 αντίστοιχα. Στον πίνακα που ακολουθεί παρατίθενται αναλυτικά τα p- values για κάθε πιθανή διαφορά.

Οι διαφορές στον τρόπο εξέλιξης των τιμών αλλά για κάθε μία από τις δύο ομάδες αλλά και οι διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων ανά χρονική στιγμή αποδίδονται στο γράφημα

1

που

ακολουθεί.



Γράφημα 1. Εξέλιξη των τιμών της ενδοφθάλμιας πίεσης στις δύο ομάδες χειρουργείου

Tukey HSD test; variable DV_1 (kaliardas) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between; Within; Pooled MSE = 3,2773, df = 233,11														
Cell No.	X1	ΕΠ	{1} 17,630	{2} 15,111	{3} 14,148	{4} 14,667	{5} 14,852	{6} 14,296	{7} 18,040	{8} 10,400	{9} 13,520	{10} 12,640	{11} 13,440	{12} 13,120
1	Phaco	A3		0,000018	0,000018	0,000018	0,000018	0,000018	0,999657	0,000018	0,000018	0,000018	0,000018	0,000018
2	Phaco	Π7μ	0,000018		0,568680	0,997663	0,999988	0,796121	0,000018	0,000018	0,067850	0,000070	0,041744	0,004263
3	Phaco	Π1M	0,000018	0,568680		0,991110	0,913587	1,000000	0,000018	0,000018	0,984810	0,107946	0,962044	0,661391
4	Phaco	Π6M	0,000018	0,997663	0,991110		1,000000	0,999571	0,000018	0,000018	0,489458	0,003211	0,377900	0,087454
5	Phaco	Π12M	0,000018	0,999988	0,913587	1,000000		0,984405	0,000018	0,000018	0,251482	0,000665	0,175597	0,028195
6	Phaco	Π24M	0,000018	0,796121	1,000000	0,999571	0,984405		0,000018	0,000018	0,928016	0,045797	0,866813	0,447065
7	Phaco Tra b	A3	0,999657	0,000018	0,000018	0,000018	0,000018	0,000018		0,000018	0,000018	0,000018	0,000018	0,000018
8	Phaco Tra b	Π7μ	0,000018	0,000018	0,000018	0,000018	0,000018	0,000018	0,000018		0,000018	0,000086	0,000018	0,000018
9	Phaco Tra b	Π1M	0,000018	0,067850	0,984810	0,489458	0,251482	0,928016	0,000018	0,000018		0,752171	1,000000	0,999381
10	Phaco Tra b	Π6M	0,000018	0,000070	0,107946	0,003211	0,000665	0,045797	0,000018	0,000086	0,752171		0,850739	0,996707
11	Phaco Tra b	Π12M	0,000018	0,041744	0,962044	0,377900	0,175597	0,866813	0,000018	0,000018	1,000000	0,850739		0,999930
12	Phaco Tra b	Π24M	0,000018	0,004263	0,661391	0,087454	0,028195	0,447065	0,000018	0,000018	0,999381	0,996707	0,999930	

Πίνακας 9. Τιμές p-value για το σύνολο των πιθανών διαφορών μεταξύ των δύο ομάδων στην εξέλιξη του χρόνου

2.4. Εξέλιξη του πλήθους λαμβανόμενων φαρμάκων μέχρι την ολοκλήρωση της παρατήρησης για την κάθε ομάδα

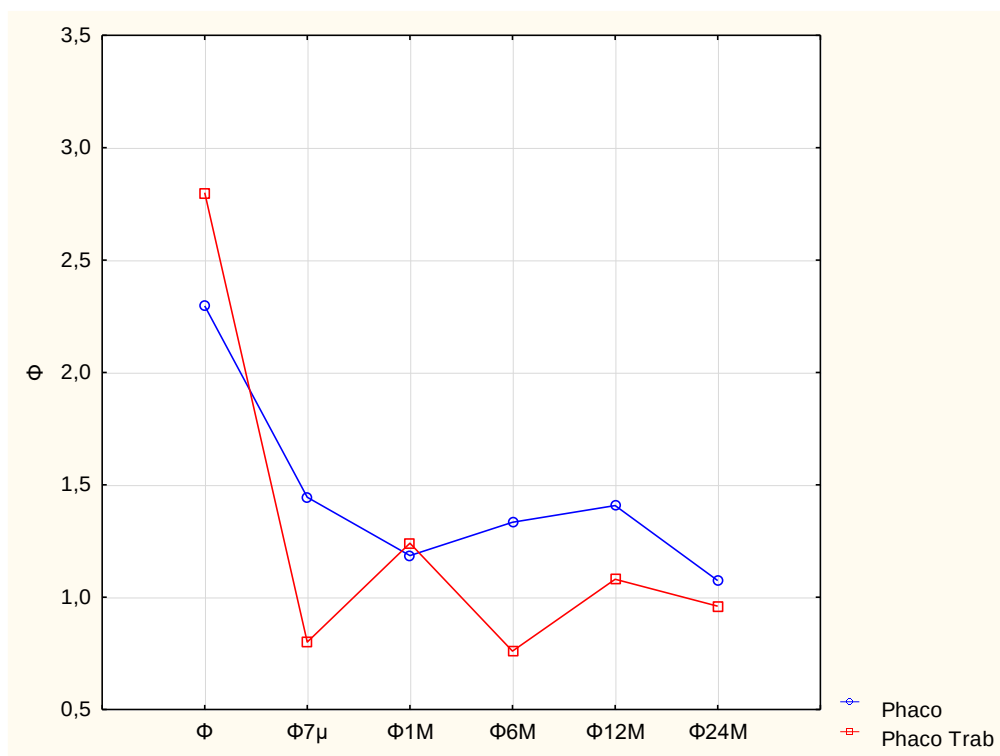
Σχετικά με την εξέλιξη των τιμών στο χρόνο που αφορούν το πλήθος των λαμβανόμενων φαρμάκων φαίνεται ότι εντοπίζονται και εδώ στατιστικά σημαντικές μειώσεις συγκριτικά με την αρχική τιμή. Έτσι τόσο στην ομάδα Phaco όσο και στην ομάδα Phaco-trab καταγράφεται σημαντική μείωση σε διάστημα 7 ημερών με $p < 0,001$ και στις δύο περιπτώσεις. Στην ομάδα Phaco παρατηρήθηκε από την 7^η ημέρα και μέχρι την ολοκλήρωση της παρακολούθησης μια σχετικά σταθερή πορεία στο πλήθος των λαμβανόμενων φαρμάκων, χωρίς στατιστικά σημαντικές διακυμάνσεις με τιμές που όπως φαίνεται και στον σχετικό πίνακα κυμάνθηκαν κοντά στα 1,3 φάρμακα. Στην ομάδα Phaco-Trab η αρχική μείωση μεταξύ της προεγχειρητικής τιμής και της τιμής της 1^{ης} εβδομάδας είναι αρκετά μεγαλύτερη και συγκεκριμένα από 2.8 σε 0.8 φάρμακα. Στη συνέχεια, μεταξύ της 7^{ης} ημέρας και του πρώτου μήνα, καταγράφεται στατιστικά σημαντικά αύξηση στα 1.24 φάρμακα, ενώ στη συνέχεια και μέχρι την ολοκλήρωση της παρακολούθησης οι τιμές του πλήθους φαρμάκων παραμένουν σχετικά σταθερές και περίπου ίσες με 1 φάρμακο.

Σημειώνεται για τη συγκεκριμένη ομάδα ότι στατιστικά σημαντική είναι και η μεταβολή μεταξύ του 1^{ου} μήνα και του εξαμήνου όπου ο μέσος αριθμός λαμβανόμενων φαρμάκων μεταβάλλεται από 1.24 σε 0.76 φάρμακα.

Σχετικά με τις διαφοροποιήσεις μεταξύ των δύο ομάδων πρέπει να σημειωθεί ότι δειγματοληπτικά οι τιμές της ομάδας Phaco-Trab είναι μικρότερες στο περισσότερο διάστημα της παρακολούθησης. Παρόλα αυτά, οι διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων είναι ξεκάθαρα μη σημαντικές με μόνη εξαίρεση τις τιμές κατά την 7^η ημέρα, όπου το p-value είναι οριακό ($p=0.0567$). Στον πίνακα που ακολουθεί παρατίθενται αναλυτικά τα p-values για κάθε πιθανή διαφορά.

			Χειρουργείο		
			Phaco	Phaco-Trab	p- value
Φάρμακα			Μέση Τιμή	2,30	2,80
(προεγχειρητικά)			Τυπική Απόκλιση (SD)	+/-0,78	+/-0,96
					0,307
Φάρμακα	7	μέρες	Μέση Τιμή	1,44	,80
μετεγχειρητικά			Τυπική Απόκλιση (SD)	+/-0,85	+/-0,82
					0,057
Φάρμακα	1	μήνα	Μέση Τιμή	1,19	1,24
μετεγχειρητικά			Τυπική Απόκλιση (SD)	+/-0,62	+/-0,83
					1,000
Φάρμακα	6	μήνες	Μέση Τιμή	1,33	,76
μετεγχειρητικά			Τυπική Απόκλιση (SD)	+/-0,73	+/-0,78
					0,145
Φάρμακα	12	μήνες	Μέση Τιμή	1,41	1,08
μετεγχειρητικά			Τυπική Απόκλιση (SD)	+/-0,75	,76
					0,876
Φάρμακα	24	μήνες	Μέση Τιμή	1,07	,96
μετεγχειρητικά			Τυπική Απόκλιση (SD)	+/-0,73	+/-0,73
					0,999
			Πλήθος	27	25

Πίνακας 10. Εξέλιξη του πλήθους των λαμβανόμενων φαρμάκων στις δύο ομάδες χειρουργείου.



Γράφημα 2. Εξέλιξη των τιμών των λαμβανόμενων φαρμάκων στις δύο ομάδες χειρουργείου.

Cell No.	Tukey HSD test; variable DV_1 (kaliardas) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between; Within; Pooled MSE = ,49700, df = 113,51													
	X1	ΦTOTAL	{1} 2,2963	{2} 1,4444	{3} 1,1852	{4} 1,3333	{5} 1,4074	{6} 1,0741	{7} 2,8000	{8} ,80000	{9} 1,2400	{10} ,76000	{11} 1,0800	{12} ,96000
1	Phaco	Φ		0,000018	0,000018	0,000018	0,000018	0,000018	0,306892	0,000123	0,000141	0,000123	0,000123	0,000123
2	Phaco	Φ7μ	0,000018		0,706171	0,999502	1,000000	0,166905	0,000123	0,056667	0,996272	0,031336	0,779310	0,365912
3	Phaco	Φ1M	0,000018	0,706171		0,993275	0,869377	0,999502	0,000123	0,713292	1,000000	0,572396	0,999994	0,991495
4	Phaco	Φ6M	0,000018	0,999502	0,993275		0,999991	0,706171	0,000123	0,227753	0,999998	0,144676	0,978297	0,751867
5	Phaco	Φ12M	0,000018	1,000000	0,869377	0,999991		0,310034	0,000123	0,094213	0,999422	0,054314	0,876484	0,492224
6	Phaco	Φ24M	0,000018	0,166905	0,999502	0,706171	0,310034		0,000123	0,961202	0,999468	0,903811	1,000000	0,999987
7	Phaco Tra b	Φ	0,306892	0,000123	0,000123	0,000123	0,000123	0,000123		0,000018	0,000018	0,000018	0,000018	0,000018
8	Phaco Tra b	Φ7μ	0,000123	0,056667	0,713292	0,227753	0,094213	0,961202	0,000018		0,055107	1,000000	0,652003	0,990713
9	Phaco Tra b	Φ1M	0,000141	0,996272	1,000000	0,999998	0,999422	0,999468	0,000018	0,055107		0,021240	0,990713	0,652003
10	Phaco Tra b	Φ6M	0,000123	0,031336	0,572396	0,144676	0,054314	0,903811	0,000018	1,000000	0,021240		0,438161	0,948481
11	Phaco Tra b	Φ12M	0,000123	0,779310	0,999994	0,978297	0,876484	1,000000	0,000018	0,652003	0,990713	0,438161		0,999283
12	Phaco Tra b	Φ24M	0,000123	0,365912	0,991495	0,751867	0,492224	0,999987	0,000018	0,990713	0,652003	0,948481	0,999283	

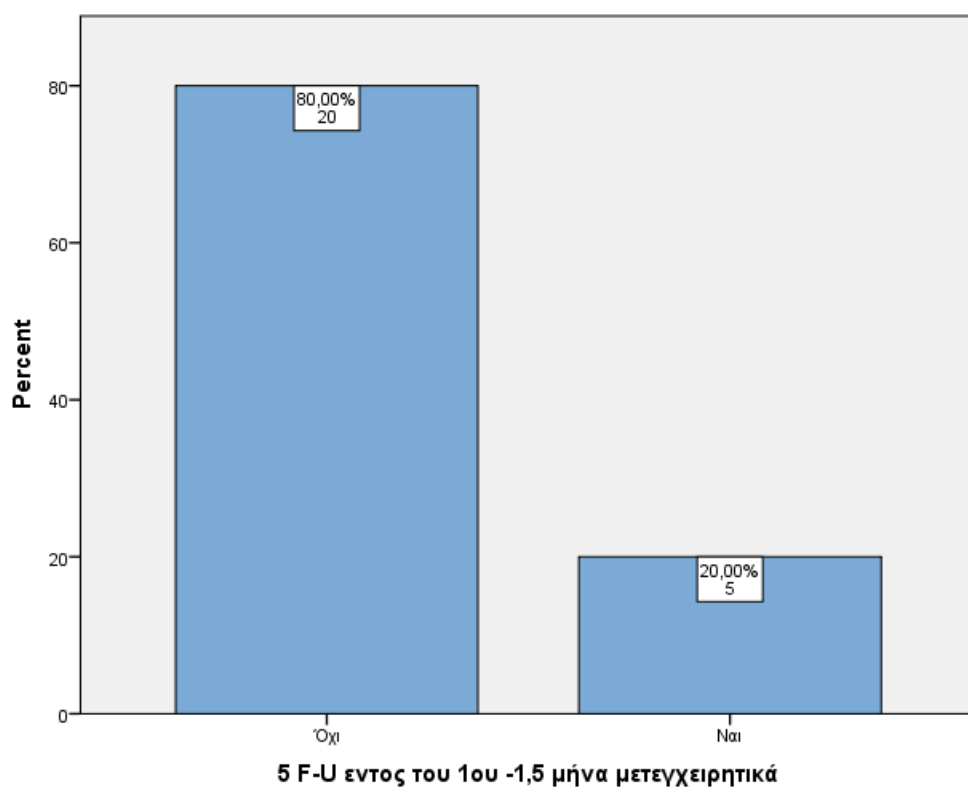
Πίνακας 11. Τιμές p-value για το σύνολο των πιθανών διαφορών μεταξύ των δύο ομάδων στην εξέλιξη του χρόνου.

2.5. Σχέση χειρουργείου με τη χρήση 5 FU

Από την ανάλυση προέκυψε ότι η χρήση 5-FU εμφανίστηκε σε 5 συνολικά ασθενείς της ομάδας Phaco-trab.

5-FU εντός του 1ου -1,5 μήνα μετεγχειρητικά

					CumulativeP
		Frequency	Percent	ValidPercent	ercent
Valid	Όχι	20	80,0	80,0	80,0
	Ναι	5	20,0	20,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	



Γράφημα 3. Κατανομή της χρήσης αντιμεταβολίτη 5-FU στην ομάδα Phaco-trab.

2.6. Στατιστική ανάλυση

Για την περιγραφή των εκβάσεων των δύο χειρουργικών μεθόδων χρησιμοποιήθηκαν μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις, όπως επίσης και για την περιγραφή της ηλικίας, της λήψης αντιγλαυκωματικών φαρμάκων και του χρόνου παρακολούθησης (Follow-up). Για τις κατηγορικές μετρήσεις όπως το φύλο και οι επιπλοκές, έγινε με πλήθη (ασθενείς) και ποσοστά. Πραγματοποιήθηκαν έλεγχοι ttests για δύο ανεξάρτητα δείγματα για την εξέταση της διαφοράς ηλικίας ανάλογα με το χειρουργείο. Παράλληλα η διαφοροποίηση στην εξέλιξη των τιμών της ενδοφθάλμιας πίεσης αλλά και των ληφθέντων φαρμάκων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση μοντέλων για επαναλαμβανόμενες μετρήσεις, με παράγοντα το χειρουργείο, μετά από τον έλεγχο των απαραίτητων προϋποθέσεων. Από τα ίδια μοντέλα προέκυψε και η στατιστική εκτίμηση των διαφορών μεταξύ των δύο ομάδων ανά χρονική στιγμή μετά από στάθμιση για τις πολλαπλές συγκρίσεις, σύμφωνα με το κριτήριο Tukey. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό SPSS 23.0 και το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε ίσο με 0,05 σε όλες τις περιπτώσεις.

3. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο καταρράκτης και το γλαύκωμα είναι παγκοσμίως οι πιο κοινές αιτίες τύφλωσης και συχνά συνυπάρχουν [1-3]. Πιστεύεται ότι έως και το 10% των ηλικιωμένων με καταρράκτη έχουν οφθαλμική υπέρταση ή γλαύκωμα [4], ενώ έχει υπολογιστεί ότι το 2040 σχεδόν 112 εκατομμύρια άτομα παγκοσμίως θα πάσχουν από γλαύκωμα [5]. Υπό αυτό το πρίσμα, είναι σημαντικό το γεγονός ότι η χειρουργική επέμβαση καταρράκτη εξελίσσεται ως μέσο μείωσης της ΕΟΠ σε γλαυκωματικούς ασθενείς υπό αντιγλαυκωματική αγωγή με σχετικά καλή ρύθμιση. Δεν υπάρχει σημαντική συμφωνία σχετικά με τους παράγοντες κινδύνου για αυτήν την πάθηση που έχουν αναφερθεί ότι περιλαμβάνουν τη μεγαλύτερη ηλικία, το φύλο, τον σακχαρώδη διαβήτη, την συστηματική υπέρταση, την παχυσαρκία, τη μυωπία, την προϋπάρχουσα αδιαφάνεια φακού, το σύνδρομο ψευδοαποφολίδωσης [6].

Η αυξημένη ενδοφθάλμια πίεση (ΕΟΠ) είναι ο μόνος τροποποιήσιμος παράγοντας κινδύνου για την εξέλιξη της απώλειας οπτικού πεδίου σε ασθενείς με γλαύκωμα. Μεταξύ εκείνων που δεν μπορούν να επιτύχουν ικανοποιητικό στόχο ΕΟΠ και διατήρηση της οπτικής λειτουργίας χρησιμοποιώντας αντιγλαυκωματικά κολλύρια ή/και SLT, η τρέχουσα βέλτιστη πρακτική είναι να εξετάσουν το ενδεχόμενο χειρουργικής επέμβασης. Η πιο ευρέως εκτελούμενη διαδικασία μείωσης της ΕΟΠ παγκοσμίως είναι η τραμπεκουλεκτομή κατά την οποία δημιουργείται ένας διάυλος μεταξύ του πρόσθιου θαλάμου του ματιού και του υποεπιπεφυκότα χώρου.

Αυτή η μελέτη καταδεικνύει ότι και οι δύο χειρουργικές παρεμβάσεις, δηλαδή η επέμβαση φακοθρυψίας μόνον και η συνδυασμένη επέμβαση φακοθρυψίας/τραμπεκουλεκτομής, μειώνουν αποτελεσματικά την ενδοφθάλμια πίεση και την ανάγκη για φάρμακα μείωσης εκείνης σε ασθενείς με ΠΓΑΓ και συνυπάρχοντα καταρράκτη που προεγχειρητικά έχουν υπό φαρμακευτική αγωγή ΕΟΠ κοντά στη πίεση στόχο. Είναι αξιοσημείωτο ότι στο τέλος της παρακολούθησης 24 μηνών μετεγχειρητικά, οι ασθενείς και στις δύο ομάδες εμφάνισαν καλά ελεγχόμενη ενδοφθάλμια πίεση περίπου 13-14 mmHg με μόνο ένα φάρμακο κατά του γλαυκώματος. Και οι δύο χειρουργικές επεμβάσεις ήταν ασφαλείς, χωρίς αναφερόμενες επιπλοκές που απειλούσαν την όραση.

Το γλαύκωμα και ο καταρράκτης εντοπίζονται συχνότερα με την αύξηση της ηλικίας και συχνά συνυπάρχουν. Δεδομένου ότι η εκλεκτική χειρουργική επέμβαση καταρράκτη έχει προηγουμένως αποδειχθεί ότι μειώνει την ενδοφθάλμια πίεση σε ασθενείς με ΠΓΑΓ, μια λογική προσέγγιση σε αυτούς τους ασθενείς (με ΕΟΠ κοντά στη "πίεση στόχο") θα μπορούσε να είναι επίσης η εγχείρηση καταρράκτη (φακοθρυψίας) μόνη της. Από την άλλη πλευρά, ο στόχος της συνδυασμένης χειρουργικής επέμβασης σε ασθενείς με γλαύκωμα και συνυπάρχοντα καταρράκτη είναι η μείωση της ΕΟΠ και της εξάρτησης από τα φάρμακα κατά του γλαυκώματος με μία μόνο διαδικασία. Προηγούμενες μελέτες συνέκριναν την πιθανότητα επιτυχίας της χειρουργικής επέμβασης μεταξύ της φακο-τραμπεκουλεκτομής και της τραμπεκουλεκτομής, αναφέροντας καμία συνολική σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο διαδικασιών. Οι Chenetal [27] ανέφεραν πως ο αριθμός των φαρμάκων μετά από είτε συνδυασμένη χειρουργική επέμβαση καταρράκτη και γλαυκώματος είτε μόνο επέμβαση καταρράκτη είτε μόνο επέμβαση γλαυκώματος σε ασθενείς με ΠΓΑΓ και καταρράκτη μειώθηκε σημαντικά. Για παράδειγμα οι Ahmadzadehetal [7] στη μελέτη τους βρήκαν παρόμοιο μετεγχειρητικό έλεγχο της ενδοφθάλμιας πίεσης, λιγότερες επιπλοκές και καλύτερη οπτική οξύτητα με τη φακο-τραμπεκουλεκτομή σε σύγκριση μόνο με την τραμπεκουλεκτομή με ή χωρίς μεταγενέστερη φακοθρυψία, ενώ το ποσοστό επιπλοκών ήταν σημαντικά χαμηλότερο με την φακο-τραμπεκουλεκτομή. Αναφέρουν επίσης πως η φακο-τραμπεκουλεκτομή αντιμετωπίζει τις δύο οφθαλμικές παθήσεις των ασθενών ταυτόχρονα, συντομεύοντας πιθανώς την παραμονή των ασθενών στο σύστημα υγειονομικής περίθαλψης, και είναι μια απόφαση που πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά την επιλογή της καλύτερης χειρουργικής τεχνικής για έναν ασθενή με συνυπάρχοντα γλαύκωμα και καταρράκτη και ανάγκη για μείωση της ενδοφθάλμιας πίεσης. Ομοίως, οι Lockheadetal [15] ανέφεραν μια μέση αύξηση στον αριθμό των γραμμών στο διάγραμμα οπτικής οξύτητας Snellen μετά από τη τραμπεκουλεκτομή σε συνδυασμό με τη φακοθρυψία σε ασθενείς με γλαύκωμα ανοιχτής γωνίας με παρακολούθηση τουλάχιστον ενός έτους σε σύγκριση με εκείνους που υποβλήθηκαν μόνο σε τραμπεκουλεκτομή. Ο Choy έδειξε, επίσης, αναδρομικά ότι οι ασθενείς που υποβλήθηκαν σε φακο-τραμπεκουλεκτομή είχαν καλύτερη βελτίωση της οπτικής οξύτητας για 3 μήνες μετά τη χειρουργική επέμβαση από εκείνους που υποβλήθηκαν μόνο σε τραμπεκουλεκτομή [16]. Οι Parketal [17] έδειξαν επίσης ότι η μέση οπτική οξύτητα μετά τον πρώτο μετεγχειρητικό μήνα ήταν σημαντικά καλύτερη από αυτή

κατά την πρώιμη μετεγχειρητική περίοδο μετά από την χειρουργική τεχνική φακο-τραμπεκουλεκτομή.

Αντίθετα, οι Ogataetal [8] ανέφεραν στη μελέτη τους ότι η επέμβαση της φακο-τραμπεκουλεκτομής οδήγησε σε ανεπαρκή μείωση της ΕΟΠ. σε σύγκριση με αυτή της τραμπεκουλεκτομής κατά τη διάρκεια ενός έτους μετεγχειρητικά. Οι Sacchietal [9] σε παρόμοια μελέτη 67 οφθαλμών με μέση διάρκεια παρακολούθησης μετεγχειρητικά 25.70 ± 14.439 μήνες, συμπέραναν πως στους ψευδοφακικούς οφθαλμούς, η τραμπεκουλεκτομή από μόνη της επιτυγχάνει υψηλότερο ποσοστό επιτυχίας, καθώς και χαμηλότερη μέση ΕΟΠ. Συστήνουν επίσης, πως θα πρέπει να εξετάζεται το ενδεχόμενο συχνότερης παρακολούθησης και παρατεταμένης μετεγχειρητικής χρήσης τοπικών στεροειδών στους ασθενείς που υποβάλλονται σε συνδυασμένη επέμβαση φακο-τραμπεκουλεκτομή λόγω της πιθανώς μεγαλύτερης μετεγχειρητικής φλεγμονής στην περίπτωση αυτή [10], που υποχωρεί 4 εβδομάδες μετά την τραμπεκουλεκτομή. Επιπροσθέτως οι Siriwardena et.al [11] στη μελέτη με σκοπό την αξιολόγηση και την προοπτική σύγκρισης της φλεγμονώδους απόκρισης του πρόσθιου θαλάμου μετά από εγχείρηση φακοθρυψίας αρχικά και σε δεύτερο χρόνο εγχείρηση τραμπεκουλεκτομής (με περιφερική ιριδεκτομή) βρήκαν ότι η φλεγμονή του πρόσθιου θαλάμου είναι πιο παρατεταμένη μετά από την χειρουργική επέμβαση φακοθρυψίας παρά μετά από την τραμπεκουλεκτομή. Αυτό το αποτέλεσμα μπορεί να έχει εφαρμογές στον σωστό χρονικό προγραμματισμό της τραμπεκουλεκτομής σε σχέση με την φακοθρυψία. Οι Molteno et.al [20] στη μελέτη τους για τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα της επέμβασης της τραμπεκουλεκτομής σε 289 οφθαλμούς οι οποίοι έπασχαν από πρωτοπαθές γλαύκωμα ανοικτής γωνίας παρατήρησαν πως η ενδοφθάλμια πίεση ελεγχόταν καλά με την τραμπεκουλεκτομή, αλλά εμφανίστηκε μια σταθερή μακροχρόνια μείωση της οπτικής οξύτητας και του οπτικού πεδίου, μειώνοντας την πιθανότητα ο οφθαλμός να διατηρεί χρήσιμη όραση μέχρι τον θάνατο του ασθενούς. Τα ίδια αποτελέσματα βρήκαν και οι Bevin et.al [21], σε παρόμοια μελέτη, αυτή τη φορά σε επεμβάσεις 841 οφθαλμών. Τέλος, έχει αναφερθεί πως η επιβίωση της τραμπεκουλεκτομής σε διάστημα 20 χρόνων μπορεί να είναι περίπου 60% χωρίς τοπική φαρμακευτική αγωγή και περίπου 90% με πρόσθετη τοπική φαρμακευτική αγωγή. Η ηλικία του ασθενούς, ο αριθμός των αντιγλαυκωματικών φαρμάκων προεγχειρητικά, ο τύπος γλαυκώματος και η σοβαρότητα του γλαυκώματος μπορούν να επηρεάσουν ανεξάρτητα αυτό το αποτέλεσμα [22].

Από την άλλη πλευρά, όταν συγκρίθηκε η φακο-τραμπεκουλεκτομή με χειρουργική επέμβαση καταρράκτη με τη μέθοδο της φακοθρυψίας μικρής τομής ως προς την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα, δεν βρέθηκε διαφορά στη μέση μείωση της ΕΟΠ, την οπτική οξύτητα και τον μέσο αριθμό φαρμάκων κατά του γλαυκώματος μεταξύ των δύο επεμβάσεων, ενώ και οι δύο φάνηκαν να είναι ασφαλείς και αποτελεσματικές τεχνικές ως πρωτογενής χειρουργική επέμβαση σε ασθενείς με συνυπάρχοντα καταρράκτη και γλαύκωμα[12]. Γενικότερα, οι Shanetal [25] επισήμαναν πως σε οφθαλμούς με ΠΓΑΓ η χειρουργική επέμβαση καταρράκτη με τη μέθοδο της φακοθρυψίας μείωσε την ΕΟΠ σε μεγαλύτερο βαθμό στην ομάδα με στενότερη την γωνία του προσθίου θαλάμου από ό,τι στην ομάδα ευρείας γωνίας.

Σε μελέτη που έγινε σε ισπανικό πληθυσμό που περιλάμβανε 153 ασθενείς οι Jung et.al [13] ανέφεραν πως η τραμπεκουλεκτομή και η φακο-τραμπεκουλεκτομή είναι και οι δύο βιώσιμες χειρουργικές επιλογές για τη διαχείριση του ΠΓΑΓ. Βρήκαν πως και οι δύο χειρουργικές επεμβάσεις είχαν ως αποτέλεσμα παρόμοια ποσοστά επιτυχίας, μείωση της ΕΟΠ, μείωση της χρήσης φαρμάκων μετεγχειρητικά που μειώνουν την ΕΟΠ και μειωμένα ποσοστά μετεγχειρητικών επιπλοκών τα οποία ήταν παρόμοια με τις δύο δικές μας χειρουργικές τεχνικές με χρόνο παρακολούθησης τα 2 έτη. Η φακοθρυψία από μόνη της είχε χαμηλότερο ποσοστό επιτυχίας και μεγαλύτερη ανάγκη για μετεγχειρητική χορήγηση φαρμάκων μείωσης της ΕΟΠ σε σύγκριση με την τραμπεκουλεκτομή μόνη της ή τη φακο-τραμπεκουλεκτομή. Επίσης πρότειναν ότι η φακοθρυψία μπορεί να είναι μια λογική επιλογή για ασθενείς με καταρράκτη και χαμηλότερη αρχική ΕΟΠ. Η φακοθρυψία συνήθως οδηγεί σε μικρές, μέτριες μειώσεις της ΕΟΠ και φαρμάκων για ασθενείς με ΠΓΑΓ, με χρήση 1 έως 2 φαρμάκων πριν από την επέμβαση [26]. Η τραμπεκουλεκτομή εντός 6 έως 24 μηνών μετά την φακοθρυψία είναι σπάνια σε τέτοιους ασθενείς [26]. Ενδιαφέρον έχει το συμπέρασμα της μελέτης των Majstrucketal [28] πως δηλαδή, η επέμβαση φακο-τραμπεκουλεκτομής στους οφθαλμούς με φαρμακευτικά ελεγχόμενο ΠΓΑΓ είχε ως αποτέλεσμα κατά την μετεγχειρητική παρακολούθηση ενός έτους την πολύ μικρή μείωση της ΕΟΠ χωρίς αλλαγή στον αριθμό των φαρμάκων για το γλαύκωμα. Επισημαίνει η μελέτη επίσης, πως η μείωση της ΕΟΠ δεν πρέπει να είναι αναμενόμενη μετά τη διενέργεια μόνον της φακοθρυψίας σε ασθενείς με ΠΓΑΓ. Οι Iancu et.al [29] συμπέραναν πως η ΕΟΠ μειώθηκε στατιστικά σημαντικά μετά την φακοθρυψία σε ασθενείς με μη ελεγχόμενο ΠΓΑΓ, αλλά η μείωση δεν ήταν επαρκής για τη βέλτιστη

αντιμετώπιση του γλαυκώματος. Ως εκ τούτου, πολλοί ασθενείς χρειάστηκαν επακόλουθη χειρουργική επέμβαση γλαυκώματος. Επίσης, έχει αναφερθεί [32] πως η φακοθρυψία είχε ως αποτέλεσμα μια μικρή μέση μείωση της ΕΟΠ σε ασθενείς με γλαύκωμα ανοικτής γωνίας όμως ένα σημαντικό ποσοστό ασθενών παρουσίασαν αύξηση της ΕΟΠ ή χρειάστηκαν πιο επιθετική θεραπεία για τον έλεγχο της μετεγχειρητικά.

Βέβαια υπάρχουν μελέτες των οποίων τα αποτελέσματα δε συμφωνούν, όπως είναι αυτή των Baek et.al [31] στην οποία βρέθηκε ότι η φακοθρυψία σε ασθενείς με ρυθμιζόμενη φαρμακευτικά προεγχειρητική ΕΟΠ, είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση της ΕΟΠ αρχικά, αλλά αργότερα, κατά τη διάρκεια της μακροχρόνιας παρακολούθησης η ΕΟΠ αυξήθηκε και σε υγιή άτομα (χωρίς γλαύκωμα) και σε ασθενείς με γλαύκωμα. Όμως, σε περιπτώσεις με προεγχειρητική υψηλότερη ΕΟΠ από την πίεση στόχο αλλά πιο κοντά σε αυτήν και σε νεαρότερους ασθενείς, η φακοθρυψία από μόνη της μπορεί να αποτελέσει πιθανώς μία θετική προσέγγιση για τον έλεγχο της ΕΟΠ.

Ένα ενδιαφέρον σημείο που πρέπει να αναφερθεί είναι ο χρόνος της τραμπεκουλεκτομής σε ασθενείς με ΠΓΑΓ και καταρράκτη. Ορισμένες μελέτες υποστηρίζουν τη σύγχρονη συνδυασμένη φακο-τραμπεκουλεκτομή, ενώ άλλοι χειρουργοί πραγματοποιούν πρώτα την τραμπεκουλεκτομή και μετά τη φακοθρυψία. Ως προς την οπτική οξύτητα η φακοθρυψία μόνο της ή η φακο-τραμπεκουλεκτομή βελτίωσαν παρόμοια την οπτική οξύτητα των ασθενών [18,19].

Είναι ήδη γνωστό πως υπάρχουν πολλές αναφορές οι οποίες έχουν αξιολογήσει τον έλεγχο της ΕΟΠ σε οφθαλμούς με φακοθρυψία μετά από προηγηθείσα τραμπεκουλεκτομή. Ωστόσο, μόνο δύο μελέτες [23,24] έχουν αξιολογήσει τον κίνδυνο που σχετίζεται με τη φακοθρυψία μετά από προηγηθείσα τραμπεκουλεκτομή για μια μακροχρόνια περίοδο παρακολούθησης (>2 έτη). Στη μελέτη [23], 235 ασθενείς με γλαύκωμα είχαν υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση τραμπεκουλεκτομής με ή χωρίς 5-φλουορουρακίλη διεγχειρητικά. Από τους 235 ασθενείς, οι 124 υποβλήθηκαν σε επακόλουθη επέμβαση φακοθρυψίας. Το κύριο μέτρο έκβασης των ασθενών στη μελέτη, ήταν ο χρόνος μέχρι την αποτυχία της τραμπεκουλεκτομής, ο οποίος ορίστηκε ως ΕΟΠ μεγαλύτερη από 21mmHg με φαρμακευτική αγωγή. Ο μέσος χρόνος από την τραμπεκουλεκτομή έως τη χειρουργική επέμβαση της φακοθρυψίας για αυτούς τους ασθενείς ήταν 21.7 μήνες. Η μελέτη αυτή έδειξε ότι όσο νωρίτερα γίνεται η

χειρουργική επέμβαση της φακοθρυψίας μετά από την τραμπεκουλεκτομή τόσο περισσότερο αυξάνεται ο κίνδυνος αποτυχίας της τραμπεκουλεκτομής, Στη μελέτη [24], τα αποτελέσματα ασθενών με πρωτοπαθές γλαύκωμα ανοιχτής γωνίας που υποβλήθηκαν πρώτα σε τραμπεκουλεκτομή με τη χρήση mitomycin-C (MMC) 0.2 mg/ml για 2min ή 0.4mg/ml για 4 min, διεγχειρητικά (n = 108) και στη συνέχεια, από χειρουργική επέμβαση καταρράκτη που υποβλήθηκαν 60 μήνες αργότερα, συγκρίθηκαν σε βάθος χρόνου με μέση περίοδο παρακολούθησης τους 66 μήνες. Η μελέτη αυτή έδειξε ότι η χειρουργική επέμβαση του καταρράκτη μειώνει τη λειτουργία της διηθητικής φυσαλίδας σε ορισμένους οφθαλμούς. Παράγοντες που σχετίζονται με το χαμηλό ποσοστό αποτυχίας είναι η προηγούμενη χρήση MMC κατά τη διάρκεια της τραμπεκουλεκτομής, ο μεγαλύτερος χρόνος από την τραμπεκουλεκτομή έως την επέμβαση φακοθρυψίας και η καλύτερη εικόνα της διηθητικής φυσαλίδας πριν την εγχείρηση του καταρράκτη. Οι Augustinus et.al σε μία ανασκόπηση της βιβλιογραφίας [30] παρατήρησαν πως παρατεταμένη μείωση της ΕΟΠ κατά 1,5 mmHg μπορεί να αναμένεται μετά από φακοθρυψία σε ασθενείς με γλαύκωμα ανοιχτής γωνίας, παρόμοια μείωση με την αντίστοιχη δική μας χειρουργική αντιμετώπιση. Στην ίδια μελέτη όσο υψηλότερη είναι η προεγχειρητική ενδοφθάλμια πίεση (κοντά όμως στα επίπεδα της πίεσης στόχου), τόσο μεγαλύτερη θα είναι η μείωση της ΕΟΠ.

Σε μία μελέτη των Arimura et.al δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στις πιθανότητες επιτυχίας μεταξύ των δύο χειρουργικών προσεγγίσεων της φακοθρυψίας και της φακο-τραμπεκουλεκτομής σε μια περίοδο μετεγχειρητικής παρακολούθησης 5 ετών. Σε ασθενείς νεότερης ηλικίας με χαμηλότερη προεγχειρητική ενδοφθάλμια πίεση, η φακο-τραμπεκουλεκτομή συνδέθηκε με χειρότερη έκβαση έναντι της φακοθρυψίας μόνον [14]. Οι βελτιώσεις στην οπτική οξύτητα που παρατηρήθηκαν στην πρώιμη μετεγχειρητική περίοδο μετά το συνδυασμό φακοθρυψίας με τραμπεκουλεκτομή εξαφανίστηκαν μέσα σε αυτά τα 5 χρόνια.

Σε μία αναδρομική μελέτη του Loic Majstruk που δημοσιεύθηκε το 2019, η οποία περιλάμβανε 70 οφθαλμούς 40 ασθενών με ΠΓΑΓ και ΕΟΠ κοντά στη πίεση στόχο. Οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε χειρουργική επέμβαση καταρράκτη με φακοθρυψία. Η ΕΟΠ και ο αριθμός των φαρμάκων για το γλαύκωμα αξιολογήθηκαν πριν και για ένα χρόνο μετά την επέμβαση καταρράκτη. Τα αποτελέσματα όσον αφορά την ΕΟΠ ήταν ότι ένα χρόνο μετά τη φακοθρυψία η ΕΟΠ μειώθηκε κατά μέσο όρο 1,15+/-3 mmHg

και ο αριθμός των φαρμάκων για το γλαύκωμα μειώθηκε σε ποσοστό 17,1%, αποτελέσματα πολύ κοντά της δική μας μελέτης [33].

Στη μελέτη μας, πραγματοποιήσαμε δύο χειρουργικές τεχνικές για την αντιμετώπιση του καταρράκτη σε ασθενείς με ΠΓΑΓ χωρίς προηγούμενη χειρουργική επέμβαση και με προεγχειρητική ΕΟΠ κοντά στη πίεση στόχο $ΕΠ = 18,00\text{mmHg}$ και αριθμό φαρμάκων προεγχειρητικά = 3.

Οι περιορισμοί αυτής της μελέτης αφορούν τον αναδρομικό σχεδιασμό της. Ωστόσο, προσπαθήσαμε να ελαχιστοποιήσουμε τον κίνδυνο μεροληψίας επιλογής συμπεριλαμβάνοντας όλους τους διαδοχικούς οφθαλμούς που υποβλήθηκαν στις συγκριτικές χειρουργικές επεμβάσεις εντός συγκεκριμένου χρονικού πλαισίου. Ένα δυνατό σημείο αυτής της μελέτης είναι η περίοδος παρακολούθησης των 24 μηνών. Επιπλέον, η μελέτη ήταν συγκριτική, έχοντας δύο σκέλη. Ένα σκέλος κατά το οποίο οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε θεραπεία μόνο με εγχείρηση φακοθρυψίας και ένα άλλο στο οποίο έγινε συνδυασμένη επέμβαση φακο-τραμπεκουλεκτομής.

Τέλος, με βάση τα ευρήματα μίας μετανάλυσης που δημοσιεύτηκε το 2024 στο J.Glaucoma, σε ασθενείς που έπασχαν από ΓΑΓ, συνάγεται το συμπέρασμα ότι μετά την διακοπή των αντιγλαυκωματικών κολλυρίων για το κατάλληλο χρονικό διάστημα έκπλυσης (wash-out), το χειρουργείο της φακοθρυψίας μείωσε σημαντικά την ΕΟΠ κατά 5.25 mmHg στο διάστημα των 12 μηνών. Αντίστοιχα στους ασθενείς που δεν έγινε διακοπή των αντιγλαυκωματικών κολλυρίων η μείωση της ΕΟΠ ήταν 3.13 mmHg. [93] Στη δική μας αναδρομική μελέτη, στην ομάδα εκείνη των ασθενών που πραγματοποιήθηκε μόνο εγχείρηση καταρράκτη-φακοθρυψία και που δεν είχαμε διακόψει την αντιγλαυκωματική αγωγή προεγχειρητικά (με 2.30 φάρμακα), η ΕΟΠ μειώθηκε μετεγχειρητικά κατά 2.78 mmHg στους 12 μήνες (με 1.41 φάρμακα) και κατά 3.33 mmHg στο διάστημα των 24 μηνών (με 1.07 φάρμακα).

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αυτή η μελέτη καταδεικνύει ότι και οι δύο χειρουργικές επεμβάσεις, δηλαδή η επέμβαση φακοθρυψίας και η συνδυασμένη επέμβαση φακοθρυψίας – τραμπεκουλεκτομής, μειώνουν αποτελεσματικά την ΕΟΠ και την ανάγκη για φάρμακα μείωσης της ΕΟΠ σε ασθενείς με ΠΓΑΓ και συνυπάρχοντα καταρράκτη, σε χρόνο παρακολούθησης δύο ετών.

Σχετικά με την εξέλιξη των τιμών της ΕΟΠ στο χρονικό διάστημα των δύο ετών (24 μήνες) φαίνεται ότι εντοπίζονται στατιστικά σημαντικές μειώσεις συγκριτικά με την μέση προεγχειρητική τιμή της ΕΟΠ. Η παρατήρηση αυτής της σημαντικής μείωσης της ΕΟΠ καταγράφεται και στις δύο περιπτώσεις. Στους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε φακοθρυψία παρατηρήθηκε από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωση της παρακολούθησης μια σχετικά σταθερή πορεία μείωσης των τιμών της ΕΟΠ, χωρίς στατιστικά σημαντικές διακυμάνσεις, με τιμές που κυμάνθηκαν κοντά στα 14,50mmHg. Στη δεύτερη κατηγορία, στους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε επέμβαση φακοθρυψίας – τραμπεκουλεκτομής η μεγαλύτερη μείωση της ΕΟΠ παρατηρήθηκε την πρώτη εβδομάδα (από 18.04mmHg σε 10.40mmHg), ενώ στη συνέχεια και μέχρι την ολοκλήρωση της παρακολούθησης των δύο ετών οι τιμές της ΕΟΠ παρέμειναν σταθερές, με τιμή της ΕΟΠ, ίση με 13.00.mmHg.

Όσον αφορά την εξέλιξη των τιμών στον χρόνο παρακολούθησης των δύο ετών που αφορούν τον αριθμό των λαμβανόμενων φαρμάκων εντοπίζονται μειώσεις συγκριτικά με τον αρχικό-προεγχειρητικό αριθμό και στις δύο χειρουργικές ομάδες. Στην ομάδα της φακοθρυψίας παρατηρήθηκε μείωση στον αριθμό των φαρμάκων από 2.3 που ήταν προεγχειρητικά σε 1.07 στο τέλος της παρακολούθησης, ενώ αντίστοιχα στην ομάδα της φακοθρυψίας – τραμπεκουλεκτομής η μείωση ήταν από 2.80 (προεγχειρητικά) σε 0.96 φάρμακα. Παρόλα αυτά οι διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων είναι ξεκάθαρα μη σημαντικές.

Συμπερασματικά, η μελέτη μας, έδειξε ότι η επέμβαση φακοθρυψίας είτε μόνη της είτε σε συνδυασμό με τραμπεκουλεκτομή είναι μία ασφαλής και αποτελεσματική διαδικασία για τον έλεγχο της ΕΟΠ και τη μείωση της επιβάρυνσης των φαρμάκων κατά του γλαυκώματος σε ασθενείς με ΠΓΑΓ και συνυπάρχοντα καταρράκτη, στο χρονικό διάστημα παρακολούθησης των δύο ετών. Απαιτούνται περαιτέρω προοπτικές

τυχαιοποιημένες μελέτες με μεγάλο δείγμα ασθενών για να εγγυηθούν τα αποτελέσματά μας.

5. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός:

Η αξιολόγηση των κλινικών αποτελεσμάτων σε ασθενείς με πρωτοπαθές γλαύκωμα ανοιχτής γωνίας (ΠΓΑΓ) και συνυπάρχοντα καταρράκτη, που αντιμετωπίστηκαν με χειρουργική επέμβαση καταρράκτη φακοθρυψίας, είτε μόνη είτε σε συνδυασμό με τραμπεκουλεκτομή.

Μέθοδοι:

Οι συμμετέχοντες σε αυτήν την αναδρομική μελέτη ήταν 52 ασθενείς με διάγνωση ΠΓΑΓ και συνυπάρχοντα καταρράκτη, οι οποίοι υποβλήθηκαν χωρίς επιλοκές είτε σε εγχείρηση φακοθρυψίας (Ομάδα I, n=27) είτε σε συνδυασμένη χειρουργική επέμβαση φακοθρυψίας και τραμπεκουλεκτομή (Ομάδα II) με τουλάχιστον 24 μήνες μετεγχειρητική παρακολούθηση. Καταγράψαμε τις αλλαγές στην ενδοφθάλμια πίεση (ΕΟΠ) και την ανάγκη για φάρμακα κατά του γλαυκώματος πριν και μετά τις χειρουργικές επεμβάσεις.

Αποτελέσματα:

Υπήρξε μια στατιστικά σημαντική μείωση της ΕΟΠ την 7η μετεγχειρητική ημέρα και στις δύο ομάδες ($p < 0,001$), η οποία παρέμεινε μέχρι το τέλος της 24μηνιας μετεγχειρητικής παρακολούθησης και στις δύο ομάδες. Τον 24ο μήνα, οι δύο ομάδες δεν διέφεραν σημαντικά ως προς την ΕΟΠ ($14,3 \pm 1,4$ έναντι $13,1 \pm 1,2$ για την Ομάδα I και την Ομάδα II αντίστοιχα, $p = 0,447$). Επιπλέον, υπήρξε μια στατιστικά σημαντική μείωση στον αριθμό των φαρμάκων κατά του γλαυκώματος που απαιτούνται την έβδομη μετεγχειρητική ημέρα και στις δύο ομάδες ($p < 0,001$). Τον 24ο μήνα, οι ασθενείς και στις δύο ομάδες χρειάζονταν περίπου ένα επιπλέον φάρμακο κατά του γλαυκώματος για τον έλεγχο της ΕΟΠ τους. Αξίζει να σημειωθεί ότι κατά τον πρώτο μήνα μετά την επέμβαση, το 20% των ασθενών στην Ομάδα II χρειάστηκαν συμπληρωματικές ενέσεις 0,1 ml 5-FU στην διηθητική φυσαλίδα.

Συμπεράσματα:

Και οι δύο χειρουργικές παρεμβάσεις, δηλαδή η επέμβαση φακοθρυψίας καταρράκτη μόνη της και η φακοθρυψία/τραμπεκουλεκτομή, βρέθηκαν αποτελεσματικές στη διαχείριση του ΠΓΑΓ με συνυπάρχοντα καταρράκτη, παρουσιάζοντας σημαντική

μείωση στην ΕΟΠ και στην ανάγκη αντιγλαυκωματικών φαρμάκων μετεγχειρητικά σε μεγάλο χρονικό διάστημα, περιόδου παρακολούθησης 24 μηνών.

6. ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ (ABSTRACT)

Purpose:

To evaluate the clinical outcomes in patients with primary open-angle glaucoma (POAG) and co-existent cataract, treated with phacoemulsification cataract surgery, either alone or in combination with trabeculectomy.

Methods:

Participants in this retrospective study were 52 patients diagnosed with POAG and coexistent cataract, who underwent uneventful either phacoemulsification cataract surgery (Group I, n=27) or combined phacoemulsification cataract surgery and trabeculectomy (Group II, n=25) with at least 24 months follow-up postoperatively. We recorded the changes in intraocular pressure (IOP) and in the need of anti-glaucoma medications before and after surgical procedures.

Results:

There was a statistically significant decrease in IOP at postoperative day 7 in both groups ($p<0.001$), which remained until the end of the 24-month follow-up in both groups. At month 24, the two groups did not differ significantly in terms of IOP (14.3 ± 1.4 vs. 13.1 ± 1.2 for Group I and Group II respectively, $p=0.447$). In addition, there was a statistically significant decrease in the number of anti-glaucoma medications needed at postoperative day 7 in both groups ($p<0.001$). At month 24, patients in both groups needed about one additional anti-glaucoma medication to control their IOP. Of note, during the first month after surgery, 20% of patients in Group II needed adjunct 0.1 ml 5-FU injections to the bleb.

Conclusions:

Both surgical interventions, namely phacoemulsification cataract surgery alone and phacoemulsification/trabeculectomy, were found to be effective in the management of POAG with coexistent cataract, presenting significant decrease in the IOP and in the need of anti-glaucoma medications postoperatively at a long-term follow-up period of 24 months.

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Vargas, L.G. et al. (2001) ‘Overview of modern foldable intraocular lenses and clinically relevant anatomy and histology of the crystalline lens’, *International Ophthalmology Clinics*, 41(3), pp. 1–15. doi:10.1097/00004397-200107000-00003.
2. Augusteyn, R.C. (2010) ‘On the growth and internal structure of the Human Lens’, *Experimental Eye Research*, 90(6), pp. 643–654. doi:10.1016/j.exer.2010.01.013.
3. Danysh, B.P. and Duncan, M.K. (2009) ‘The lens capsule’, *Experimental Eye Research*, 88(2), pp. 151–164. doi:10.1016/j.exer.2008.08.002.
4. COHEN AI. THE ELECTRON MICROSCOPY OF THE NORMAL HUMAN LENS. *Invest Ophthalmol*. 1965 Aug;4:433-46. PMID: 14340160.
5. Freeman, H.M. (1970) ‘The lens and vitreous’, *Archives of Ophthalmology*, 84(5), pp. 675–689. doi:10.1001/archopht.1970.00990040677023.
6. Kuszak, J. R., Zoltoski, R. K., & Sivertson, C. (2004). Fibre cell organization in crystalline lenses. *Experimental eye research*, 78(3), 673–687. <https://doi.org/10.1016/j.exer.2003.09.016>
7. Andley, U.P. (2007) ‘Crystallins in the eye: Function and pathology’, *Progress in Retinal and Eye Research*, 26(1), pp. 78–98. doi:10.1016/j.preteyeres.2006.10.003.
8. Horwitz, J. (1992) ‘Alpha-crystallin can function as a molecular chaperone.’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 89(21), pp. 10449–10453. doi:10.1073/pnas.89.21.10449.
9. García-Castiñeiras, S. (2010) ‘Iron, the retina and the lens: A focused review’, *Experimental Eye Research*, 90(6), pp. 664–678. doi:10.1016/j.exer.2010.03.003.
10. Rachael Zimlich. *The Anatomy of the Lens*. 2022
11. Weirong C. XuhuaTecn, Xiaoyun C, “Anatomy and Physiology of the Crystalline Lens”. 2016

12. Prata, T.S. et al. (2013) 'Is preoperative ciliary body and iris anatomical configuration a predictor of malignant glaucoma development?', *Clinical & Experimental Ophthalmology*, 41(6), pp. 541–545. doi:10.1111/ceo.12057.
13. Wang, Z. et al. (2016) 'Quantitative measurements of the ciliary body in eyes with acute primary-angle closure', *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 57(7), p. 3299. doi:10.1167/iovs.16-19558.
14. Tamm, S., Tamm, E. and Rohen, J.W. (1992) 'Age-related changes of the human ciliary muscle. A quantitative morphometric study', *Mechanisms of Ageing and Development*, 62(2), pp. 209–221. doi:10.1016/0047-6374(92)90057-k.
15. Allen, D. and Vasavada, A. (2006) 'Cataract and surgery for Cataract', *BMJ*, 333(7559), pp. 128–132. doi:10.1136/bmj.333.7559.128.
16. Asbell, P.A. et al. (2005) 'Age-related cataract', *The Lancet*, 365(9459), pp. 599–609. doi:10.1016/s0140-6736(05)17911-2.
17. Basic Clinical Science Course (BCSC) of the American Academy of Ophthalmology. Section 11.2006-2007
18. Cataract in the Adult Eye: Surgery and Diagnostic Procedures. Preferred Practice Patterns. American Academy of Ophthalmology. September 2006.
19. Sasaki K, Shibata T, Obazawa H, Fujiwara T, Kogure F, Obara Y, Itoi M, Kato K, Akiyama K, Okuyama S. [A cataract classification and grading system]. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi*. 1989 Jul;93(7):796-800. Japanese. PMID: 2610158.
20. Chylack, L.T. (1989) 'Lens Opacities Classification System II (LOCS II)', *Archives of Ophthalmology*, 107(7), p. 991. doi:10.1001/archopht.1989.01070020053028.
21. Gali, H.E., Sella, R. and Afshari, N.A. (2019) 'Cataract grading systems', *Current Opinion in Ophthalmology*, 30(1), pp. 13–18. doi:10.1097/icu.0000000000000542.
22. Hennis A, Wu SY, Nemesure B, Leske MC; Barbados Eye Studies Group. Risk factors for incident cortical and posterior subcapsular lens opacities in the Barbados Eye Studies. *Arch Ophthalmol*. 2004 Apr;122(4):525-30. doi: 10.1001/archopht.122.4.525. PMID: 15078670

23. Klein, B. E., Klein, R., & Lee, K. E. (1998). Diabetes, cardiovascular disease, selected cardiovascular disease risk factors, and the 5-year incidence of age-related cataract and progression of lens opacities: the Beaver Dam Eye Study. *American journal of ophthalmology*, 126(6), 782–790. [https://doi.org/10.1016/s0002-9394\(98\)00280-3](https://doi.org/10.1016/s0002-9394(98)00280-3)
24. Age-Related Eye Disease Study Research Group (2001). Risk factors associated with age-related nuclear and cortical cataract : a case-control study in the Age-Related Eye Disease Study, AREDS Report No. 5. *Ophthalmology*, 108(8), 1400–1408. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(01\)00626-1](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(01)00626-1)
25. Leske, M. C., Chylack, L. T., Jr, He, Q., Wu, S. Y., Schoenfeld, E., Friend, J., & Wolfe, J. (1998). Risk factors for nuclear opalescence in a longitudinal study. LSC Group. Longitudinal Study of Cataract. *American journal of epidemiology*, 147(1), 36–41. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a009364>
26. West, S. K., & Valmadrid, C. T. (1995). Epidemiology of risk factors for age-related cataract. *Survey of ophthalmology*, 39(4), 323–334. [https://doi.org/10.1016/s0039-6257\(05\)80110-9](https://doi.org/10.1016/s0039-6257(05)80110-9)
27. Risk factors for age-related cortical, nuclear, and posterior subcapsular cataracts. The Italian-American Cataract Study Group. (1991). *American journal of epidemiology*, 133(6), 541–553.
28. Leske, M. C., Chylack, L. T., Jr, & Wu, S. Y. (1991). The Lens Opacities Case-Control Study. Risk factors for cataract. *Archives of ophthalmology (Chicago, Ill. : 1960)*, 109(2), 244–251. <https://doi.org/10.1001/archopht.1991.01080020090051>
29. Delcourt, C., Cristol, J. P., Tessier, F., Léger, C. L., Michel, F., & Papoz, L. (2000). Risk factors for cortical, nuclear, and posterior subcapsular cataracts: the POLA study. *Pathologies Oculaires Liées à l'Age. American journal of epidemiology*, 151(5), 497–504. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a010235>
30. Harding, J. J., & van Heyningen, R. (1988). Drugs, including alcohol, that act as risk factors for cataract, and possible protection against cataract by aspirin-like analgesics and cyclopenthiazide. *The British journal of ophthalmology*, 72(11), 809–814. <https://doi.org/10.1136/bjo.72.11.809>

31. Chang, J. R., Koo, E., Agrón, E., Hallak, J., Clemons, T., Azar, D., Sperduto, R. D., Ferris, F. L., 3rd, Chew, E. Y., & Age-Related Eye Disease Study Group (2011). Risk factors associated with incident cataracts and cataract surgery in the Age-related Eye Disease Study (AREDS): AREDS report number 32. *Ophthalmology*, 118(11), 2113–2119. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2011.03.032>
32. American Academy of Ophthalmology Preferred Practice Patterns (2006) Cataract in the Adult Eye.
33. Zhang, J. H., Ramke, J., Lee, C. N., Gordon, I., Safi, S., Lingham, G., Evans, J. R., & Keel, S. (2022). A Systematic Review of Clinical Practice Guidelines for Cataract: Evidence to Support the Development of the WHO Package of Eye Care Interventions. *Vision (Basel, Switzerland)*, 6(2), 36. <https://doi.org/10.3390/vision6020036>
34. Lundström, M., Goh, P. P., Henry, Y., Salowi, M. A., Barry, P., Manning, S., Rosen, P., & Stenevi, U. (2015). The changing pattern of cataract surgery indications: a 5-year study of 2 cataract surgery databases. *Ophthalmology*, 122(1), 31–38. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2014.07.047>
35. Moshirfar, M., Milner, D., & Patel, B. C. (2023). Cataract Surgery. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
36. Ruit, S., Paudyal, G., Gurung, R., Tabin, G., Moran, D., & Brian, G. (2000). An innovation in developing world cataract surgery: sutureless extracapsular cataract extraction with intraocular lens implantation. *Clinical & experimental ophthalmology*, 28(4), 274–279. <https://doi.org/10.1046/j.1442-9071.2000.00316.x>
37. Obuchowska, I., Ługowska, D., Mariak, Z., & Konopińska, J. (2021). Subjective Opinions of Patients About Step-by-Step Cataract Surgery Preparation. *Clinical ophthalmology (Auckland, N.Z.)*, 15, 713–721. <https://doi.org/10.2147/OPTH.S298876>
38. Salerno, L. C., Tiveron, M. C., Jr, & Alió, J. L. (2017). Multifocal intraocular lenses: Types, outcomes, complications and how to solve them. *Taiwan journal of ophthalmology*, 7(4), 179–184. https://doi.org/10.4103/tjo.tjo_19_17

39. Alio, J. L., Plaza-Puche, A. B., Fernández-Buenaga, R., Pikkil, J., & Maldonado, M. (2017). Multifocal intraocular lenses: An overview. *Survey of ophthalmology*, 62(5), 611–634. <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2017.03.005>
40. Maurino, V., Allan, B. D., Rubin, G. S., Bunce, C., Xing, W., Findl, O., & Moorfields IOL Study Group (2015). Quality of vision after bilateral multifocal intraocular lens implantation: a randomized trial--AT LISA 809M versus AcrySof ReSTOR SN6AD1. *Ophthalmology*, 122(4), 700–710. <https://doi.org/10.1016/j.opththa.2014.10.002>
41. Alio JL, et al. Multifocal Intraocular lenses: The art and the practice. Essentials in Ophthalmology. Switzerland: Springer International Publishing; 2014.
42. Robbie, S. J., Muhtaseb, M., Qureshi, K., Bunce, C., Xing, W., & Ionides, A. (2006). Intraoperative complications of cataract surgery in the very old. *The British journal of ophthalmology*, 90(12), 1516–1518. <https://doi.org/10.1136/bjo.2006.098764>
43. Osher, R. H., Yu, B. C., & Koch, D. D. (1990). Posterior polar cataracts: a predisposition to intraoperative posterior capsular rupture. *Journal of cataract and refractive surgery*, 16(2), 157–162. [https://doi.org/10.1016/s0886-3350\(13\)80724-9](https://doi.org/10.1016/s0886-3350(13)80724-9)
44. Berler D. K. (2000). Intraoperative complications during cataract surgery in the very old. *Transactions of the American Ophthalmological Society*, 98, 127–132.
45. Muhtaseb, M., Kalhor, A., & Ionides, A. (2004). A system for preoperative stratification of cataract patients according to risk of intraoperative complications: a prospective analysis of 1441 cases. *The British journal of ophthalmology*, 88(10), 1242–1246. <https://doi.org/10.1136/bjo.2004.046003>
46. Koos, M. J., Muntean, A., & Lehaci, C. (2003). Complicații postoperatorii în chirurgia cataractei [Postoperative complications in cataract surgery]. *Oftalmologia (Bucharest, Romania : 1990)*, 56(1), 36–39.
47. Aaronson, A., Viljanen, A., Kanclerz, P., Grzybowski, A., & Tuuminen, R. (2020). Cataract complications study: an analysis of adverse effects among 14,520 eyes in

- relation to surgical experience. *Annals of translational medicine*, 8(22), 1541.
<https://doi.org/10.21037/atm-20-845>
48. Kwon, Y. H., Fingert, J. H., Kuehn, M. H., & Alward, W. L. (2009). Primary open-angle glaucoma. *The New England journal of medicine*, 360(11), 1113–1124.
<https://doi.org/10.1056/NEJMra0804630>
 49. Grzybowski, A., Och, M., Kanclerz, P., Leffler, C., & Moraes, C. G. (2020). Primary Open Angle Glaucoma and Vascular Risk Factors: A Review of Population Based Studies from 1990 to 2019. *Journal of clinical medicine*, 9(3), 761.
<https://doi.org/10.3390/jcm9030761>
 50. Kanski's Clinical Ophthalmology: A Systematic Approach, 8th ed.
 51. Primary Open -Angle Glaucoma PPP 2020 – American Academy of Ophthalmology.
 52. Goldberg I. (1981). Optic disc and visual field changes in primary open angle glaucoma. *Australian journal of ophthalmology*, 9(3), 223–229.
<https://doi.org/10.1111/j.1442-9071.1981.tb01017.x>
 53. Bhat, K. S., Reddy, M. V., & Pai, V. (2022). Correlation of retinal nerve fiber layer thickness with perimetric staging in primary open-angle glaucoma - A cross-sectional study. *Oman journal of ophthalmology*, 15(1), 36–42.
https://doi.org/10.4103/ojo.ojo_345_20
 54. Sihota, R., Angmo, D., Ramaswamy, D., & Dada, T. (2018). Simplifying "target" intraocular pressure for different stages of primary open-angle glaucoma and primary angle-closure glaucoma. *Indian journal of ophthalmology*, 66(4), 495–505.
https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_1130_17
 55. Palmberg P. (2004). Evidence-based target pressures: how to choose and achieve them. *International ophthalmology clinics*, 44(2), 1–14.
<https://doi.org/10.1097/00004397-200404420-00003>
 56. Palmberg P. (2002). How clinical trial results are changing our thinking about target pressures. *Current opinion in ophthalmology*, 13(2), 85–88.
<https://doi.org/10.1097/00055735-200204000-00005>

57. Parikh, R. S., Parikh, S. R., Navin, S., Arun, E., & Thomas, R. (2008). Practical approach to medical management of glaucoma. *Indian journal of ophthalmology*, 56(3), 223–230. <https://doi.org/10.4103/0301-4738.40362>
58. Khaw, P. T., Chiang, M., Shah, P., Sii, F., Lockwood, A., & Khalili, A. (2017). Enhanced Trabeculectomy: The Moorfields Safer Surgery System. *Developments in ophthalmology*, 59, 15–35. <https://doi.org/10.1159/000458483>
59. Ramona, B., Monica, P., Paul-Eduard, S., Speranta, S., & Calin-Petru, T. (2015). Intraoperative and postoperative complications in trabeculectomy, Clinical study. *Romanian journal of ophthalmology*, 59(4), 243–247.
60. Kingman S. (2004). Glaucoma is second leading cause of blindness globally. *Bulletin of the World Health Organization*, 82(11), 887–888.
61. Foran, S., Wang, J. J., & Mitchell, P. (2003). Causes of visual impairment in two older population cross-sections: the Blue Mountains Eye Study. *Ophthalmic epidemiology*, 10(4), 215–225. <https://doi.org/10.1076/oep.10.4.215.15906>
62. Wu, S. Y., Hennis, A., Nemesure, B., Leske, M. C., & Barbados Eye Studies Group (2008). Impact of glaucoma, lens opacities, and cataract surgery on visual functioning and related quality of life: the Barbados Eye Studies. *Investigative ophthalmology & visual science*, 49(4), 1333–1338. <https://doi.org/10.1167/iovs.07-1252>
63. Friedman, D. S., Wolfs, R. C., O'Colmain, B. J., Klein, B. E., Taylor, H. R., West, S., Leske, M. C., Mitchell, P., Congdon, N., Kempen, J., & Eye Diseases Prevalence Research Group (2004). Prevalence of open-angle glaucoma among adults in the United States. *Archives of ophthalmology (Chicago, Ill. : 1960)*, 122(4), 532–538. <https://doi.org/10.1001/archophth.122.4.532>
64. Tham, Y. C., Li, X., Wong, T. Y., Quigley, H. A., Aung, T., & Cheng, C. Y. (2014). Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*, 121(11), 2081–2090. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2014.05.013>
65. Daugeliene, L., Yamamoto, T., Sawada, A., & Kitazawa, Y. (1998). An image analysis study of cataract development after trabeculectomy with mitomycin

C. *Ophthalmologica. Journal international d'ophtalmologie. International journal of ophthalmology. Zeitschrift fur Augenheilkunde*, 212(4), 244–249.
<https://doi.org/10.1159/000027301>

66. Ahmadzadeh, A., Kessel, L., Subhi, Y., & Bach-Holm, D. (2021). Comparative Efficacy of Phacotrabeculectomy versus Trabeculectomy with or without Later Phacoemulsification: A Systematic Review with Meta-Analyses. *Journal of ophthalmology*, 2021, 6682534. <https://doi.org/10.1155/2021/6682534>
67. Ogata-Iwao, M., Inatani, M., Takihara, Y., Inoue, T., Iwao, K., & Tanihara, H. (2013). A prospective comparison between trabeculectomy with mitomycin C and phacotrabeculectomy with mitomycin C. *Acta ophthalmologica*, 91(6), e500–e501. <https://doi.org/10.1111/aos.12133>
68. Sacchi, M., Monsellato, G., Villani, E., Lizzio, R. A. U., Cremonesi, E., Luccarelli, S., & Nucci, P. (2022). Intraocular pressure control after combined phacotrabeculectomy versus trabeculectomy alone. *European journal of ophthalmology*, 32(1), 327–335. <https://doi.org/10.1177/1120672121999997>
69. Inoue, T., Kawaji, T., & Tanihara, H. (2014). Monocyte chemotactic protein-1 level in the aqueous humour as a prognostic factor for the outcome of trabeculectomy. *Clinical & experimental ophthalmology*, 42(4), 334–341. <https://doi.org/10.1111/ceo.12204>
70. Siriwardena, D., Kotecha, A., Minassian, D., Dart, J. K., & Khaw, P. T. (2000). Anterior chamber flare after trabeculectomy and after phacoemulsification. *The British journal of ophthalmology*, 84(9), 1056–1057. <https://doi.org/10.1136/bjo.84.9.1056>
71. Mansoori, T., & Balakrishna, N. (2020). Comparison of the Surgical Outcomes of Single-Site, Mitomycin C-Augmented Trabeculectomy Combined with Phacoemulsification versus Manual Small-Incision Cataract Surgery. *Journal of current ophthalmology*, 32(4), 329–334. https://doi.org/10.4103/JOCO.JOCO_4_20
72. L Jung, J., Isida-Llerandi, C. G., Lazcano-Gomez, G., SooHoo, J. R., & Kahook, M. Y. (2014). Intraocular Pressure Control after Trabeculectomy, Phacotrabeculectomy and Phacoemulsification in a Hispanic Population. *Journal of*

current glaucoma practice, 8(2), 67–74. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10008-1164>

73. Arimura, S., Iwasaki, K., Orii, Y., Takamura, Y., & Inatani, M. (2021). Comparison of 5-year outcomes between trabeculectomy combined with phacoemulsification and trabeculectomy followed by phacoemulsification: a retrospective cohort study. *BMC ophthalmology*, 21(1), 188. <https://doi.org/10.1186/s12886-021-01949-9>
74. Flaxman, S. R., Bourne, R. R. A., Resnikoff, S., Ackland, P., Braithwaite, T., Cicinelli, M. V., Das, A., Jonas, J. B., Keeffe, J., Kempen, J. H., Leasher, J., Limburg, H., Naidoo, K., Pesudovs, K., Silvester, A., Stevens, G. A., Tahhan, N., Wong, T. Y., Taylor, H. R., & Vision Loss Expert Group of the Global Burden of Disease Study (2017). Global causes of blindness and distance vision impairment 1990-2020: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet. Global health*, 5(12), e1221–e1234. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(17\)30393-5](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(17)30393-5)
75. Choy B. N. K. (2017). Comparison of surgical outcome of trabeculectomy and phacotrabeculectomy in Chinese glaucoma patients. *International journal of ophthalmology*, 10(12), 1928–1930. <https://doi.org/10.18240/ijo.2017.12.23>
76. Park, H. J., Kwon, Y. H., Weitzman, M., & Caprioli, J. (1997). Temporal corneal phacoemulsification in patients with filtered glaucoma. *Archives of ophthalmology (Chicago, Ill. : 1960)*, 115(11), 1375–1380.
77. Storr-Paulsen, A., Pedersen, J. H., & Laugesen, C. (1998). A prospective study of combined phacoemulsification-trabeculectomy versus conventional phacoemulsification in cataract patients with coexisting open angle glaucoma. *Acta ophthalmologica Scandinavica*, 76(6), 696–699. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0420.1998.760613.x>
78. Vaideanu, D., Mandal, K., Hildreth, A., Fraser, S. G., & Phelan, P. S. (2008). Visual and refractive outcome of one-site phacotrabeculectomy compared with temporal approach phacoemulsification. *Clinical ophthalmology (Auckland, N.Z.)*, 2(3), 569–574. <https://doi.org/10.2147/opth.s1764>
79. Molteno, A. C., Bosma, N. J., & Kittelson, J. M. (1999). Otago glaucoma surgery outcome study: long-term results of trabeculectomy--1976 to

1995. *Ophthalmology*, 106(9), 1742–1750. [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(99\)90351-2](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(99)90351-2)
- 80.** Bevin, T. H., Molteno, A. C., & Herbison, P. (2008). Otago Glaucoma Surgery Outcome Study: long-term results of 841 trabeculectomies. *Clinical & experimental ophthalmology*, 36(8), 731–737. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9071.2008.01896.x>
- 81.** Landers, J., Martin, K., Sarkies, N., Bourne, R., & Watson, P. (2012). A twenty-year follow-up study of trabeculectomy: risk factors and outcomes. *Ophthalmology*, 119(4), 694–702. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2011.09.043>
- 82.** Husain, R., Liang, S., Foster, P. J., Gazzard, G., Bunce, C., Chew, P. T., Oen, F. T., Khaw, P. T., Seah, S. K., & Aung, T. (2012). Cataract surgery after trabeculectomy: the effect on trabeculectomy function. *Archives of ophthalmology (Chicago, Ill. : 1960)*, 130(2), 165–170. <https://doi.org/10.1001/archophthalmol.2011.329>
- 83.** Longo, A., Uva, M. G., Reibaldi, A., Avitabile, T., & Reibaldi, M. (2015). Long-term effect of phacoemulsification on trabeculectomy function. *Eye (London, England)*, 29(10), 1347–1352. <https://doi.org/10.1038/eye.2015.108>
- 84.** Lin, S. C., Masis, M., Porco, T. C., & Pasquale, L. R. (2018). Erratum: Predictors of Intraocular Pressure After Phacoemulsification in Primary Open-Angle Glaucoma Eyes with Wide Versus Narrower Angles (An American Ophthalmological Society Thesis). *Transactions of the American Ophthalmological Society*, 115, T6C1.
- 85.** Chen, P. P., Lin, S. C., Junk, A. K., Radhakrishnan, S., Singh, K., & Chen, T. C. (2015). The Effect of Phacoemulsification on Intraocular Pressure in Glaucoma Patients: A Report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology*, 122(7), 1294–1307. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2015.03.021>
- 86.** Chen, H. Y., Lin, C. L., & Kao, C. H. (2019). Changes in glaucoma medication numbers after cataract and glaucoma surgery: A nationwide population-based study. *Medicine*, 98(4), e14128. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000014128>

87. Majstruk, L., Leray, B., Bouillot, A., Michée, S., Sultan, G., Baudouin, C., & Labbé, A. (2019). Long term effect of phacoemulsification on intraocular pressure in patients with medically controlled primary open-angle glaucoma. *BMC ophthalmology*, 19(1), 149. <https://doi.org/10.1186/s12886-019-1157-3>
88. Iancu, R., & Corbu, C. (2014). Intraocular pressure after phacoemulsification in patients with uncontrolled primary open angle glaucoma. *Journal of medicine and life*, 7(1), 11–16.
89. Augustinus, C. J., & Zeyen, T. (2012). The effect of phacoemulsification and combined phaco/glaucoma procedures on the intraocular pressure in open-angle glaucoma. A review of the literature. *Bulletin de la Societe belge d'ophtalmologie*, (320), 51–66.
90. Baek, S. U., Kwon, S., Park, I. W., & Suh, W. (2019). Effect of Phacoemulsification on Intraocular Pressure in Healthy Subjects and Glaucoma Patients. *Journal of Korean medical science*, 34(6), e47. <https://doi.org/10.3346/jkms.2019.34.e47>
91. Slabaugh, M. A., Bojikian, K. D., Moore, D. B., & Chen, P. P. (2014). The effect of phacoemulsification on intraocular pressure in medically controlled open-angle glaucoma patients. *American journal of ophthalmology*, 157(1), 26–31. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2013.08.023>
92. Majstruk, L., Leray, B., Bouillot, A., Michée, S., Sultan, G., Baudouin, C., & Labbé, A. (2019). Long term effect of phacoemulsification on intraocular pressure in patients with medically controlled primary open-angle glaucoma. *BMC ophthalmology*, 19(1), 149. <https://doi.org/10.1186/s12886-019-1157-3>
93. Benekos, K., Katsanos, A., Haidich, A. B., Dastiridou, A., Nikolaidou, A., & Konstas, A. G. (2024). The Effect of Phacoemulsification on the Intraocular Pressure of Patients with Open-angle Glaucoma: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of glaucoma*, 10.1097/IJG.0000000000002386. Advance online publication. <https://doi.org/10.1097/IJG.0000000000002386>