



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΟΠΤΙΚΗΣ & ΟΠΤΟΜΕΤΡΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

# ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΣΤΟ ΓΛΑΥΚΩΜΑ

Σπουδαστής:

**ΑΝΔΡΕΑΣ Ν. ΘΕΟΔΩΡΑΚΗΣ**

Επιβλέπων καθηγητής: κ. Σπηλιωτόπουλος

Αίγιο - 2015

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>Πρόλογος - Ευχαριστίες</b>	Σελ. 3
<b>Εισαγωγή</b>	Σελ. 4
<b>Κύριο Μέρος</b>	Σελ. 7
Χειρουργικές τεχνικές στο γλαύκωμα	Σελ. 11
Αποκατάσταση ενδοβολβικής ροής του Υ.Υ.	Σελ. 13
Αποκατάσταση εξωβολβικής ροής του Υ.Υ. (Τραμπεκουλεκτομή)	Σελ. 15
Επεμβάσεις ενθέσεως μοσχευμάτων παροχτεύσεως του Υ.Υ.	Σελ. 17
Ενδείξεις πλαστικών μοσχευμάτων	Σελ. 17
Πλαστικές Ενθέσεις	Σελ. 18
Επιπλοκές γλαυκωματικών ενθέσεων	Σελ. 22
Κυκλοκρυσπηξία	Σελ. 26
Επιπλοκές συριγγοποιητικών επεμβάσεων	Σελ. 28
Αντιμεταβολίτες στις αντιγλαυκωματικές επεμβάσεις	Σελ. 32
Άλλες νεώτερες επεμβάσεις γλαυκώματος (μη διηθητικές)	Σελ. 34
<b>Περίληψη</b>	Σελ. 38
<b>Βιβλιογραφία</b>	Σελ. 39

## Πρόλογος - Ευχαριστίες

Η απόφαση για την χειρουργική αντιμετώπιση μιας οφθαλμολογικής πάθησης θεωρείται σοβαρό πρόβλημα και πρέπει να λαμβάνεται κατόπιν ωρίμου σκέψεως.

Στο γλαύκωμα υπάρχουν δύο διαφορετικές καταστάσεις που προβληματίζουν τον χειρουργό. Η πρώτη είναι η ύπαρξη υψηλής ενδοφθάλμιας πίεσης που συνδυάζεται με πόνο, ταχεία μείωση της οπτικής οξύτητας και περιορισμό του οπτικού πεδίου. Λόγω των συμπτωμάτων αυτών, ο πάσχων αποδέχεται εύκολα την ανάγκη της εγχείρησης με τους επακόλουθους κινδύνους και δυσανοχή που ενδεχόμενα θα έχει. Ο χειρουργός επίσης αντιλαμβάνεται όλα τα ανωτέρω, και έτσι η απόφαση της επέμβασης είναι σαφής και εύκολη. Η δεύτερη κατάσταση στην οποία ο ασθενής δεν αντιλαμβάνεται άμεσα κανένα από τα προηγούμενα συμπτώματα είναι η τυπική του γλαυκώματος ανοικτής γωνίας. Στην περίπτωση αυτή η ένδειξη χειρουργικής επέμβασης τίθεται από την προοδευτική επιδείνωση του οπτικού πεδίου και της βυθοσκοπικής εικόνας του οπτικού νεύρου, την οποία μόνον ο οφθαλμίατρος μπορεί να εκτιμήσει, αλλά δυστυχώς όχι ο ίδιος ο πάσχων. Ο ασθενής πρέπει να διαθέτει ικανοποιητική οπτική οξύτητα διότι η επέμβαση δύναται να την επιδεινώσει και αντίστοιχα να περιορισθεί η ικανότητα του ασθενή να διαβάξει, να οδηγήσει και να παρακολουθεί τηλεόραση.

Είναι σπουδαίο να τονισθεί, ότι ο ασθενής μετά την χειρουργική επέμβαση πρέπει να διατηρήσει ικανοποιητική οπτική οξύτητα για την υπόλοιπη ζωή του. Ο χειρουργός πρέπει να σταθμίσει όλα τα ενδεχόμενα οφέλη που μπορεί να αποκομίσει ο ασθενής από την επέμβαση, έναντι όλων των κινδύνων μιας χειρουργικής αποτυχίας και δυσμενών μετεγχειρητικών επιπλοκών. Στην απόφαση βεβαίως αυτή βαρύνει και το μη αναστρέψιμο των βλαβών του οπτικού νεύρου και της οπτικής οξύτητας από το χρόνιο γλαύκωμα και της ανεπιτυχούς εγχείρησής του, ενώ η οπτική οξύτητα μετά από εγχείρηση καταρράκτη ή μετά από διαθλαστικές επεμβάσεις μπορεί να διορθωθεί και να επανέλθει.

## Εισαγωγή

Κάθε ταξινόμηση είναι μια σχηματοποίηση που εμπεριέχει απλοποιήσεις, εν τούτοις αναγκαίες για την κατανόηση και συνεννόηση. Η ταξινόμηση των διαφόρων μορφών γλαυκώματος υπέστη με τα χρόνια σημαντικές βελτιώσεις χωρίς εντούτοις να έχει ακόμη απαλλαγεί από αυθαιρεσίες, αντιφάσεις και επιδράσεις της μόδας αλλά και ορισμού που κάθε φορά δίνουμε στην έννοια του Γλαυκώματος. Εμείς ορίζουμε το Γλαύκωμα πως είναι η ομάδα των οφθαλμικών παθήσεων που έχουν σαν κύριο και προεξάρχον σημείο ή σύμπτωμα τη βλαπτικά για το άτομο αυξημένη ενδοφθάλμια πίεση και οι οποίες εάν αφεθούν στη φυσική τους εξέλιξη, δηλαδή χωρίς θεραπεία, καταλήγουν προοδευτικά και αμετάκλητα σε παθολογική σχεδόν ατροφία της θήλης του οπτικού νεύρου, τη γλαυκωματική κοίλανση, και σε χαρακτηριστικές βλάβες του οπτικού πεδίου, και τέλος στην οριστική απώλειά του. Απλούστερα ακόμη, αλλά στην ουσία, με το ίδιο περιεχόμενο έννοιας, μπορούμε να πούμε πως το **Γλαύκωμα είναι προοδευτική απώλεια της όρασης, αποτέλεσμα της βλαπτικά για το άτομο αυξημένης ενδοφθάλμιας πίεσης.**

Οι πιο συνηθισμένοι τρόποι ταξινόμησης του Γλαυκώματος που χρησιμοποιούνται σήμερα στηρίζονται σε τρεις διαφορετικούς παράγοντες: την αιτιολογία του Γλαυκώματος, την ανατομική διαμόρφωση του ματιού, και μάλιστα τη γωνία του πρόσθιου θαλάμου και τέλος την ηλικία στην οποία εμφανίζεται η πάθηση. Με το **πρώτο** κριτήριο, την αιτιολογία, διαιρούμε το Γλαύκωμα σε **πρωτοπαθές** όταν δεν είναι αποτέλεσμα άλλης πάθησης, και σε **δευτεροπαθές** όταν είναι αποτέλεσμα άλλης πάθησης, οφθαλμικής ή συστηματικής, τραύματα ή σε φάρμακα.

Με το δεύτερο κριτήριο τον παθογενετικό μηχανισμό, το διαιρούμε σε Γλαύκωμα ανοικτής γωνίας, όταν η γωνία το Πρόσθιου Θαλάμου του ματιού είναι πάντα ανοικτή ακόμη και στις πιο υψηλές τιμές της ενδοφθάλμιας πίεσης, σε Γλαύκωμα κλειστής γωνίας προσθίου θαλάμου όταν είναι κλειστή σε έκταση 150 μοίρες και άνω, τουλάχιστον στη διάρκεια των πιο υψηλών τιμών της ενδοφθάλμιας πίεσης και τέλος στο μικτό Γλαύκωμα στο οποίο συνυπάρχουν και οι δύο μορφές δηλαδή ανοικτής και κλειστής γωνίας.

Τόσο το Γλαύκωμα της ανοικτής όσο και της κλειστής γωνίας μπορεί να είναι πρωτοπαθές ή δευτεροπαθές. Το ίδιο ισχύει και για τις μορφές που συμμετέχουν στο μικτό Γλαύκωμα. Το Γλαύκωμα κλειστής Γωνίας υποδιαιρείται σε αυτό με και χωρίς **κορικό αποκλεισμό (pupillary block)** και στο οποίο διακρίνουμε **τέσσερις** κλινικές φάσεις. Η πρώτη φάση αποτελεί το λεγόμενο **προδρομικό ή λανθάνον Γλαύκωμα κλειστής Γωνίας**. Οι ασθενείς αυτοί εάν ζήσουν αρκετά θα αναπτύξουν ενδεχομένως έκδηλο Γλαύκωμα κλειστής γωνίας. Σε αυτούς οι δοκιμασίες προκλήσεως (σκότους ή μυδρίασεως) αποβαίνουν σε μεγάλο ποσοστό θετικές. Η **δεύτερη φάση** είναι το **διαλείπον Γλαύκωμα κλειστής γωνίας**. Το Γλαύκωμα αυτό έχει στιγμές που κλείνει η γωνία και ανεβαίνει η ενδοφθάλμια πίεση. Εάν η ενδοφθάλμια πίεση φθάσει τα 35-40mm Hg προκαλείται οίδημα του κερατοειδούς με τη χαρακτηριστική άλω με χρώματα της ίριδος γύρω από τα φώτα. Εάν η άνοδος είναι σχετικά ταχεία, μπορούν να εμφανισθούν και μικροάλγη στη σύστοιχη περιοχή του ματιού, πολλές φορές ημικρανικού τύπου γι' αυτό πολλές φορές διαγνώστηκαν και αντιμετωπίστηκαν για κάποιο χρονικό διάστημα ως ημικρανίες.

Οι μικροκρίσεις αυτές εκκλύνονται συνήθως σε συνθήκες που διαστέλλεται η κόρη π.χ. το βράδυ, έξω στο σκοτάδι ή στον κινηματογράφο. Η **Τρίτη φάση** είναι το **οξύ Γλαύκωμα** που απαιτεί επείγουσα οφθαλμολογική αντιμετώπιση. Τέλος η **τέταρτη φάση** είναι το **χρόνιο Γλαύκωμα κλειστής γωνίας**. Το Γλαύκωμα αυτό ορίζεται

ποικιλοτρόπως, βασικά όμως ο όρος αυτός υποδηλώνει ότι η γωνία του προσθίου θαλάμου, τουλάχιστον σε ένα σχετικά εκτεταμένο τμήμα της, είναι μόνιμα κλεισμένη με γωνιοσυνέχειες. Όλες αυτές οι φάσεις δεν ξεχωρίζονται απόλυτα μεταξύ τους ως ανεξάρτητες νοσολογικές οντότητες, ούτε ακολουθούν η μια την άλλη αλληλοδιάδοχα, αλλά η πρώτη φάση μπορεί να εξελιχθεί π.χ. στη τέταρτη κ.ο.κ.

Με το τρίτο κριτήριο, **την ηλικία** διακρίνουμε το συγγενές Γλαύκωμα που είναι ήδη έκδηλο με τη γέννηση, το όψιμο συγγενές Γλαύκωμα, που εκδηλώνεται μέχρι τον τρίτο χρόνο περίπου της ηλικίας, το παιδικό (infantile), το νεανικό (juvenile) και των ενηλίκων.

### **Γλαύκωμα ανοικτής γωνίας**

Το πρωτοπαθές γλαύκωμα ανοικτής γωνίας, για το οποίο υπάρχουν ποικίλες ονομασίες, είναι νόσος συνήθως ασυμπτωματική, χρόνια, προοδευτική, η οποία προσβάλλει το οπτικό νεύρο προκαλώντας κοίλανση και ατροφία της οπτικής θηλής, χαρακτηριστικά ελλείμματα στο οπτικό πεδίο, ενώ η γωνία του προσθίου θαλάμου παραμένει ανοικτή κατά τη διάρκεια της νόσου. Το επίπεδο της ενδοφθάλμιας πίεσης είναι τέτοιο που μετά από κάποιο χρονικό διάστημα προκαλεί ανεπανόρθωτες βλάβες στο οπτικό νεύρο. Επίσης, δε συνυπάρχουν άλλες συστηματικές ή οφθαλμολογικές παθήσεις που να συμβάλλουν στην εμφάνιση ή την εξέλιξη της πάθησης.

Δεν έχει διευκρινισθεί απόλυτα με ποιο μηχανισμό η αυξημένη ενδοφθάλμια πίεση καταστρέφει το οπτικό νεύρο. Είναι πιθανό να είναι αποτέλεσμα ισχαιμίας της οπτικής θηλής ή αποτέλεσμα απ' ευθείας μηχανικής πίεσης των νευραξόνων ή ακόμη συνδυασμός και των δύο μηχανισμών. Σε ένα μικρότερο αριθμό πασχόντων, η κοίλανση της οπτικής θηλής και οι απώλειες από το οπτικό πεδίο, υπάρχουν χωρίς να συνδυάζονται με αυξημένη ενδοφθάλμια πίεση. Είναι το λεγόμενο γλαύκωμα χαμηλής πίεσης. Άλλοτε πάλι μία ομάδα πληθυσμού δυνατόν να εμφανίζει τιμές ενδοφθάλμιας πίεσης, μεγαλύτερες από αυτές που κατά μέσο όρο θεωρούμε φυσιολογικές, χωρίς όμως να συνδυάζεται με παθολογικές αλλοιώσεις από το οπτικό νεύρο και τα οπτικά πεδία, ενώ η γωνία του προσθίου θαλάμου παραμένει ανοικτή. Επίσης καμία πάθηση οφθαλμολογική ή συστηματική δε συνυπάρχει, ώστε να ενοχοποιείται για την εμφάνιση του φαινομένου. Η κατάσταση αυτή ονομάζεται οφθαλμική υπερτονία και τα άτομα που ανήκουν σ' αυτή την κατηγορία αποτελούν την ομάδα υψηλού κινδύνου για την ανάπτυξη αλλοιώσεων χρονίου απλού γλαυκώματος (ΧΑΓ).

Το πρωτοπαθές γλαύκωμα ανοικτής γωνίας είναι ο συχνότερος τύπος γλαυκώματος (έχει υπολογισθεί ότι αποτελεί το 60-70% των γλαυκωμάτων). Είναι πάθηση αμφοτερόπλευρη. Ο χρόνος προσβολής του άλλου ματιού κυμαίνεται και είναι δυνατόν να απέχει πολλά χρόνια. Η συχνότητα εμφάνισης της πάθησης είναι 0,1% για την ηλικία των 55 ετών, ενώ για την ηλικία των 70 ετών, ανέρχεται στο 1,1% δηλαδή στα 1000 άτομα 55 έως 60 ετών νοσούν τα δύο και 11 άτομα στα χίλια στην ηλικία των 70-75 ετών. Σαφής είναι η αυξητική τάση της συχνότητας της νόσου όσο η ηλικία αυξάνεται, ενώ η κατανομή της μεταξύ των δύο φύλων είναι ισομερής, με πιθανή ελαφρά υπερίσχυση του ανδρικού πληθυσμού. Το πρωτοπαθές γλαύκωμα ανοικτής γωνίας είναι νόσος, η οποία εμφανίζεται στους συγγενείς των πασχόντων με συχνότητα υψηλότερη απ' ό,τι στον υπόλοιπο πληθυσμό. Ο ακριβής μηχανισμός μεταβίβασης παραμένει ασαφής. Οι περισσότεροι ερευνητές σήμερα δέχονται ότι μεταβιβάζεται κατά τον αυτοσωματικό υπολειπόμενο χαρακτήρα, τροποποιημένο όμως από διάφορους γενετικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες. Συνιστούμε ως εκ τούτου σε συγγενείς ασθενών με ΧΑΓ περιοδική εξέταση για την πρώιμη ανακάλυψη της νόσου.

Συνύπαρξη του ΧΑΓ με άλλες νόσους:

1) Μυωπία: η νόσος παρουσιάζεται με αυξημένη συχνότητα σε μύωπες. Στους ασθενείς αυτούς συναντούμε δυσκολίες σ'ότι αφορά τη διάγνωση και την εκτίμηση της πορείας της νόσου. Η μεγαλύτερη επιφάνεια του οπτικού δίσκου, αλλοιώσεις από το οπτικό πεδίο οφειλόμενες σε μυωπικές εκφυλίσεις, το αβαθές της κοίλανσης, καθιστούν πολλές φορές δυσχερή τη διάγνωση της πάθησης.

2) Σακχαρώδης διαβήτης: Παρ'ότι μελέτες που έγιναν δεν είναι πειστικές για το συσχετισμό των δύο παθήσεων, οι διαβητικοί έχουν χαμηλότερο ουδό προσβολής του οπτικού νεύρου. Μερικοί ερευνητές παραδέχονται ότι οι βλάβες οφείλονται στην προσβολή των μικρών αγγείων που τροφοδοτούν το νεύρο.

3) Θρόμβωση της κεντρικής φλέβας αμφ/δούς: Είναι ενδεχόμενο η αύξηση της ενδοφθάλμιας πίεσης να συνυπάρχει με απόφραξη της ΚΦΑ ή κλάδου αυτής. Πολλοί οφθαλμίατροι χορηγούν αντιγλαυκωματική θεραπεία, ώστε μειώνοντας την ενδοφλέβια πίεση επιτυγχάνουν βελτίωση της κυκλοφορίας του αμφιβληστροειδή.

4) Δυστροφία του ενδοθηλίου του κερατοειδή.

5) Θυρεοτροφικός εξόφθαλμος.

6) Θετική ανταπόκριση στην τοπική χορήγηση κορτικοστεροειδών.

## **Παθοφυσιολογία**

Η αύξηση της ενδοφθάλμιας πίεσης, οφείλεται στη μειωμένη αποχέτευση του υδατοειδούς υγρού. Πολλές θεωρίες έχουν αναπτυχθεί με στόχο να εξηγήσουν αυτή τη διαταραχή.

1) Παρεμποδίζεται η λειτουργία του ηθμού από την παρουσία χρωστικής ερυθρών αιμοσφαιρίων, αμόρφου υλικού, εξωκυτταρικών λυσοσσωματίων, πρωτεϊνών κ.λ.π. Είναι επίσης πιθανόν ο ηθμός να αποκλείεται από ουσίες, τις οποίες για άγνωστους λόγους ο οργανισμός, είτε συνθέτει σε υπερβολικό βαθμό, είτε καταβολίζει λιγότερο από όσο πρέπει.

2) Απώλεια των ενδοθηλιακών κυττάρων του διηθητικού ηθμού, τα οποία παρεμβαίνουν σε ενδιαφέρουσες λειτουργίες του όπως φαγοκύττωση, σύνθεση ή αποικοδόμηση μακρομονοπυρήνων κ.λ.π.

3) Η απώλεια των γιγαντιαίων κενοτοπίων (giant vacuoles) του ενδοθηλίου στο κανάλι του Schlemm. Τα κενοτόπια αυτά παίζουν σπουδαίο ρόλο στη μεταφορά του υδατοειδούς υγρού από τον ηθμό στο κανάλι του Schlemm. Γίνεται ακόμη αναφορά στην απώλεια του φαγοκυτταρικού μηχανισμού που διαθέτει ο διηθητικός ηθμός και ο οποίος παίζει το ρόλο ενός ιδιότυπου φίλτρου καθαρισμού.

## Κύριο Μέρος

### A. Χειρουργικές αρχές

#### Γενική χειρουργική αγωγή

##### Προεγχειρητική αγωγή

Η προετοιμασία της εγχείρησης αρχίζει με την επιμελή λήψη του ατομικού και κληρονομικού ιστορικού, καθώς και την πλήρη και επισταμένη οφθαλμολογική εξέταση. Ο χειρουργός πρέπει να ενημερώσει τον ασθενή τι πρέπει να αναμένει από την επέμβαση, καθώς και τις πιθανές επιπλοκές. Στους ασθενείς πρέπει να τονίζεται το ενδεχόμενο μικρής απώλειας της υπάρχουσας οπτικής οξύτητος, καθώς επίσης και το ενδεχόμενο να εμφανίζουν σύντομα καταρράκτη. Στην περίπτωση της τοπικής αναισθησίας, ο ασθενής πρέπει να ενημερωθεί για τον πόνο που προκαλεί η αναισθητοποίηση του οφθαλμού, αλλά και για το ανώδυνο της επεμβάσεως αυτής καθεαυτής. Με την ενημέρωση αυτή ο ασθενής είναι πιο ήσυχος και πιο συνεργάσιμος.

Οι γλαυκωματικοί ασθενείς είναι συνήθως μεγάλης ηλικίας με συνύπαρξη και άλλων παθήσεων. Απαιτείται επομένως διερεύνηση της γενικής τους κατάστασης, και κυρίως του καρδιαγγειακού συστήματος. Πιθανές φαρμακευτικές αλλεργίες πρέπει επιμελώς να διερευνώνται. Η κατ'όικον φαρμακευτική αγωγή για τις διάφορες παθήσεις τους, όπως και για το γλαύκωμά τους, πρέπει να συνεχίζεται και στο νοσοκομείο με μόνη εξαίρεση τους ισχυρούς αναστολείς της χοληνεστεράσης, που πρέπει να διακόπτονται, διότι επιδεινώνουν την μετεγχειρητική φλεγμονή,

Συστηματικά χορηγούμενα φάρμακα εξακολουθούν να δίδονται, εκτός να προκαλούν κινδύνους αιμορραγίας. Η ασπιρίνη καλό είναι να διακόπτεται 10 ημέρες προ της επεμβάσεως. Μέριμνα πρέπει να λαμβάνεται και για τους ασθενείς που βρίσκονται σε αντιθρομβωτική αγωγή. Εάν δεν εφαρμοσθεί γενική αναισθησία η προεγχειρητική χορήγηση ηρεμιστικού θεωρείται απαραίτητη.

##### Διεγχειρητική αγωγή

Ο ασθενής αποτελεί το κέντρο του ενδιαφέροντος εντός του χειρουργείου. Πρέπει η μεταφορά του να γίνει με μεγάλη προσοχή και να τοποθετηθεί αναπαυτικά. Η συνεχής ομιλία μαζί του, τον κρατά ήρεμο και χωρίς άγχος. Η επιλογή του είδους της αναισθησίας είναι απόφαση του ασθενούς. Στα παιδιά απαιτείται γενική αναισθησία, ενώ στο πλείστον των ενηλίκων αρκεί η τοπική αναισθησία, υποβοηθούμενη με προεγχειρητική χορήγηση ηρεμιστικού.

Η εγχείρηση πρέπει να γίνεται υπό το χειρουργικό μικροσκόπιο, με μεγέθυνση έως 25 φορές στις εγχειρήσεις που απαιτούν ακριβή ανατομική εντόπιση, όπως ο αγωγός του Schlemm (τραμπεκουλεκτομή). Στις άλλες αντιγλαυκωματικές επεμβάσεις, μεγεθύνσεις 10x ή 16x θεωρούνται επαρκείς. Τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση και αιχμηρά, ώστε να μη προκαλούν βλάβη στους οφθαλμικούς ιστούς. Η αιμόσταση είναι προτιμότερο να γίνεται με διπολική διαθερμία, ώστε να αποφεύγεται το έγκαυμα των ιστών. Για την συρραφή πρέπει να χρησιμοποιούνται ράμματα που προκαλούν μικρή φλεγμονώδη αντίδραση, όπως είναι το νάυλον 10/0. Πολλοί χειρουργοί χρησιμοποιούν μετά την επέμβαση φάρμακα που είναι ανασταλτικά της επούλωσης του χειρουργικού τραύματος, όπως είναι η φθοροουρακίλη.

## Μετεγχειρητική αγωγή

Η γρήγορη κινητοποίηση των ασθενών ιδίως της μεγάλης ηλικίας οδηγεί συνήθως και σε γρηγορότερη συστηματική ανάνηψή τους. Μόλις παρέλθει η δράση της αναισθησίας, η κινητοποίηση του ασθενούς μπορεί να αρχίσει. Εάν δεν υπάρχει σημαντική αιμορραγία και αξιόλογη υποτονία, δεν υπάρχει λόγος να παραμένει αυστηρά κλινήρης. Ειδική μέριμνα πρέπει να λαμβάνεται για τους μονόφθαλμους ασθενείς ή αυτούς που εμφανίζουν σημαντική βλάβη της όρασης του άλλου οφθαλμού. Οι ασθενείς πρέπει να αποφεύγουν την έντονη σωματική κόπωση, τουλάχιστον την πρώτη εβδομάδα μετά από συριγγοποιητική επέμβαση.

Ο πόνος μετά από αντιγλαυκωματική επέμβαση είναι ασυνήθιστος και αν υπάρξει, πρέπει να αντιμετωπίζεται χωρίς ασπιρίνη, λόγω της πιθανής πρόκλησης αιμορραγίας. Η συνέχιση της αντιγλαυκωματικής αγωγής στον άλλο οφθαλμό είναι επιβεβλημένη. Οι διακυμάνσεις του τόνου του άλλου οφθαλμού είναι συνηθισμένο φαινόμενο. Οι αναστολείς της καρβονικής ανυδράσης καθώς και οι β - αναστολείς ελαττώνουν την ροή του υδατοειδούς υγρού διά μέσου της νεοσχηματισθείσης συριγγοποιητικής οδού και έτσι προάγουν την ουλοποίηση και την αποτυχία της επέμβασης. Για τον λόγο αυτό τέτοια φάρμακα πρέπει να αποφεύγονται για αρκετό χρονικό διάστημα μετά την επέμβαση. Τοπική χορήγηση στεροειδών συνιστάται για ένα μήνα τουλάχιστον μετά την εγχείρηση, σε δοσολογία που ποικίλει ανάλογα με την βαρύτητα της μετεγχειρητικής φλεγμονής.

## Χειρουργική ανατομία

Στον ανθρώπινο οφθαλμό δεν υπάρχει αλλού περισσότερο κρίσιμη ζώνη για την χειρουργική του, όσο τα λίγα χιλιοστά στη σκληροκερατική ένωση που είναι γνωστά και σαν limbus. Είναι η περιοχή των περισσότερων αντιγλαυκωματικών επεμβάσεων, η περιοχή στην οποία η ίρις έρχεται σε επαφή με το σκληρικό τοίχωμα, και την οποία ο οφθαλμίατρος με την κατάλληλη στερεοσκοπική μεγέθυνση του χειρουργικού μικροσκοπίου επιλέγει για την πραγματοποίηση της τομής του (σχ. 1).

Ο επιπεφυκότας και μια πολύ λεπτή περιτονία εκτείνονται από τα κολπώματα μέχρι το σκληροκερατοειδές όριο. Η κάψα του Tenon είναι ένας πυκνότερος υπό τον επιπεφυκότα συνδετικός ιστός, που συνέχεται με τις μυϊκές ίνες. Αμφότεροι, ο επιπεφυκότας και η περιτονία, είναι παχύτεροι και ισχυρότεροι στην νεαρά ηλικία, απολεπτυνόμενοι κατά πολύ με την πάροδο της ηλικίας. Η τενώνειος κάψα είναι παχύτερη στα κολπώματα και γίνεται πολύ λεπτότερη καθώς πλησιάζει στο σκληροκερατοειδές όριο. Στο limbus δεν μπορεί να διακριθεί από τον λεπτότατο υπό τον επιπεφυκότα συνδετικό ιστό που εισέρχεται εντός του σκληρού ακριβώς όπισθεν του limbus. Ανασηκώνοντας τον λεπτό αυτό συνδετικό ιστό από τον σκληρό, αποκαλύπτεται μια μικροσκοπική πτυχή, όπου το επιθήλιο του επιπεφυκότα συγχωνεύεται με το επιθήλιο του κερατοειδή στο πέρας της μεμβράνης του Bowman. Το σημείο αυτό αποτελεί το πρόσθιο όριο του Limbus. Η ανάγκη απομάκρυνση του τμήματος αυτού της κάψας του Tenon, κατά την διάρκεια των συριγγοποιητικών επεμβάσεων είναι αντικείμενο διαφωνίας.

Τα αγγεία του επιπεφυκότα συνήθως δεν δημιουργούν προβλήματα αιμορραγίας εκτός αν ο οφθαλμός είναι συμφορημένος. Η τενώνειος κάψα στερείται και αυτή αγγείων και σημαντική αιμορραγία επέρχεται μόνο αν ο άπειρος χειρουργός επεκτείνει την τομή του και στον υποκείμενο μυ. Στον σκληρό πορεύονται πολλά λεπτά επιφανειακά αγγεία.



Αυτά πρέπει να αποφεύγονται στις τομές με ελαφρά καυτηρίαση του σκληρού στην περιοχή αυτή, καθώς και προσοχή στις υπό τον επιπεφυκότα ενέσεις, ώστε η μύτη της βελόνας να μην έρχεται σε επαφή με αυτά. Τα μεγάλα αγγειακά στελέχη πορεύονται διά του σκληρού σε σχέση με τους ορθούς μυς, και η πορεία των πρόσθιων και οπισθίων ακτινοειδών αρτηριών πρέπει να λαμβάνεται υπό όψιν στις επεμβάσεις που η σπάθη της κυκλοδιαλύσεως εισέρχεται στον υπερχοριοειδικό χώρο.

### **Ανατομία χειρουργικής στεφάνης**

Η γκριζα μεταβατική ζώνη μεταξύ του λευκού σκληρού χιτώνα και του διαφανούς κερατικού ιστού είναι γνωστή σαν limbus. Είναι ευρύτερη στην ανώτερη περιοχή, καθιστώντας έτσι το σχήμα του κερατοειδούς ωοειδές στην οριζόντια διάμετρό του. Εσωτερικά ο δακτύλιος που σχηματίζεται από την γραμμή του Schwalbe είναι απόλυτα κυκλικός. Στην επισκόπηση με την αντανάκλαση του επιπεφυκότα φαίνεται εύκολα η μετάπτωση του κερατοειδή στον μεγαλύτερης ακτίνας καμπυλότητα σκληρό χιτώνα.

Η ακριβής εφαρμογή των τομών στο limbus, προϋποθέτει την πλήρη ανατομική γνώση της περιοχής, ώστε να γίνει η επέκτασή τους προς τον πρόσθιο θάλαμο. Τα σημαντικότερα ανατομικά βοηθητικά όρια της περιοχής αυτής είναι το σημείο της μετάπτωσης του επιπεφυκότα στον κερατοειδή, η σκληροκερατική αύλακα και η γκριζα ζώνη μετάπτωσης των σκληροκερατικών ινών της περιοχής αυτής. Το γκριζο χρώμα προέρχεται από την δημιουργία των δύο λεπτών τριγώνων που περικλείουν τις λευκές σκληρικές ίνες και τις διαφανείς κερατικές που τερματίζουν στο επίπεδο του σκληραίου περηνιστήρα. Η κορυφή του εξωτερικού τριγώνου των σκληρικών ινών είναι η μεμβράνη του Bowman, ενώ η κορυφή του εσωτερικού τριγώνου είναι η γραμμή του Schwalbe του σκληρικού trabeculum.

Μετά από τομή του επιπεφυκότα και του συνδετικού ιστού γίνεται η αποκάλυψη του σκληρού χιτώνα. Ο κρημνός ανασπάται επί του κερατοειδή με την βοήθεια οργάνου με αμβλέα άκρα. Το πρόσθιο άκρο του limbus, πολλές φορές εξακολουθεί να καλύπτεται από τον υπό τον επιπεφυκότα συνδετικό ιστό, που χρειάζεται να εκταμεί με μαχαιρίδιο.

Έτσι γίνεται ορατό ένα κυκλικό πέταλο, όπου ο επιπεφυκότας μεταπίπτει στο επιθήλιο του κερατοειδή, στο επίπεδο της μεμβράνης του Bowmann. Παρ' όλο που το ακριβές πλάτος του limbus ποικίλει από οφθαλμό σε οφθαλμό, η γραμμή αυτή ορίζει το πρόσθιο όριο του limbus, εκτός και αν έχει προηγηθεί φλεγμονή του οφθαλμού. Μια τομή από την πλευρά του επιπεφυκότα προς τον πρόσθιο θάλαμο οδηγεί κατευθείαν μπροστά από την γραμμή του Schwalbe. Βεβαίως μια τέτοια τομή διατρέχει τον κίνδυνο εγκολεασμού του επιπεφυκότα. Η γκριζα περιοχή του limbus ενώνεται με τον λευκό σκληρό περίπου 1.5 mm πίσω από την αρχή του επιπεφυκότα, σχεδόν στο χώρο της κερατοσκληρικής αύλακας. Μια τομή ακριβώς κάθετη στην επιφάνεια του βολβού στο σημείο αυτό εισέρχεται στον πρόσθιο θάλαμο, στο μέσο trabeculum, στους περισσότερους οφθαλμούς με ευρεία γωνία, αλλά μπορεί και να εισέλθει στις ακτινοειδείς προβολές ή στο ακτινωτό σώμα στους οφθαλμούς με σχισμοειδή πρόσθιο θάλαμο. Επομένως είναι απαραίτητο να πραγματοποιεί κανείς την τομή του λίγο πίσω από τον πρόσθιο θάλαμο στους οφθαλμούς με στενή γωνία. Ο χειρουργός οφείλει να αντικρίσει διαυγή κερατικό ιστό μετά την τομή των εξωτερικών σκληρικών ινών, εφ' όσον η τομή του είναι πραγματικά στο limbus. Λιγότερες επιπλοκές παρουσιάζονται εάν χρησιμοποιηθεί η ab - externo τομή. Η ίδια τεχνική μπορεί να χρησιμοποιηθεί για όλες τις επεμβάσεις του γλαυκώματος που γίνονται στην περιοχή limbus. Αυτό οδηγεί σε ασφαλέστερες και με μεγαλύτερη επιτυχία επεμβάσεις. Οι τομές που γίνονται παράλληλα με την ίριδα στο σκληροκερατικό όριο έχουν την είσοδό τους στον πρόσθιο θάλαμο προσθιότερα από την

έκφυση της ίριδος. Αυτό εξηγεί παλαιότερες αναφορές για τομές 2 mm πίσω από το limbus. Μια κάθετη τομή ab - externo στην περιοχή αυτή μπορεί να οδηγήσει στο ακτινωτό σώμα, ιδίως σε οφθαλμούς με μικρό πρόσθιο ημιμόριο. Το τραγικό αποτέλεσμα ενός τέτοιου σφάλματος οδηγεί σε σοβαρότερες μετεγχειρητικές επιπλοκές, όπως είναι οι αιμορραγίες στο υαλοειδές, καταρράκτης, χρόνια ραγοειδίτις, εκτοπία φακού και συμπαθητική οφθαλμία. Η τραμπεκουλεκτομή και τραμπεκουλοτομή είναι επεμβάσεις που απαιτούν τέλεια γνώση της περιοχής του limbus, καθότι απαιτείται προηγουμένως δημιουργία σκληρικού κρημνού. Οι βαθύτερες στιβάδες πιθανόν να μη γίνουν εύκολα διακριτές και στον άπειρο χειρουργό είναι εύκολο να διαφύγει ο αγωγός του Schlemm στην διενέργεια μιας τραμπεκουλοτομής. Το χρώμα αλλάζει από το λευκό του σκληρού στο γκριζογάλανο της σκληροκερατικής σύνδεσης. Στην σύνδεση αυτή βρίσκονται ο σκληραίος περνιστήρας και ακριβώς μπροστά από αυτόν ο αγωγός του Schlemm. Σημαντική εμπειρία απαιτείται ώστε ο χειρουργός να δύναται να διακρίνει τις μικρές ανατομικές κατασκευές της σημαντικής αυτής περιοχής.

Οι επεμβάσεις του γλαυκώματος ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες:

- α) Εκείνες που περιορίζουν το εμπόδιο εκροής του υδατοειδούς και
- β) Εκείνες που ελαττώνουν την παραγωγή του υδατοειδούς.

Η πρώτη κατηγορία είναι αυτή που προτιμάται, διότι οι επεμβάσεις της δεύτερης κατηγορίας καταστρέφουν το ακτινωτό επιθήλιο και αλλάζουν σοβαρά την φυσιολογική λειτουργία των οφθαλμών.

Η διαταραχή της εκροής του υδατοειδούς που μπορεί να προκαλέσει γλαύκωμα, μπορεί να είναι ενδοβολβική ή εξωβολβική. Η ακριβής εντόπιση της δυσκολίας εκροής είναι σημαντική στην επιλογή του είδους της επέμβασης.

Η παρεμπόδιση της εξωβολβικής ροής του υδατοειδούς σημαίνει ότι υπάρχει δυσκολία εκροής από τον δικτυωτό σχηματισμό της trabeculum στον αγωγό του Schlemm και από εκεί στην φλεβική κυκλοφορία. Η καταλληλότερη στην περίπτωση αυτή επέμβαση, είναι αυτή που αίρει στο σημείο ακριβώς που υφίσταται το ενδεχόμενο εμπόδιο. Η μακροχρόνια εμπειρία έχει αποδείξει ότι είναι δύσκολη η ακριβής εντόπιση του εμποδίου εκροής. Αυτό συμβαίνει διότι υπάρχουν περισσότερες της μιας περιοχές που παρακωλύουν την εκροή.

Η πιθανότερη αρχική προσβολή γίνεται στις δοκίδες του ηθμού του δικτυωτού σχηματισμού, που είτε πιέζουν το εσωτερικό τοίχωμα του αγωγού του Schlemm προς το εξωτερικό με συνέπεια την απόφραξη της διόδου, είτε συγκολλούνται και εμποδίζουν την ροή του υδατοειδούς στους συλλεκτικούς αγωγούς και υδάτινες φλέβες, με αποτέλεσμα την ατροφία και μόνιμη απόφραξή τους. Έτσι ενδεχόμενη απελευθέρωση του ηθμού του trabeculum ενδεχομένως θα έχει μικρή ή καμιά ευνοϊκή επίδραση το πρόβλημα της αποχέτευσης. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται δημιουργία νέας αποχετευτικής οδού με συριγγοποιητική επέμβαση.

Σε πρώιμο στάδιο η ανακούφιση της αποχέτευσης διά του δικτυωτού σχηματισμού μπορεί να δράσει ευνοϊκά στην παροχέτευση. Στην σκέψη αυτή στηρίζεται η εφαρμογή της τραμπεκουλοπλαστικής με Laser στο χρόνια γλαύκωμα ανοικτής γωνίας. Η γωνιοτομή και η τραμπεκουλοτομή πιθανόν να έχουν και αυτές τον ίδιο τρόπο λειτουργίας σε ορισμένες μορφές αρχόμενου γλαυκώματος.

Στις περιπτώσεις που υπάρχει διαταραχή της ενδοβολβικής ροής του υδατοειδούς υγρού παρουσιάζονται διαφορετικά προβλήματα. Σε αυτές το υδατοειδές δεν μπορεί να φθάσει στο δικτυωτό σχηματισμό γιατί το κώλυμα βρίσκεται μεταξύ αυτού και του ακτινωτού σώματος που γίνεται η παραγωγή του. Το κώλυμα μπορεί να δημιουργηθεί στο επίπεδο του ακτινωτού σώματος (ακτινωτός αποκλεισμός) ή στο επίπεδο της ίριδος, (κορικός αποκλεισμός). Στους αρχικούς χρόνους στις περιπτώσεις αυτές η ενδοφθάλμια πίεση είναι δυνατόν να είναι φυσιολογική, εφ' όσον το trabeculum παραμένει ανοικτό.

Όταν όμως το κώλυμα παραμένει, τότε η βάση της ίριδος ωθείται προς το trabeculum που τελικά αποφράσσεται με αποτέλεσμα την διακοπή της εκροής και αλματώδη αύξηση της ενδοφθalmίου πίεσεως.

### **Επούλωση του χειρουργικού τραύματος.**

Ο οφθαλμός που υπεβλήθη σε συριγγοποιητική επέμβαση αποτελεί ιδιάζουσα περίπτωση επούλωσης. Εκσεσημασμένη επουλωτική αντίδραση μπορεί και να καταστρέψει ακόμη τους ευαίσθητους οφθαλμικούς ιστούς και να οδηγήσει σε απόφραξη του συριγγίου, ενώ αντίθετα ατελής επούλωση μπορεί να οδηγήσει σε αβάθεια του προσθίου θαλάμου, παρατεταμένη υποτονία και σπανιότερα σε πρόπτωση του περιεχομένου του βολβού, εφ' όσον το χειρουργικό τραύμα είναι μεγάλο.

Στην χειρουργική του γλαυκώματος το χειρουργικό τραύμα θεωρείται ικανό να ερεθίσει τον μηχανισμό της επούλωσης, εκτός αν ο ασθενής είναι σημαντικά εξασθενημένος ή βρίσκεται υπό γενική καταστολή. Σπάνια οι οφθαλμίατροι προσπαθούν να καταστρέψουν την επουλωτική δράση του οργανισμού για να προστατεύσουν τον οφθαλμό από υπέρμετρες ουλοποιητικές διεργασίες. Τα κορτικοστεροειδή χρησιμοποιούνται συνηθέστερα για να μειώσουν την μετεγχειρητική φλεγμονή. Μεγάλη ποικιλία φαρμακευτικών παραγόντων χρησιμοποιούνται τα τελευταία χρόνια για να μειώσουν την επουλωτική αντίδραση και να συμβάλλουν στην επιτυχή έκβαση της αντιγλαυκωματικής επέμβασης.

## **Χειρουργικές τεχνικές στο γλαύκωμα**

Οι διάφορες χειρουργικές τεχνικές που ακολουθούνται στο γλαύκωμα μπορούν να ταξινομηθούν βασικά σε δύο μεγάλες κατηγορίες ανάλογα με τον μηχανισμό διαταραχής της ροής του υδατοειδούς υγρού και τους τρόπους με τους οποίους την αποκαθιστούν (Πιν. 1).

A. Χειρουργικές επεμβάσεις που έχουν σκοπό να αποκαταστήσουν την ενδοβολβική ροή του υδατοειδούς υγρού, που έχει διαταραχθεί λόγω κορικού αποκλεισμού. Στην κατηγορία αυτή υπάγονται η περιφερική ιριδεκτομή που εφαρμόζεται στο οξύ

πρωτοπαθές γλαύκωμα ή σε δευτεροπαθή περίκλειση της κόρης και η αναρρόφηση του υαλοειδούς μαζί με την βιτρεκτομή που εφαρμόζονται στο κακόηθες γλαύκωμα.

B. Χειρουργικές επεμβάσεις με σκοπό να αποκαταστήσουν την εξωβολβική ροή του υδατοειδούς υγρού, δηλαδή την αποχέτευσή του από το trabeculum προς την φλεβική κυκλοφορία. Στην κατηγορία αυτή υπάγονται οι συριγγοποιητικές εγχειρήσεις, οι οποίες ανάλογα με τον τρόπο δράσεώς των διακρίνονται σε δύο τύπους, εξωτερικής διήθησης και εσωτερικής διήθησης του υδατοειδούς υγρού.

**Οι συριγγοποιητικές εγχειρήσεις εξωτερικής διήθησης** ουσιαστικά δημιουργούν μία νέα αποχετευτική οδό, που επιτρέπει στο υδατοειδές υγρό να διέλθει από τον πρόσθιο θάλαμο μέσω σκληροστομίας του σκληροκερατοειδούς ορίου, στον υπό τον επιπεφυκότα

χώρο. Όταν η διηθητική σκληροστομία καλύπτεται από σκληρικό κρημό, τότε η συριγγοποιητική εγχείρηση καλείται μερικού πάχους ή καλυπτόμενη. Τα πλεονεκτήματα της τεχνικής αυτής είναι η όχι τόσο μεγάλη διήθηση του υδατοειδούς υγρού και η αποφυγή συχνής αθαλαμίας, μεγάλης υποτονίας, χοριοειδικής αιμορραγίας και έντονης μετεγχειρητικής φλεγμονής. Τα μειονεκτήματα των συριγγοποιητικών εγχειρήσεων μερικού πάχους είναι ότι χάνουν την αποτελεσματικότητά τους μετά από χρόνια και γενικά δεν επιτυγχάνουν πολύ χαμηλή ενδοφθάλμια πίεση, η οποία είναι επιθυμητή σε προχωρημένο γλαύκωμα ή σε γλαύκωμα χαμηλής πίεσης. Στις καλυπτόμενες συριγγοποιητικές εγχειρήσεις υπάγεται κυρίως η τραμπεκουλεκτομή με τις τροποποιήσεις της.

**Οι συριγγοποιητικές εγχειρήσεις εσωτερικής διήθησης** έχουν σκοπό να αποκαταστήσουν την ενδοβολβική παροχέτευση του υδατοειδούς υγρού, αίροντας τις αντιστάσεις εκροής του. Στον τύπο αυτό των επεμβάσεων κατατάσσονται η γωνιοτομή, η τραμπεκουλοτομή και η κυκλοδιάλυση. Η γωνιοτομή αποτελεί την εγχείρηση εκλογής για το συγγενές γλαύκωμα, τουλάχιστον ως πρώτη εγχειρητική προσπάθεια. Όσο αφορά τον μηχανισμό δράσεως της τραμπεκουλοτομής στην αντιμετώπιση του χρόνιου γλαυκώματος, θεωρείται ότι η τεχνική αυτή αίρει τις σημαντικότερες αντιστάσεις εκροής του υδατοειδούς υγρού που βρίσκονται μεταξύ του προσθίου θαλάμου και του αγωγού του Schlemm, δηλαδή στο trabeculum. Η αρχή της κυκλοδιάλυσης στηρίζεται στην μείωση του αυξημένου τόνου με την δημιουργία επικοινωνίας του προσθίου θαλάμου με τον υπερχοριοειδικό λεμφικό χώρο. Αυτό επιτυγχάνεται με την αποκόλληση του ακτινωτού από τον σκληραίο πτερινιστήρα σε μία θέση που θα επιλεγεί.

Την εγχειρητική του γλαυκώματος συμπληρώνουν (Πιν. 1), Γ. επεμβάσεις ενθέσεως μοσχευμάτων για την παροχέτευση του υδατοειδούς υγρού και Δ. οι εγχειρήσεις καταστροφής του ακτινωτού σώματος.

Ανεξάρτητα από την χειρουργική μέθοδο και τεχνική που θα προτιμηθεί για την αντιμετώπιση ενός γλαυκώματος, ο σκοπός είναι η ελάττωση της ενδοφθάλμιας πίεσης σε τέτοιο επίπεδο, το οποίο αφ' ενός θα προστατεύει το οπτικό νεύρο από μεγαλύτερη βλάβη, αφ' ετέρου δεν θα προκαλεί προβλήματα από την υποτονία. Γενικά η χαμηλότερη ενδοβολβική πίεση η οποία είναι ανεκτή από τον οφθαλμό κυμαίνεται από 6 μέχρι 8 mmHg. Κάτω από το όριο αυτό παρατηρούνται επιπλοκές όπως καταρράκτης, αποκόλληση χοριοειδούς, οίδημα ωχράς, οίδημα θηλής του οπτικού νεύρου και διαθλαστικές διαταραχές.

Καμία αντιγλαυκωματική χειρουργική τεχνική δεν δύναται να επιτύχει το ιδιαίτερο εκείνο επίπεδο ενδοφθάλμιου πίεσεως, το οποίο είναι ιδανικό για τον συγκεκριμένο ασθενή. Όσο χαμηλότερη είναι μετεγχειρητικά η πίεση, τόσο μεγαλύτερη η πιθανότητα επιπλοκών. Για τον λόγο αυτό ο χειρουργός είναι υποχρεωμένος να βασίζεται στην προσωπική του εμπειρία που έχει σε διάφορες τεχνικές τις οποίες και πρέπει να προσαρμόζει κατάλληλα σε κάθε περίπτωση. Σημαντικό θεωρείται να επιλέγεται η χειρουργική μέθοδος ου πιστεύεται ότι θα έχει μακροχρόνια αποτελέσματα, θα είναι όσο το δυνατόν ασφαλής και θα μπορεί να είναι αναγκαίο να επαναληφθεί. Οι προβληματισμοί αυτοί επιβάλλουν «αυστηρές» ενδείξεις για την χειρουργική αντιμετώπιση ενός γλαυκώματος, όπως είναι η σαφώς επιδεινούμενη βλάβη του οπτικού νεύρου και οπτικών πεδίων παρ' όλη την μέγιστη ανεκτή φαρμακευτική και Laser αγωγή και η κακή ποιότητα της ζωής του ασθενούς λόγω της πορείας του γλαυκώματος.

## **A. Αποκατάσταση ενδοβολβικής ροής του Υ.Υ.**

### **Περιφερική ιριδεκτομή**

Η περιφερική ιριδεκτομή δεν αποτελεί μέθοδο εκλογής για την αντιμετώπιση του κορικού αποκλεισμού, λόγω αντικατάστασης της από την ιριδεκτομή με Laser. Η κλασική ιριδεκτομή έχει όμως τις ενδείξεις της στις εξής περιπτώσεις.

1. Όταν ο κερατοειδής είναι θολός και δεν επιτυγχάνεται η διαύγαση του με φάρμακα τα οποία ελαττώνουν την ενδοφθάλμια πίεση ή με την χρήση γλυκερίνης.

2. Όταν η σύσταση της ίριδος είναι πυκνή και σκληρή και δεν επιτρέπει πλήρη και αποτελεσματική τομή με Laser.

3. Όταν δεν συνεργάζεται ο ασθενής.

Η προεγχειρητική ετοιμασία το οφθαλμού περιλαμβάνει ελάττωση της ενδοφθάλμιας πίεσης με υπερωσμωτικές ουσίες, αναστολείς της καρβονικής ανυδράσης και πιλοκαρπίνη.

### **Τεχνική**

Η τομή στην περιφερική ιριδεκτομή μπορεί να είναι κερατική ή να γίνει στο σκληροκερατοειδές όριο. Αν προτιμηθεί η προσπέλαση από τον κερατοειδή, η τομή γίνεται στον περιφερικό κερατοειδή με κατεύθυνση τέτοια ώστε η είσοδος στον πρόσθιο θάλαμο να αποτρέψει την πρόπτωση της ίριδος. Η κερατική τομή θεωρείται πιο δύσκολη, λόγω επίμονης πρόπτωσης της ίριδος και παγίδευσής της στο τραύμα. Αν προτιμηθεί η τομή για την είσοδο στον πρόσθιο θάλαμο να γίνει στο σκληροκερατοειδές όριο, τότε προτιμάται το κροταφικό τμήμα του και αποφεύγεται η επέκτασή της προς την 12<sup>η</sup> ώρα για την περίπτωση που θα χρειασθεί μελλοντικά συριγγοποιητική εγχείρηση. Η τομή αυτή είναι μήκους 3-4 mm και γίνεται αρκετά μπροστά για να αποφευχθεί ο τραυματισμός του ακτινωτού σώματος. Εφ' όσον η ενδοφθάλμια πίεση είναι υψηλή, θα πρέπει ο πρόσθιος θάλαμος να αποσυμπιέζεται σταδιακά επιτρέποντας να διαφύγει από την τομή μικρή ποσότητα υδατοειδούς υγρού. Πριν από την σύλληψη της ίριδος για την εκτομή της, γίνεται προσπάθεια να επιτευχθεί η μύση της με ακετυλοχολίνη ή μυωτικά. Ακολούθως πιέζεται το οπίσθιο χείλος της τομής με λαβίδες, ώστε η ίρις προπίπτουσα διά του τραύματος, να συλληφθεί με οδοντωτή λαβίδα και να εκταμεί. Το τμήμα που εκτέμνεται πρέπει να περιλαμβάνει και το μελάγχρουν επιθήλιο. Σε περιπτώσεις που δεν καθίσταται εφικτή η πρόπτωση της ίριδος διά του χειρουργικού τραύματος, πρέπει να αναζητούνται οι ακόλουθες αιτίες. 1) Η τομή έχει γίνει αρκετά προς τα πίσω ή δεν είναι διαμπερής. 2) Ο βολβός είναι αρκετά υπότονος λόγω της προεγχειρητικής αγωγής ή της αναισθησίας. 3) Υπάρχουν πρόσθιες ή οπίσθιες συνέχειες. Μετά την εκτομή της ίριδος, ακολουθεί η ανάταξή της στον πρόσθιο θάλαμο και η συρραφή της τομής. Ο επανασχηματισμός του προσθίου θαλάμου με ορό ή αέρα, σπάνια απαιτείται.

### **Μετεγχειρητική αγωγή**

Απαραίτητη θεωρείται η καλή μυδρίαση της κόρης για να αποφευχθεί ο σχηματισμός οπισθίων συνεχειών. Κίνδυνος για αύξηση του τόνου από την μυδρίαση δεν υφίσταται, εκτός από την περίπτωση ίριδος en plateau. Συχνή ενστάλαξη κορτικοστεροειδών απαιτείται, όταν υπάρχει σοβαρή ιρίτις.

## **Μετεγχειρητικές επιπλοκές**

1. Η αύξηση της ενδοφθάλμιας πίεσης είναι συνήθως παροδική, εκτός των περιπτώσεων ίριδος en plateau ή όταν η ιριδεκτομή είναι ατελής, η οποία όμως μπορεί να συμπληρωθεί με Laser.

2. Η εμφάνιση κακοήθους γλαυκώματος είναι σπάνια, και αν συμβεί παρατηρείται σε πολύ αβαθείς προσθίους θαλάμους.

3. Διαρροή από το χειρουργικό τραύμα παρατηρείται σε κακές τομές με υπερβολική καυτηρίαση ή όταν υπάρχει μετεγχειρητικά υψηλή ενδοφθάλμια πίεση που επανανοίγει την τομή. Η έντονη μετεγχειρητική φλεγμονή είναι ασυνήθης στην χειρουργική ιριδεκτομή και η αντιμετώπισή της δεν διαφέρει από τις άλλες ενδοφθάλμιες φλεγμονές.

## **Χειρουργική αντιμετώπιση του κακοήθους γλαυκώματος**

Εφ' όσον η συντηρητική θεραπεία αδυνατεί να αναχαιτίσει την πορεία του κακοήθους γλαυκώματος, τότε απαιτείται η χειρουργική αντιμετώπισή του. Η εγχείρηση αποσκοπεί στην απομάκρυνση υαλοειδούς και του εγκλωβισμένου εντός αυτού υδατοειδούς υγρού, στην ρήξη του προσθίου υαλοειδούς και στον επανασχηματισμό του προσθίου θαλάμου.

## **Τεχνική**

Γίνεται τομή στον σκληρό, 3 mm πίσω από το σκληροκερατοειδές όριο, κατά τρόπο παρόμοιο με τις σκληροτομές που γίνονται κατά την προετοιμασία της βιτρεκτομής. Το όριο των 3 mm θεωρείται απαραίτητο, διότι αν η σκληροτομή γίνει πιο πίσω, ο βιτρεοτόμος θα διέλθει από την βάση του υαλοειδούς και δυνατόν να μη διασπάσει το πρόσθιο υαλοειδές. Ακολούθως ο βιτρεοτόμος εισέρχεται στο κέντρο της υαλοειδικής κοιλότητας και απομακρύνεται 0.5 - 1.0 ml περίπου υδατοειδούς υγρού και σχηματισμένου υαλοειδούς. Αν δεν υπάρχει δυνατότητα συσκευής βιτρεκτομής, μπορεί να χρησιμοποιηθεί βελόνα αναρροφήσεως 20 gauge. Ο πρόσθιος θάλαμος κατόπιν πληρούται με ορό ή αέρα. Αν ο βολβός είναι πολύ μαλακός πριν από την εισαγωγή αέρα, ενίετε μικρή ποσότητα ορού στον πρόσθιο θάλαμο.

## **Μετεγχειρητική αγωγή**

Χορηγούνται κορτικοστεροειδή και αντιβιοτικά. Η φαρμακευτική αναστολή παραγωγής του υδατοειδούς υγρού συνεχίζεται για μερικές ημέρες ακόμη, μέχρι να

σταθεροποιηθεί το βάθος του προσθίου θαλάμου. Η κυκλοπληγία με ατροπίνη πρέπει να συνεχίζεται για μεγάλο χρονικό διάστημα για να αποφευχθεί τυχόν υποτροπή.

## **Αποκατάσταση εξωβολβικής ροής του Υ.Υ. (Τραμπεκουλεκτομή)**

Η τραμπεκουλεκτομή μαζί με τις πολλές τροποποιήσεις της, αποτελεί την πιο διαδεδομένη συριγγοποιητική επέμβαση. Περιγράφηκε από τους Gairns J E (1968) και Watson P (1970) και είναι η χειρουργική μέθοδος που επικράτησε και εφαρμόζεται συνήθως για την θεραπεία ενός γλαυκώματος το οποίο δεν ρυθμίζεται με την μεγίστη ανεκτή φαρμακευτική ή Laser αγωγή.

### **Ενδείξεις**

Η τραμπεκουλεκτομή θεωρείται η επέμβαση με τα καλύτερα αποτελέσματα για τις περισσότερες μορφές γλαυκώματος ανοικτής γωνίας και χρονίου γλαυκώματος κλειστής γωνίας. Εφαρμόζεται επίσης στο αφακικό, φλεγμονώδες και τραυματικό γλαύκωμα, καθώς και σε άλλα δευτεροπαθή μη ρυθμιζόμενα γλαυκώματα, με μικρότερα όμως ποσοστά επιτυχίας. Ο περιορισμός αυτός ισχύει και σε περιπτώσεις συγγενούς γλαυκώματος, όπου εφαρμόζεται μετά από αποτυχημένη γωνιοτομή ή τραμπεκουλοτομή. Η τραμπεκουλεκτομή μπορεί να συνδυασθεί και με εξαίρεση του καταρράκτη. Η συνδυασμένη αυτή επέμβαση ενδείκνυται περισσότερο σε ασθενείς με προδιάθεση στην ανάπτυξη κακοήθους γλαυκώματος, διότι μετεγχειρητικά λόγω της αφαιρέσεως του φακού σπάνια παρατηρείται αβάθεια του προσθίου θαλάμου.

### **Τεχνική**

Στην τραμπεκουλεκτομή μεγάλη σημασία έχει η παρασκευή του κρημνού του επιπεφυκότα, του οποίου η βάση του μπορεί να είναι προς το σκληροκερατοειδές όριο ή προς το κόλπωμα (ανάστροφος κρημνός). Στον κλασσικό κρημνό του επιπεφυκότα με βάση το σκληροκερατοειδές όριο, η τομή γίνεται σε απόσταση 8 mm τουλάχιστο από αυτό και μακριά από την κατάφυση του ορθού μυός για αποφυγή αιμορραγίας. Η τομή περιλαμβάνει και την τενόντεια κάψα ώστε να αποσπασθεί από τον υποκείμενο σκληρό. Το μήκος της τομής πρέπει να επιτρέπει την έκθεση 4-5 mm του σκληροκερατοειδούς ορίου. Η παρασκευή του επιπεφυκότα κατά αυτόν τον τρόπο επιτρέπει το σφικτό κλείσιμο του χειρουργικού τραύματος, που μπορεί να είναι σημαντικό στις περιπτώσεις πως υπάρχει ένδειξη για πρώιμο μετεγχειρητικό massage, κοπή ραμμάτων, ή φαρμακολογική αναστολή της επούλωσης.

Στον ανάστροφο κρημνό προς το κόλπωμα, διανοίγει ο επιπεφυκότας στο σκληροκερατοειδές όριο και επεκτείνεται η τομή. Μετά παρασκευάζεται ο επιπεφυκότας και η τενόντεις περιτονία χωρίς εκτομή, ώστε να αποκαλυφθεί ο υποκείμενος σκληρός. Ο ανάστροφος κρημνός επιτρέπει την ευκολότερη έκθεση του χειρουργικού πεδίου, έχει μικρότερη αιμορραγία και απαιτεί λιγότερα ράμματα. Η διηθητική φυσαλίδα είναι πιο επίπεδη και πιο πίσω. Αν υπάρχει διαρροή από το χειρουργικό τραύμα, το υδατοειδές υγρό απορροφάται από τα αγγεία του επιπεφυκότα. Σε περιπτώσεις εκφυλισμένης διηθητικής φυσαλίδος, το υδατοειδές υγρό φέρεται προς την δακρυϊκή στιβάδα. Ο ανάστροφος κρημνός αποτελεί εναλλακτική λύση σε οφθαλμούς με εκτεταμένη ουλοποίηση του επιπεφυκότα από προηγηθείσα φλεγμονή ή εγχείρηση.

Ακολουθεί η καυτηρίαση επί του σκληρού ενός τετραπλεύρου, διαστάσεων 4 x 4 mm, και παρασκευάζεται σκληρικός κρημνός πάχους 1/2 με 1/3 του σκληρού. Ο κρημνός επεκτείνεται αρκετά προς το σκληροκερατοειδές όριο και ανασπάται προς τον κερατοειδή. Σημαντική θεωρείται η παρασκευή ενός ομοιόμορφου σκληρικού κρημνού του οποίου οι πλευρές θα είναι ανατομικά ακέραιες, ώστε μετά την συρραφή των να

αποτρέπουν την υπερβολική διαρροή του υδατοειδούς υγρού κατά την πρώιμη μετεγχειρητική περίοδο. Αν ο κρημνός σχεδιασθεί να είναι τριγωνικός, θεωρείται ευκολότερο να εκταμεί, και συνδυάζει τα πλεονεκτήματα της μικρότερης ιστικής καταστροφής και αιμορραγίας με πιο στεγανή συρραφή.

Εν συνεχεία γίνεται εκτομή στο σκληροκερατοειδές όριο καθ' όλο το πάχος, τετραπλεύρου λωρίδος διαστάσεων 3 x 1 mm, που περιλαμβάνει τμήμα του trabeculum. Εκτελείται περιφερική ιριδεκτομή, αποφεύγοντας την βάση της ίριδος και το ακτινωτό σώμα για να μη προκληθεί αιμορραγία. Ο σκληρικός κρημνός επανασυρράπτεται με διακομμένο ράμμα 10/0 νάυλον, έτσι ώστε ο πρόσθιος θάλαμος να επανασχηματισθεί με ένεση ορού και με μικρή διαρροή υγρού από το σκληρικό τραύμα. Τέλος συρράπτεται ο επιπεφυκότας με σφικτή και στεγανή ραφή, περιλαμβανομένης της τενοντείου περιτονίας στον κλασσικό κρημνό.

Η μετεγχειρητική αγωγή περιλαμβάνει τοπικά κορτικοστεροειδή σε συνδυασμό με μυδριατικά και κυκλοπληγικά, με σκοπό την καταστολή της φλεγμονής και την αποφυγή δημιουργίας συνεχειών της ίριδος. Η ιδανική διηθητική φυσαλίδα της τραμπεκουλεκτομής πρέπει να έχει παχύ τοίχωμα με μέτρια διάχυση από αυτό και να επιτρέπει την διήθηση περιφερικά και οπίσθια.

Αναφέρονται αρκετές τροποποιήσεις της τεχνικής που ακολουθείται στην κλασσική τραμπεκουλεκτομή, καμιά όμως δεν αποδείχθηκε πιο αποτελεσματική από τις άλλες. Ο τριγωνικός σκληρικός κρημνός και ο βραχύς ορθογώνιος (0.5 mm απόσταση από την σκληροστομία), αποβλέπουν στην ενίσχυση της διήθησης. Για τον ίδιο σκοπό επιχειρείται μετεγχειρητικά, η λύση ραμμάτων 9/0 ή 10/0 νάυλον του σκληρικού κρημνού με Laser. Ο καταλληλότερος χρόνος επεμβάσεως θεωρείται μεταξύ 4<sup>ης</sup> και 15<sup>ης</sup> μετεγχειρητικής ημέρας. Ο υπερκείμενος επιπεφυκότας πιέζεται με ειδικό φακό για να γίνουν ορατά τα ράμματα στον σκληρό. Κατόπιν εφαρμόζεται Argon Laser ισχύος 400 mw για 0.1 sec και με μέγεθος στόχου 50 μm. Επίσης αναφέρεται και η τεχνική της τραμπεκουλεκτομής χωρίς τομή στον επιπεφυκότα. Στην περίπτωση αυτή παρασκευάζεται μερικού πάχους κερατικός κρημνός με βάση το σκληροκερατοειδές όριο.

### **Επιτυχία της τραμπεκουλεκτομής**

Τα μεγαλύτερα ποσοστά επιτυχίας 80-90% (ενδοφθάλμια πίεση μικρότερη από 21 mm Hg χωρίς φαρμακευτική αγωγή), αναφέρονται σε οφθαλμούς με πρωτοπαθές γλαύκωμα ανοικτής γωνίας.

Τα δευτεροπαθή γλαυκώματα απαντούν λιγότερο στην τραμπεκουλεκτομή, ενώ το ποσοστό επιτυχίας στα άφακα μάτια είναι ευμετάβλητο και πιθανώς κάτω από 50% χωρίς την χρήση αντιμεταβολιτών και με παρακολούθηση για μεγάλο χρονικό διάστημα. Λιγότερο αποτελεσματική είναι επίσης η επέμβαση σε νέους ασθενείς. Αναφέρεται ότι ορισμένοι οφθαλμοί οι οποίοι έχουν υποβληθεί σε τραμπεκουλεκτομή, μπορεί να εμφανίσουν κατά την πρώιμη μετεγχειρητική περίοδο μέτρια αύξηση της ενδοφθάλμιου

πίεσεως, η οποία είναι παροδική και δεν αλλοιώνει την αποτελεσματικότητα της μεθόδου.



## **Γ. Επεμβάσεις ενθέσεως μοσχευμάτων παροχέτευσεως του Υ.Υ.**

Οι κλασσικές συριγγοποιητικές εγχειρήσεις και οι παραλλαγές τους δεν μπορούν να ρυθμίσουν την ενδοφθάλμια πίεση σε γλαυκώματα στα οποία η χρονιότητα της φλεγμονής και η ανάπτυξη ινοαγγειώδους ιστού αποφράσσουν την συριγγοποιητική οδό και προκαλούν ίωση της διηθητικής αμπούλας. Στις περιπτώσεις αυτές η ένθεση μοσχευμάτων παροχέτευσης του υδατοειδούς υγρού αποτελεί μία εναλλακτική λύση. Κρίσιμοι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την επιτυχία των μοσχευμάτων αυτών είναι ο τύπος και η βαρύτητα του γλαυκώματος, η ηλικία του ασθενή, η συνοδός συστηματική πάθηση και η μέθοδος ένθεσης του μοσχεύματος.

Τα συνθετικά υλικά τα οποία χρησιμοποιούνται είναι διάφορα και οι μέθοδοι ένθεσης των μοσχευμάτων που εφαρμόζονται είναι πάρα πολλές. Λίγες έτυχαν ευρύτερης κλινικής εφαρμογής. Καλύτερα αποτελέσματα παρατηρήθηκαν με τα συστήματα παροχέτευσης του υδατοειδούς υγρού από τον πρόσθιο θάλαμο στον υπό τον επιπεφυκότα χώρο. Σε αυτά περιλαμβάνονται και οι συχνότερα χρησιμοποιούμενες ενθέσεις του Molteno, του Schocket και η επιμήκης βαλβίδα των Krupin - Denver.

### **ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΩΝ**

Σήμερα οι ενδείξεις για την τοποθέτηση πλαστικών μοσχευμάτων περιλαμβάνουν δύσκολα ελεγχόμενα γλαυκώματα με τη συνήθη φαρμακευτική και χειρουργική θεραπεία όπως:

- Νεοαγγειακό γλαύκωμα.
- Αφακικό και ψευδοφακικό γλαύκωμα.
- Αποτυχία προηγούμενων συριγγοποιητικών επεμβάσεων.
- Φλεγμονώδες γλαύκωμα.
- Ορισμένους τύπους συγγενούς γλαυκώματος. Επίσης λογική είναι η ένδειξη της ένθεσης πλαστικών μοσχευμάτων σε:
  - Μετά από βιτρεκτομή και ένθεση σιλικόνης.
  - Ιριδοκερατικό ενδοθηλιακό σύνδρομο.
  - Γλαύκωμα από επιθηλιοποίηση του ΠΘ.
  - Μετά από κερατοπλαστική.

Το νεοαγγειακό γλαύκωμα σε οφθαλμούς με χρησιμοποιήσιμη όραση αποτελεί τη μοναδική ένδειξη όπου η ένθεση πλαστικών μοσχευμάτων μπορεί να γίνει σαν πρώτη επέμβαση. Σε όλους τους άλλους τύπους γλαυκώματος αρχικά γίνονται οι κλασσικές επεμβάσεις ή συνδυασμός των κλασσικών επεμβάσεων με άλλες μεθόδους (mitomycin, 5 FU) και επί αποτυχίας των μεθόδων αυτών ακολουθεί η ένθεση πλαστικών μοσχευμάτων. Δεν υπάρχει ακριβής καθορισμός του τύπου και μεγέθους της γλαυκωματικής ένθεσης που πρέπει να χρησιμοποιείται εκάστοτε στους διαφόρους τύπους γλαυκώματος. Επίσης δεν υπάρχει πρακτικός τρόπος καθορισμού της ποσότητας ΥΥ που παρέχει κάθε

μόσχευμα. Επισημαίνουμε ότι σε ορισμένους οφθαλμούς όπου έχει προηγηθεί εγχείρηση αποκόλλησης αμφ/δή ή βιτρεκτομή με χρήση μοσχευμάτων, είναι τεχνικά δύσκολο να τοποθετηθούν γλαυκωματικές ενθέσεις.

## ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

Το εξωτερικό τμήμα των πλαστικών ενθέσεων εγκυστεύεται από ουλώδη ιστό. Το ΥΥ διοχετεύεται σ' αυτήν την κλειστή κοιλότητα η οποία ουσιαστικά είναι μία μεγάλη κύστη της κάψας του Tenon. Όμως παρά την ανάπτυξη ουλώδους ιστού υπάρχει επαρκής ανταλλαγή ΥΥ κατά μήκος της μεγάλης επιφάνειας της διηθητικής αμπούλας.

Ιστοπαθολογικές μελέτες έδειξαν ότι η εσωτερική επιφάνεια της διηθητικής αμπούλας δεν καλύπτεται από επιθήλιο και είναι ένα ανοικτό πλέγμα από κολλαγόνο με αραιό διάχυτο πληθυσμό ινοβλαστών. Το τοίχωμα της αμπούλας προς τα έξω περιλαμβάνει στρώματα από σταδιακά παχύτερο κολλαγόνο με μεγαλύτερο αριθμό ινοβλαστών και πλησίον της εξωτερικής επιφάνειας υπάρχει ένα ινοαγγειακό στρώμα με ποικίλλουσα φλεγμονώδη διήθηση από μονοκύτταρα. Ο μηχανισμός με τον οποίο μετακινείται το ΥΥ διαμέσου του τοιχώματος της αμπούλας είναι η απλή παθητική διάχυση η οποία είναι ανάλογη προς την επιφάνεια του μοσχεύματος και αντιστρόφως ανάλογη προς την πυκνότητα των υπερκείμενων ιστών.

## ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΕΝΘΕΣΕΙΣ

Σήμερα υπάρχουν πολλοί τύποι πλαστικών ενθέσεων αλλά ορισμένες εμφανίζουν συγκρίσιμα αποτελέσματα και έχουν τύχει ευρείας αποδοχής και χρήσης. Αυτές είναι η ένθεση του Molteno, η βαλβίδα Krupin-Denver και η βαλβίδα Ahmed. Ο σύγχρονος τύπος των τριών αυτών μοσχευμάτων περιλαμβάνει ένα σωλήνα με ανοιχτό αυλό που τοποθετείται στον πρόσθιο θάλαμο και διοχετεύει το υδατοειδές υγρό σε μία επισκλήρια πλάκα που τοποθετείται στην περιοχή του ισημερινού του οφθαλμού. Όλα αυτά τα συστήματα παρέχουν περίπου όμοια πλεονεκτήματα.

### Ένθεση Molteno

Η πρώτη κλινική εφαρμογή πλαστικών μοσχευμάτων για τη θεραπεία γλαυκώματος έγινε από τον Molteno και συν. (1977), οι οποίοι χρησιμοποίησαν ένα τεχνητό διασκληροκερατικό σωληνίσκο από ελαστική σιλικόνη, σε συνδυασμό με μία επισκλήρια πλάκα από ακρυλικό.

Ο σωληνίσκος έχει εσωτερική διάμετρο 0,3 - 0,4 mm και εξωτερική 0,6 mm περίπου. Ο σωληνίσκος συνδέεται στερεά και εκβάλλει στην άνω επιφάνεια της επισκλήριας πλάκας, η οποία είναι λεπτή, στρογγυλή, διαμέτρου 13 mm και εμφανίζει ένα υπεργεμένο πεπαχυσμένο χείλος ύψους 0,7 mm στην περιφέρειά της. Το χείλος αυτό είναι διάτρητο για τη σύνδεση με το σωληνίσκο και για τη διεκβολή ραμμάτων ώστε να ακινητοποιηθεί η πλάκα επάνω στο σκληρό στην περιοχή του ισημερινού. Το ελεύθερο άκρο του σωληνίσκου φέρεται κάτω από ένα παχύ σκληρικό κρημνό στον πρόσθιο θάλαμο και κόβεται έτσι ώστε να εισχωρεί μέσα στον πρόσθιο θάλαμο περίπου 2-3 mm.

Το κυριότερο μειονέκτημα είναι η άμεση μετεγχειρητικά υποτονία και αθαλαμία ακόμη και μετά από χρήση ελαστικών ουσιών στον ΠΘ. Για το λόγο αυτό η τεχνική ένθεσης τροποποιήθηκε ώστε να αποφευχθεί αυτή η επιπλοκή. Με τη σημερινή του

μορφή το μόσχευμα χρησιμοποιείται με απλή ή διπλή επισκλήρια πλάκα και εφαρμόζεται σε ένα ή δύο χρόνους.

**Σε δύο χρόνους:** Στον πρώτο χρόνο τοποθετείται το μόσχευμα χωρίς να τοποθετηθεί ο σωληνίσκος στον πρόσθιο θάλαμο. Δυνητικά μπορεί να γίνει στο χώρο αυτό τραμπεκουλεκτομία. Σε δεύτερο χρόνο συνήθως μετά από μερικές εβδομάδες γίνεται η τοποθέτηση του σωληνίσκου στον πρόσθιο θάλαμο. Το χρονικό διάστημα μεταξύ των δύο φάσεων της επέμβασης επιτρέπει επαρκή εγκύστρωση της επισκλήριας πλάκας ώστε να αποφεύγει παρατεταμένη μετεγχειρητική υποτονία και αθαλαμία.

**Σε ένα χρόνο:** Με σκοπό την αποφυγή διπλής επέμβασης αναπτύχθηκε η τεχνική κατά την οποία τοποθετείται όπως αναφέρθηκε το μόσχευμα στο σκληρό και ο σωληνίσκος στον πρόσθιο θάλαμο. Ο αυλός όμως του σωλήνα αποφράσσεται με την τοποθέτηση ενός απορροφήσιμου ράμματος mercilen 4-0. Το ράμμα αυτό θα απορροφηθεί μετά από 4-6 εβδομάδες περίπου.

### **Βαλβίδα Krupin-Denver**

Ο Krupin και συν (1980) αρχικά χρησιμοποίησαν μια μικρού μήκους βαλβίδα μονής κατεύθυνσης ευαίσθητη στην πίεση, από ελαστική σουπραμίδα. Η βαλβίδα αυτή απέτυχε σε πολλούς ασθενείς. Το 1988 πρόσθεσαν ένα μακρύ σωληνίσκο στη βαλβίδα και παροχέτευσαν το ΥΥ σε ένα σκληρικό μόσχευμα στον ισημερινό. Αυτή η επιμήκης βαλβίδα περιλαμβάνει ένα σωληνίσκο από σιλικόνη, μία βαλβίδα μονής κατεύθυνσης, ευαίσθητη στην πίεση και ένα Νο 220 μόσχευμα ελαστικής σιλικόνης. Το πρόσθιο άκρο του σωληνίσκου τοποθετείται στον πρόσθιο θάλαμο ενώ το οπίσθιο που φέρει τη βαλβίδα, ακινητοποιείται μέσα στην αύλακα του μοσχεύματος της σιλικόνης. Το μόσχευμα της σιλικόνης τοποθετείται κατά 180° κάτω από τους τρεις ορθούς μύες με την αυλακωτή πλευρά προς το σκληρό. Η βαλβίδα περιέχει οριζόντιες και κάθετες σχισμές και ανοίγει όταν η πίεση είναι μεταξύ 11 και 14 mmHg και κλείνει όταν η πίεση είναι 9 mm Hg.

Η ευκολότερη εφαρμογή της μεθόδου επιτυγχάνεται με πρόσφατη τροποποίηση όπου το οπίσθιο άκρο του σωληνίσκου που φέρει τη βαλβίδα είναι στερεά συνδεδεμένο μέσα στην αύλακα του μοσχεύματος της σιλικόνης.

Τελευταία η ίδια βαλβίδα χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με μια επισκλήρια πλάκα από ελαστική σιλικόνη ανάλογης εκείνης του Molteno, στην οποία εκβάλλει η βαλβίδα και καθιστά την τοποθέτησή της ευκολότερη.

Το κύριο πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ότι η ύπαρξη της βαλβίδας μονής κατεύθυνσης εμποδίζει την υποτονία και αθαλαμία μετεγχειρητικά, πλεονέκτημα ιδιαίτερα χρήσιμο στις περιπτώσεις αφακίας.

### **Βαλβίδα Ahmed**

Η βαλβίδα Ahmed αποτελείται από ένα δίσκο μηνοειδούς σχήματος από πολυπροπυλένιο και από τον διοχετευτικό σωληνίσκο από μαλακή σιλικόνη πάχους 23G. Ο δίσκος έχει μέγεθος 16x13mm και φέρει περιφερικά ένα υπερυψωμένο χείλος και δύο υποδοχές για την ακινητοποίησή του στο σκληρό. Το πολυπροπυλένιο είναι αδρανές ιστοσυμβατό υλικό και η υφή του εμποδίζει την προσκόλληση των ινοβλαστών με αποτέλεσμα την αποφυγή σχηματισμού ουλώδους ιστού επί του σώματος της βαλβίδας.

Στο σημείο ένωσης του σωληνίσκου με τον επισκλήριο δίσκο υπάρχει ένας καλυμμένος θάλαμος που σκεπάζει το έξω στόμιο του σωλήνα και δημιουργεί φαινόμενο Venturi βάσει του οποίου γίνεται μεγαλύτερη παροχέτευση του υδατοειδούς υγρού μέσω της ένθεσης. Από τη εξίσωση του Bernoulli για την αρχή της υδροδυναμικής είναι γνωστό

ότι η ταχύτητα ροής ενός υγρού αυξάνει σημαντικά όταν αυτό διέρχεται από ένα φαρδύτερο προς ένα στενότερο τμήμα ενός καλυμμένου θαλάμου. Στο θάλαμο αυτό όμως υπάρχει μία πολύ λεπτή ελαστική μεμβράνη από σιλικόνη σε δύο στιβάδες, που βρίσκονται υπό πλάγια τάση και οι οποίες για να επιτρέψουν τη δίοδο υγρού πρέπει να είναι πάνω από 8-12 mmHg. Αυτό το διπλό σύστημα επιτρέπει την ελεγχόμενη παροχέτευση του υδατοειδούς υγρού σε αρκετά προβλέψιμα επίπεδα, αποφεύγοντας τόσο την υπερτονία αλλά και την υποτονία που δημιουργεί αθαλαμία.

Η τεχνική της τοποθέτησης της βαλβίδας Ahmed δεν διαφέρει από τις άλλες πλαστικές ενθέσεις.

### **Η Βαλβίδα του Baerveldt13**

Η βαλβίδα του Baerveldt αποτελείται από ένα μαλακό πέταλο σιλικόνης το οποίο προσαρμόζεται στο σχήμα του βολβού. Ένα σωληνάριο χωρίς βαλβίδα παροχετεύει το υδατοειδές υγρό από τον πρόσθιο θάλαμο στην διηθητική φυσαλίδα η οποία βρίσκεται επάνω από την επιφάνεια του πετάλου το οποίο έχει εμβαδόν 200, 350 ή 500 τετραγωνικά χιλιοστά.

Αρχικά γίνεται περιτομή του επιπεφυκότα κατά 90 μοίρες με την βάση προς τον άνω θόλο μαζί με δύο κάθετες χαλαρωτικές τομές συνήθως στο άνω κροταφικό τεταρτημόριο. Παρασκευάζονται δύο ορθοί μύες (ο έξω ορθός και ο άνω ορθός).

Τα άκρα ενός 350 τετραγωνικών χιλιοστών μοσχεύματος Baerveldt τοποθετούνται κάτω από τους ορθούς μύες 2 χιλ. πίσω από τις καταφύσεις των μυών και ράβονται στον σκληρό διαμέσου των προσθίων προσηλωτικών οπών. Γίνεται μία παρακέντηση του προσθίου θαλάμου 90 μοίρες μακριά από το επιθυμητό σημείο εισόδου του σωληναρίου για να εισαχθεί στον πρόσθιο θάλαμο αέρα, BBS ή ιξωδοελαστική ουσία. Για να δημιουργηθεί η είσοδος του σωληναρίου στον πρόσθιο θάλαμο χρησιμοποιείται μία βελόνη 22 g η οποία και διαπερνά τον σκληρό 1.5 χιλ. από το σκληροκερατοειδές όριο. Το σωληνάριο του Baerveldt κόβεται έτσι ώστε το μήκος του μέσα στον πρόσθιο θάλαμο να φθάνει τα 3-4 χιλ. Με μία βελόνη ράμματος 10/0 γίνονται μικρές οπές στο τοίχωμα του σωληναρίου (6-10 οπές), στο μέσο περίπου του σωληναρίου. Πάνω από το σωληνάριο στο σκληρικό του τμήμα τοποθετείται και ράβεται μόσχευμα σκληρού με 4 διακεκομμένα 10/0 ράμματα. Ο επιπεφυκότας έλκεται και ράβεται στο σκληροκερατοειδές όριο.

### **Βασικά πλεονεκτήματα**

Το εσωτερικό στόμιο του σωληνίσκου βρίσκεται μέσα στον ΠΘ μεταφέροντας την ενεργό θέση της σκληροστομίας μακριά από τη γωνία του ΠΘ. Έτσι παρέχεται επικοινωνία με τον ΠΘ σε οφθαλμούς με εκτεταμένες πρόσθιες συνέχειες (νεοαγγειακό γλαύκωμα - ICE σύνδρομο) και επίσης παρέχεται μία οδός διαφυγής του υδατοειδούς υγρού από τον οφθαλμό. Παρ' όλο που δημιουργείται ουλώδης ιστός γύρω από την είσοδο του σωλήνα στον ΠΘ, ο αυλός του παραμένει ανοικτός και έτσι διατηρείται η επικοινωνία με το εξωτερικό τμήμα της ένθεσης.

Η δημιουργία ενός χώρου όπου αποχετεύεται το ΥΥ εξασφαλίζεται με τα συστήματα αυτά λόγω της ύπαρξης της επισκλήριας πλάκας που παρέχει μία επιφάνεια η οποία δεν επηρεάζεται από την ανάπτυξη ινώδους ιστού. Αυτό συμβαίνει επειδή οι ινοβλάστες δεν μπορούν να προσκολληθούν στενά στα υλικά των μοσχευμάτων και έτσι παραμένει ένας χώρος μεταξύ του αναπτυσσόμενου ινώδους ιστού και της επιφάνειας της επισκλήριας

πλάκας. Οι ενθέσεις αυτές επομένως δημιουργούν μία μεγάλη, εξωτερική, εγκυστωμένη αμπούλα, η οποία συνήθως παρέχει επαρκή διηθητική επιφάνεια ώστε να προκαλείται μείωση της ΕΠ. Η οπίσθια θέση της διήθησης επίσης έχει το πλεονέκτημα της αποφυγής της περιοχής του ΣΚΟ, όπου συνήθως η ουλοποίηση και γενικά η ανάπτυξη συνδετικού ιστού είναι εντονότερη ιδίως σε οφθαλμούς με προηγούμενες εγχειρήσεις και ουλοποίηση του επιπεφυκότα.

Ο σχεδιασμός της ένθεσης του Molteno και της βαλβίδας Ahmed με ένα σκληρό υπεργεργμένο χείλος εμφανίζουν από αυτή την άποψη πλεονέκτημα επειδή εξασφαλίζουν κατά κάποιο τρόπο ένα σχετικά μεγάλο δυνητικό χώρο μεταξύ κάψας και του εξωτερικού στομίου του σωλήνα.

### CyPass

Μία πρόσφατη προσέγγιση στη χειρουργική του γλαυκώματος με βαλβίδες παροχέτευσης του υδατοειδούς υγρού ήταν η ανάπτυξη του CyPass, ενός micro-stent, το οποίο είναι ένα εμφύτευμα από πολυαμίδιο το οποίο σκοπό έχει να δημιουργήσει μία μόνιμη οδό παροχέτευσης του υδατοειδούς υγρού από τον πρόσθιο θάλαμο στον υπερχοριοειδικό χώρο. Το χειρουργείο αυτό είναι ελάχιστα επεμβατικό, δεν εμπλέκει τον επιπεφυκότα και δεν δημιουργεί φυσαλίδα (bleb), όπως στην τραμπεκουλεκτομή. Το CyPass είναι ένα μικροστεντ με πλήθος μικροστών. Έχει μήκος 6,35 mm και διάμετρο 510 μm. Καθώς εισάγεται στον υπερχοριοειδικό χώρο, λαμβάνει την καμπυλότητα της ανατομικής δομής με τη βοήθεια ενός καλωδίου-οδηγού. Επίσης στην επιφάνεια του εμφυτεύματος βρίσκονται δακτύλιοι, που βοηθούν στη σταθερότητα της συσκευής στον υπό εμφύτευση ανατομικό χώρο. Το μόσχευμα έχει σχεδιαστεί για να αυξάνει τη ροή του υδατοειδούς υγρού μέσω της ραγοειδοσκληριδικής οδού. Η χειρουργική τεχνική εμφύτευσης είναι μέσω μιας μικρής τομής στον κερατοειδή (1,5 mm) κοντά στο ΣΚΟ. Μετά χορηγείται ακετυλοχολίνη για να προκαλέσει μύση και ακολούθως ο πρόσθιος θάλαμος γεμίζει με ίζωδο ελαστικούς παράγοντες για να “κρατηθεί” ο πρόσθιος θάλαμος σε ικανοποιητικό εύρος και βάθος, αλλά και να διαστείλει και να ανοίξει τη γωνία του θαλάμου. Τότε η συσκευή CyPass συνδέεται με το καλώδιο-οδηγό και εισάγεται στον πρόσθιο θάλαμο μέσω της τομής του κερατοειδούς (clear cornea incision). Η διαδικασία οπτικοποιείται μέσω ενός φακού Goldmann και η ένθεση γίνεται μέχρι να εγκυστωθούν οι δακτύλιοι της συσκευής. Μετεγχειρητικά σε αντίθεση με τα μοσχεύματα Ahmed, Baerveldt ή Molteno, το μόσχευμα δεν γίνεται ορατό με απλή βιομικροσκόπηση, αλλά απαιτείται γωνιοσκόπηση με φακό Goldmann. Η πρώτη μελέτη στα πλαίσια της έρευνας DUETTE δημοσιεύτηκε τον Φεβρουάριο του 2015, και αφορούσε μια πολυκεντρική, single-arm, επεμβατική μελέτη σε 65 οφθαλμούς, με γλαύκωμα ανοικτής γωνίας και μέση ΕΟΠ 21 mmHg με χρήση 3 ή και 4 αντιγλαυκωματικών παραγόντων. Το follow up των ασθενών κράτησε 1 έτος μετά τη χειρουργική επέμβαση (Feifoo et al, 2015). Η μέση μείωση της ΕΟΠ ήταν 35% και η μέση ΕΟΠ ήταν 16,4 ±5,5 mmHg. Σε οφθαλμούς με αρχική ένδειξη για συμβατικό χειρουργείο, το CyPass ανέβαλλε την ανάγκη αυτή στον 1 χρόνο σε ποσοστό πάνω από 80%, μειώνοντας την ανάγκη για αντιγλαυκωματικούς παράγοντες και αυτό με ελάχιστες διεγχειρητικές ή μετεγχειρητικές επιπλοκές.

## ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ

Μετεγχειρητικά όλοι οι οφθαλμοί παρουσιάζουν υποτονία για ένα χρονικό διάστημα περίπου 20 ημερών. Η υποτονία είναι σημαντικά μικρότερου βαθμού στις περιπτώσεις με βαλβίδα Krupin - Denver αλλά κυρίως στη βαλβίδα Ahmed. Αυτό κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικό για τα αφακικά γλαυκώματα.

Ακόλουθα η ΕΠ εμφανίζει μία σταδιακή αύξηση και φθάνει τη μέγιστη τιμή της περίπου 4-8 εβδομάδες μετά την εγχείρηση. Στο χρονικό αυτό διάστημα παρατηρείται και σχηματισμός βαθύτερου θαλάμου στις περιπτώσεις με αρχική υποθαλαμία.

Κρίσιμο διάστημα για την απορρύθμιση της ΕΠ φαίνεται να είναι μεταξύ του 4<sup>ου</sup> και 9<sup>ου</sup> μήνα από την επέμβαση.

Η νεοαγγείωση της ίριδας και της γωνίας στα νεοαγγειακά γλαυκώματα δείχνει να υποχωρεί μετά την επέμβαση και η υποχώρηση αυτή είναι ανάλογη του βαθμού ρύθμισης της ΕΠ. Επίσης είναι αντιστρόφως ανάλογη του βαθμού έκτασης της νεοαγγείωσης προεγχειρητικά. Τα νεοαγγεία δείχνουν να κολλαψώνονται και δεν είναι πλέον εμφανή. Όμως δεν εξαφανίζονται και όταν η ΕΠ ανεβαίνει πάλι ή όταν υπάρχει αντίδραση στον ΠΘ, γεμίζουν πάλι με αίμα.

## ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΓΛΑΥΚΩΜΑΤΙΚΩΝ ΕΝΘΕΣΕΩΝ

Ορισμένες επιπλοκές που παρατηρούνται με την ένθεση πλαστικών ενθέσεων αφορούν όλα τα είδη ενθέσεων, ενώ άλλες είναι ειδικές για κάθε πλαστική ένθεση.

Πρέπει να σημειωθεί ότι οι μορφές γλαυκωμάτων στις οποίες συνήθως γίνονται αυτές οι επεμβάσεις είναι δύσκολα ελεγχόμενοι και αρκετές φορές είναι οφθαλμοί ήδη χειρουργημένοι χωρίς αποτέλεσμα. Επομένως η τάση για εμφάνιση επιπλοκών αλλά και αποτυχίας της επέμβασης στη ρύθμιση της ΕΠ είναι σημαντικά μεγαλύτερη.

Οι διεγχειρητικές και μετεγχειρητικές επιπλοκές που παρατηρούνται είναι οι ακόλουθες:

- Ύφαιμα
- Αθαλαμία
- Υποτονία
- Επιπλοκές από το σωληνίσκο
- Αποκόλληση χοριοειδή
- Έντονη φλεγμονώδης αντίδραση του ΠΘ
- Μείωση της όρασης - Καταρράκτης
- Εξωτερική ίνωση - ουλοποίηση του επιπεφυκότα

### Ύφαιμα

Συνήθως είναι μικρού βαθμού, απορροφάται σχετικά γρήγορα και δεν φαίνεται να επηρεάζει το αποτέλεσμα της επέμβασης. Η αποφυγή ιριδεκτομής η οποία κατά κανόνα δεν είναι απαραίτητη, συντελεί στη μείωση της εμφάνισης υφαίματος.

Το ύφαιμα είναι συχνή επιπλοκή σε όλες αυτές τις επεμβάσεις ειδικά όταν πρόκειται για μάτια με νεοαγγειακό γλαύκωμα. Συνήθως το ύφαιμα δεν αποτελεί πρόβλημα και γρήγορα παροχετεύεται με την κυκλοφορία του ΥΥ διαμέσου της ένθεσης. Σπανιότερα

μπορεί η αιμορραγία του ΠΘ να σχηματίσει θρόμβο και το πήγμα αίματος να προκαλέσει παροδική απόφραξη του έσω στομίου του σωληνίσκου. Σ' αυτή την περίπτωση είναι δυνατόν εφ' όσον ο θρόμβος δεν μικραίνει να τον απομακρύνουμε με πλύση από ΣΚΟ ή με Healon ή με μικρή ποσότητα ΤΡΑ.

Η δημιουργία υφαίματος συχνά προκαλείται από το σημείο εισόδου στον ΠΘ και η χρήση ποσότητας Healon κατά την είσοδο είτε πριν είτε μετά από την εισαγωγή του στομίου του σωληνίσκου, βοηθά ώστε να συμπιεστεί το αγγείο και να περιοριστεί η αιμορραγία.

### **Αθαλαμία**

Αθαλαμία παρατηρείται κυρίως άμεσα μετεγχειρητικά και κατά κανόνα οφείλεται σε υπερδιήθηση δια μέσου της συσκευής ή σε ταυτόχρονη διήθηση της συσκευής και του σημείου εισόδου του σωλήνα στον ΠΘ. Οι ενθέσεις που φέρουν βαλβίδες όπως η βαλβίδα Krupin - Denver και η βαλβίδα Ahmed, έχουν πλεονέκτημα γιατί δεν επιτρέπουν την αποχέτευση του ΥΥ από το σωληνίσκο όταν η ΕΠ πέσει σε χαμηλά επίπεδα [8, 13]. Σε όλες αυτές τις επεμβάσεις ακόμη και όταν χρησιμοποιείται βαλβίδα έχει σημασία για να αποφευχθεί ή να μειωθεί σημαντικά η διάρκεια της αθαλαμίας, να μη γίνεται μεγάλη διάνοιξη στο ΣΚΟ, αλλά να χρησιμοποιείται βελόνη για την είσοδο και διά μέσου της μικρής οπής να εισάγεται ο σωληνίσκος. Με τον τρόπο αυτό το σημείο εισόδου είναι στεγανό και δεν διηθεί. Ένας άλλος τρόπος μείωσης της επίπτωσης ή/και της διάρκειας της αθαλαμίας, είναι η χρήση ουσιών διατήρησης του ΠΘ, όπως Healon κ.α. Μάλιστα ειδικά όταν η ένθεση δεν φέρει βαλβίδα είναι καλύτερο να χρησιμοποιούνται ουσίες με μεγαλύτερο ιξώδες που απομακρύνονται βραδύτερα από τον ΠΘ, όπως το Viscoat.

### **Υποτονία**

Η υποτονία σε ορισμένες περιπτώσεις είναι αξιοσημείωτη. Μετεγχειρητικά όλοι οι οφθαλμοί παρουσιάζουν υποτονία για ένα χρονικό διάστημα περίπου 20 ημερών. Η υποτονία είναι σημαντικά μικρότερου βαθμού στις περιπτώσεις που χρησιμοποιούνται ενθέσεις με βαλβίδες. Αυτό κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικό για τα αφακικά γλαυκώματα. Ακόλουθα η ΕΠ εμφανίζει μία σταδιακή αύξηση και φθάνει τη μέγιστη τιμή της περίπου 4-8 εβδομάδες μετά την εγχείρηση. Στο χρονικό αυτό διάστημα παρατηρείται και σχηματισμός βαθύτερου θαλάμου στις περιπτώσεις με αρχική υποθαλαμία.

### **Επιπλοκές από το σωληνίσκο**

Η άμεση φυσική επαφή του σωληνίσκου με τους οφθαλμικούς ιστούς δεν είναι σπάνια, χωρίς όμως να δημιουργεί πάντα προβλήματα. Μερικές φορές μπορεί να παρατηρηθούν συμφύσεις του σωλήνα με το γειτονικό κερατοειδή, την ίριδα ή το φακό και είναι συχνότερες σε παιδιά και σε φλεγμονώδη γλαυκώματα.

Η επαφή του σωληνίσκου με τον κερατοειδή μπορεί να οδηγήσει σε ενδοθηλιακή βλάβη, η οποία μπορεί να περιλαμβάνει ινώδη μεταπλασία κατά την οποία ο ιστός που παράγεται από τον ενδοθήλιο μπορεί να προκαλέσει απόφραξη το έσω στομίου της ένθεσης. Σε οφθαλμούς που έχουν υποστεί κερατοπλαστική μπορεί να οδηγήσει σε αποτυχία της κερατοπλαστικής και θόλωση του μοσχεύματος. Ακόμη και παροδικές αθαλαμίες μπορεί να οδηγήσουν σε εκτεταμένη βλάβη του κερατοειδή καθώς ο σωλήνας πιέζεται μεταξύ ίριδας και ενδοθηλίου.

Η επαφή με το φακό, δηλαδή με το πρόσθιο περιφάκιο, συνήθως προκαλεί εντοπισμένη θόλωση, αλλά μπορεί να οδηγήσει σε καταρράκτη, παρ' όλο που πιστεύεται ότι η

δημιουργία καταρράκτη έχει μεγαλύτερη σχέση με τη μετεγχειρητική αθαλαμία και υποτονία.

Η επαφή του σωληνίσκου με την ίριδα συνήθως δεν προκαλεί ιδιαίτερα προβλήματα εφ' όσον το στόμιο παραμένει ελεύθερο. Η επαφή αυτή μπορεί να προκαλέσει αιμορραγία όταν υπάρχει νεοαγγείωση της ίριδας.

Ο σωληνίσκος μπορεί να μετακινηθεί, να εξέλθει από τον ΠΘ και να αποφραχθεί. Αυτή η επιπλοκή είναι συχνότερη σε μικρά παιδιά όπου ο βολβός μεγεθύνεται, με αποτέλεσμα να ασκείται τάση και έλξη του σωληνίσκου προς τα έξω. Σε τέτοιες περιπτώσεις καλό είναι το τμήμα του σωλήνα που εισάγεται στον ΠΘ να είναι πιο επίμηκες ώστε να αποφευχθεί η επιπλοκή αυτή.

Επίσης μπορεί να παρατηρηθεί και πρόσθια μετατόπιση του σωληνίσκου στον ΠΘ, ειδικά σε ανήσυχους ασθενείς και αν δεν έχει γίνει καλή στερέωση με ράμματα της επισκλήριας πλάκας επάνω στο σκληρό. Σε αυτές τις περιπτώσεις η διόρθωση γίνεται μόνο εφ' όσον υπάρχουν οπτικά προβλήματα ή αν η εντός του ΠΘ προώθηση του σωληνίσκου καταλήγει σε απόφραξη του έσω στομίου.

Ο υπερκείμενος του σωλήνα επιπεφυκότας και σκληρικός κρημνός είναι δυνατό να παρουσιάσουν διάβρωση και ακόλουθα το εκτεθειμένο τμήμα του σωλήνα μπορεί και αυτό να διαβρωθεί ή να μολυνθεί. Η αντιμετώπιση αφορά τη συρραφή του επιπεφυκότα ή τη χρήση συντηρημένου σκληρού για την κάλυψη του ελεύθερου τμήματος της ένθεσης.

Απόφραξη του έσω στομίου του σωληνίσκου μπορεί να συμβεί από εγκολεασμό της ίριδας ή υαλοειδούς μέσα στον αυλό του σωληνίσκου. Στην περίπτωση της ίριδας μπορεί να γίνει Argon Laser (300 - 1000 mWatt, 50μ spot size, 0,1 - 0,2 sec διάρκεια) ή Yag Laser. Επί αποτυχίας συνιστάται η εισαγωγή Healon στον ΠΘ με τέτοιον τρόπο ώστε να ελευθερωθεί το έσω στόμιο.

Απόφραξη του έσω στομίου του σωληνίσκου επίσης μπορεί να συμβεί από αίμα, οργανωμένη αιμορραγία ή από νεοαγγειακές μεμβράνες, αλλά και από πολλαπλασιασμό του ενδοθηλίου, χρωστικό επιθήλιο ή φλεγμονώδη στοιχεία. Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί το Yag Laser για την απελευθέρωση του έσω στομίου.

Απόφραξη του έξω στομίου του σωληνίσκου στην εκβολή του στην επισκλήρια πλάκα μπορεί να παρατηρηθεί αν δε συρραφεί καλά και κατά στρώματα ο επιπεφυκότας και η κάψα του Tenon, η οποία μπορεί να αναδιπλωθεί προς τα πίσω και να αποφράξει το έξω στόμιο. Η επιπλοκή αυτή μπορεί να αφορά τις ενθέσεις όπου η εκβολή του σωληνίσκου είναι ακάλυπτη. Στις βαλβίδες Krupin - Denver και Ahmed το έξω στόμιο καλύπτεται και η απόφραξη είναι δύσκολη.

### **Αποκόλληση χοριοειδή**

Η αποκόλληση του χοριοειδή παρατηρείται σε μεγαλύτερη συχνότητα στις επεμβάσεις με ένθεση πλαστικών μοσχευμάτων, απ' ότι στις κλασικές αντιγλαυκωματικές επεμβάσεις. Η αποκόλληση του χοριοειδή είναι σημαντικά συχνότερη σε άφακους και σε μάτια που είχαν υποστεί προηγούμενα επέμβαση. Αποδίδεται κυρίως στη μετεγχειρητική υποτονία χωρίς όμως να αποκλείονται και άλλοι μηχανισμοί. Η επίπτωση της επιπλοκής αυτής είναι σε στατιστικά σημαντικό βαθμό μικρότερη στις ενθέσεις που φέρουν βαλβίδα. Για το λόγο αυτό οι ενθέσεις με βαλβίδες πρέπει να προτιμούνται επί αφακίας ή να χρησιμοποιούνται ουσίες για ανασχηματισμό του ΠΘ, όπως Healon, Viscoat κ.α.

Ορισμένες φορές και ιδιαίτερα επί αφακίας και σε ασθενείς με γενικές αγγειακές παθήσεις, μπορεί να παρατηρηθεί αιμορραγική αποκόλληση του χοριοειδή, η οποία



εκδηλώνεται με αθαλαμία και άμεση μετεγχειρητική υπερτονία. Η συντηρητική αντιμετώπιση αφορά τη χρήση β-αναστολέων και ακεταζολαμίδης για τη μείωση της ΕΠ και επί μη υποχώρησης συνιστάται η παροχέτευση του αιμορραγικού υγρού και ο ταυτόχρονος ανασχηματισμός του ΠΘ.

Σε οφθαλμούς με διαταραχή αιματοφθalmικού φραγμού υπάρχει η τάση για εμφάνιση εντονότερης αντίδρασης από τον ΠΘ, ιδιαίτερα όταν εκτελείται ιριδεκτομία πρέπει να αποφεύγεται εφ' όσον δεν θεωρείται αναγκαία. Η μετεγχειρητική χορήγηση για αρκετό χρονικό διάστημα κορτιζονούχων κολλυρίων κρίνεται απαραίτητη σε όλες αυτές τις επεμβάσεις. Επίσης η χρήση κολλυρίου ατροπίνης που αυξάνει τον αιματοφθalmικό φραγμό, βοηθά πολύ στη μείωση της μετεγχειρητικής φλεγμονής.

### **Μείωση της όρασης - Καταρράκτης**

Μείωση της όρασης παρατηρείται συχνά και αποδίδεται στις περιπτώσεις αυτές σε εξέλιξη προϋπάρχοντος καταρράκτη. Η εμφάνιση ή η ταχύτερη εξέλιξη καταρράκτη οφείλεται σε παρατεταμένη αθαλαμία, έντονη φλεγμονώδη αντίδραση και στη μετεγχειρητική υποτονία.

Πρέπει να σημειωθεί ότι αρκετά συχνά και ειδικά στις περιπτώσεις νεοαγγειακού γλαυκώματος η μείωση της όρασης προϋπάρχει και οφείλεται στην πρωτοπαθή πάθηση του οπισθίου ημιμορίου (π.χ. διαβητική αμφ/πάθεια, απόφραξη ΚΦΑ).

### **Εξωτερική ίνωση - Ουλοποίηση του επιπεφυκότα**

Η εξωτερική ίνωση του επιπεφυκότα παρατηρείται πάνω από τη διηθητική επιφάνεια της επισκλήριας πλάκας των ενθέσεων. Εμφανίζεται συνήθως μετά το 4<sup>ο</sup> με 5<sup>ο</sup> μήνα από την επέμβαση και αποτελεί το κύριο αίτιο αποτυχίας αυτών των επεμβάσεων. Στην αποφυγή της ουλοποίησης του επιπεφυκότα συμβάλλει σημαντικά η τοπική μακροχρόνια (τουλάχιστον για 6 μήνες) χρήση κορτιζόνης, καθώς επίσης και η χρήση μετεγχειρητικά 5-φλουορουρακίλης σε ενέσεις υπό τον επιπεφυκότα.

Είναι δυνατό το τοίχωμα της διηθητικής επιφάνειας του επιπεφυκότα και της κάψας του Tenon, σταδιακά να γίνεται παχύτερο και κάποια στιγμή παρατηρείται απώλεια της βατότητας με συνέπεια την άνοδο της ΕΠ. Στη φάση της αρχόμενης ίνωσης με μη επαρκή ρύθμιση της ΕΠ, μπορούν να χρησιμοποιηθούν β-αναστολείς και κορτιζονούχα τοπικά. Επί μεγάλης ανόδου της ΕΠ συνιστάται η αφαίρεση των στρωμάτων του ινώδους ιστού πάνω από τη διηθητική περιοχή σε συνδυασμό με χρήση 5-FU σε ενέσεις υπό τον επιπεφυκότα.

Η όψιμη κλινική αποτυχία της διηθητικής αμπούλας σε μερικούς οφθαλμούς μετά την ένθεση οποιουδήποτε συστήματος παροχέτευσης του ΥΥ είναι αναπόφευκτη, όπως και σε ένα ποσοστό των κλασικών αντιγλαυκωματικών επεμβάσεων. Ο ιστός που αναπτύσσεται άνωθεν της διηθητικής επιφάνειας γίνεται σταδιακά πολύ πυκνός και δεν επιτρέπει επαρκή διάχυση ΥΥ. Η εξωτερική ίνωση ή ουλοποίηση της διηθητικής περιοχής σε όλες αυτές τις επεμβάσεις εξαρτάται από το είδος της ένθεσης αλλά κυρίως από τον τύπο του γλαυκώματος. Είναι πάρα πολύ συχνή επί νεοαγγειακού γλαυκώματος και ο λόγος είναι προφανής. Ο νεοαγγειακός παράγοντας συνεχίζει να παράγεται και εξερχόμενος από τη συσκευή προάγει την ίνωση και ουλοποίηση του επιπεφυκότα. Η χρήση 5-FU σε ενέσεις υπό τον επιπεφυκότα φαίνεται να περιορίζει την ανάπτυξη αυτού του ιστού.

Μεγάλη βοήθεια προσφέρει η εκτέλεση παναμφ/δική φωτοπηξίας πριν ή αμέσως μετά από την τοποθέτηση των γλαυκωματικών ενθέσεων σε οφθαλμούς με νεοαγγειακό γλαύκωμα. Σημαντικά μικρότερο ποσοστό ουλοποίησης παρατηρείται στις περιπτώσεις που έχει προηγηθεί παναμφ/δική φωτοπηξία.

## **ΚΥΚΛΟΚΡΥΟΠΗΞΙΑ**

Η κυκλοκρυσπηξία προκαλεί μεγάλες και πολλαπλές ιστοπαθολογικές αλλοιώσεις όπως καταστροφή των επιθηλιακών αγγειακών στοιχείων, προκαλώντας έτσι μείωση της ΕΟΠ. Εξακολουθεί να εφαρμόζεται ακόμη και σήμερα. Ιδιαίτερη προσοχή έχει δοθεί στην τεχνική της κρυοθεραπείας όπου η διάρκεια παγώματος, η θέση και η διάμετρος του probe, η πίεση του probe επάνω στον βολβό και ο αριθμός των επιθίξεων, αποτελούν ιδιαίτερες παραμέτρους για την αποτελεσματικότητα της θεραπείας. Αποτελεί αποτελεσματική θεραπεία σε άφακους και εμφακούς με χρόνιο απλούν γλαύκωμα, ενώ χρησιμοποιείται και σε νεοαγγειακό γλαύκωμα για ανακούφιση από τον πόνο. Στις επιπλοκές αναφέρονται: ραγοειδίτις, πόνος, ύφαιμα, αιμορραγία υαλοειδούς, ενδουαλοειδική νεοαγγείωση, παρεκτόπιση φακού, αποκόλληση χοριοειδή. Παρά την χρησιμότητα της μεθόδου, οι επιπλοκές αυτές έδωσαν αφορμή για νέες πιο ασφαλείς τεχνικές καταστροφής του ακτινωτού.

Οι κυκλοκαταστροφικές επεμβάσεις έχουν περιορισμένη κλινική εφαρμογή καθότι είναι δύσκολος ο καθορισμός του ορίου μεταξύ μιας επαρκούς θεραπείας για την μείωση του ΕΟΠ και μιας υπέρμετρης θεραπείας που οδηγεί σε επιπλοκές.

### **Δ. Εγχειρήσεις καταστροφής του ακτινωτού σώματος.**

Οι εγχειρήσεις καταστροφής του ακτινωτού σώματος έχουν σαν σκοπό την ελάττωση της παραγωγής του υδατοειδούς υγρού και εφαρμόζονται μόνο όταν τα άλλα μέσα συντηρητικής και χειρουργικής θεραπείας του γλαυκώματος έχουν κριθεί ανεπαρκή. Παρ' όλο που ο οφθαλμίατρος αισθάνεται απογοητευμένος όταν φθάνει σε αυτό το σημείο, οι επεμβάσεις καταστροφής του ακτινωτού σώματος παίζουν ένα καθοριστικό ρόλο στην αντιμετώπιση των δυστρόπων γλαυκωμάτων και δεν πρέπει να εγκαταλείπονται σαν εναλλακτικές θεραπευτικές λύσεις.

Για πολλά χρόνια η κυκλοκρυσπηξία αποτελούσε την μέθοδο εκλογής. Τα τελευταία χρόνια έχουν σημειωθεί πρόοδοι στην ανάπτυξη και άλλων τεχνικών, όπως η διασκληρική κυκλοφωτοπηξία με Nd - Yag ή Diode Laser, η καταστροφή του ακτινωτού σώματος με υπερήχους και η καταστροφή των ακτινοειδών προβολών υπό άμεση παρατήρηση, χρησιμοποιώντας το Laser αργού, είτε μέσω της κόρης με την βοήθεια γωνιοφακού, είτε με ενδοφωτοπηξία, αφού όμως έχει προηγηθεί pars plana βιτρεκτομή.

## **Παράγοντες που επηρεάζουν το αποτέλεσμα της αντιγλαυκωματικής επέμβασης.**

1. **Παράγοντες του ασθενούς:** Πολλοί ερευνητές πιστεύουν ότι το υδατοειδές υγρό έχει βιολογικές ιδιότητες που οδηγούν στην αναστολή της ανάπτυξης των δικών του υποεπιπεφυκοτικών ινοβλαστών. Με τον τρόπο αυτό πιθανώς να αναστέλλεται ή να τροποποιείται η διαδικασία της ουλοποίησης, επιτρέποντας έτσι τη δημιουργία και τη διατήρηση της διηθητικής φουσαλίδος.

Η ηλικία του ασθενούς, κατά την επέμβαση, παίζει σημαντικό ρόλο και σχετίζεται με την ικανότητα επούλωσης του τραύματος. Όσο μικρότερη είναι η ηλικία τόσο δυσμενέστερη είναι και η πρόγνωση, λόγω της αυξημένης επουλωτικής ικανότητας των νέων. Έτσι 30% των ασθενών με ηλικία μεταξύ 20-30 ετών έχουν αποτυχημένη τραμπεκουλεκτομή.

2. **Χαρακτηριστικά του οφθαλμού - είδος γλαυκώματος.** Οι οφθαλμοί με αφακία ή δευτεροπαθές γλαύκωμα κυρίως από ραγοειδίτιδα, νεοαγγείωση ή προϋπάρχουσα ενδοβολβική επέμβαση έχουν δυσμενέστερη πρόγνωση από τους οφθαλμούς με απλό γλαύκωμα. Σημαντικό ρόλο στην πρόγνωση της αντιγλαυκωματικής επέμβασης παίζουν και εκτεταμένες ουλές στον επιπεφυκότα καθώς επίσης και η βιτρεκτομή ή η επέμβαση αποκόλλησης του αμφιβληστροειδή. Η ψευδοφακία θεωρείται ότι είναι καλύτερης μεν πρόγνωσης από την αφακία χειρότερης όμως από έναν μη χειρουργημένο οφθαλμό. Η χρόνια χρήση φαρμάκων όπως πιλοκαρπίνης, τιμολόλης και επινεφρίνης, μεταβάλλουν τον αιματο-υδατοειδικό φραγμό και αυξάνουν την αντίδραση του επιπεφυκότα, στοιχεία που συνηγορούν στην αυξημένη μετεγχειρητική αντίδραση και κατά συνέπεια παρεμπόδιση του σχηματισμού της διηθητικής φουσαλίδος.

3. **Χειρουργική τεχνική:** Για την καλή έκβαση μιάς επέμβασης θα πρέπει να επιλεγεί η κατάλληλη χειρουργική τεχνική. Παράγοντες ιατρογενείς ή κακής τεχνικής μπορεί να οδηγήσουν σε αυξημένη ίνωση και αποτυχία της επέμβασης. Πάντα όμως θα πρέπει να έχουμε υπ' όψιν μας το δόγμα ότι «η καλύτερη επέμβαση είναι η ατραυματική επέμβαση». Έντονη καυτηρίαση, αιμορραγία, παρατεταμένοι και επιπόλαιοι χειρισμοί καθώς και το έντονο σφίξιμο των ραμμάτων, που δεν επιτρέπει το σχηματισμό φουσαλίδος, θα πρέπει να αποφεύγονται. Για τη βελτίωση του αποτελέσματος σχεδιάζονται τροποποιήσεις της χειρουργικής τεχνικής, οι οποίες όμως έχουν θετικό αποτέλεσμα μόνο αν αποτρέπουν κάποιο παράγοντα ο οποίος προξενεί την κακή έκβαση για τον συγκεκριμένο τύπο γλαυκώματος.

4. **Μετεγχειρητική παρακολούθηση:** Η συχνή και άμεση μετεγχειρητική παρακολούθηση είναι καθοριστική στο να αναγνωριστούν παράγοντες κινδύνου και να προληφθούν πολλές από τις επιπλοκές.

Κατά την 1<sup>η</sup> μετεγχειρητική μέρα πρέπει να υπάρχει μεγάλη φουσαλίδα και φυσιολογικού βάρους Π.Θ., με κύτταρα 1+, 2+ και με ελάχιστο ή καθόλου Tyndal. Αποδεκτό είναι και το μικρό διεγχειρητικό ύφαιμα που αυξάνει τα κύτταρα στον Π.Θ. Η κόρη πρέπει να είναι >4-5 χιλ. και στρογγύλη. Η ΕΟΠ 5-20 mmHg. Αποδεκτή είναι και χαμηλότερη ΕΟΠ αλλά με σχηματισμένο Π.Θ. Σε υποθαλαμία συνιστάται διακοπή της κορτιζόνης και μυδρίαση χωρίς πιεστική επίδραση. Αν η υποθαλαμία επιμένει ή επιδεινώνεται την επομένη μέρα μπορεί να ενεθεί αέρας ή ιξωδοελαστική ουσία για τον ανασχηματισμό του Π.Θ.

5. **Θεραπευτική αντιμετώπιση:** Η αύξηση της επιτυχίας της συριγγοποιητικής επέμβασης βασίζεται στην ελπίδα της τροποποίησης της αντίδρασης ουλοποίησης του

ασθενούς. Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιούνται φάρμακα που αναστέλλουν την φλεγμονή, την αγγειογένεση και την σύνθεση του κολλαγόνου. Τέτοια φάρμακα είναι τα κορτικοστεροειδή και τα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα (NSAID), τα οποία αναστέλλουν την έκκριση των προσταγλανδινών και σταθεροποιούν τον αιματο-υδατοειδικό φραγμό δρώντας επιπρόσθετα στην καταστολή της φλεγμονής. Πρόδος στον τομέα αυτό έχει γίνει με την χρήση των αντιμεταβολιτών τόσο διεγχειρητικά όσο και μετεγχειρητικά με θετικά αποτελέσματα.

### Γ. Επιπλοκές συριγγοποιητικών επεμβάσεων

Οι συριγγοποιητικές επεμβάσεις ανέκαθεν εμφάνιζαν αρκετά υψηλό ποσοστό επιπλοκών. Σήμερα οι βελτιώσεις στρέφονται στις ατραυματικότερες τεχνικές, στην καλύτερη μετεγχειρητική παρακολούθηση και στην πρωϊμότερη αναγνώριση και αντιμετώπιση των μετεγχειρητικών συμβαμάτων. Για την καλύτερη αντιμετώπιση των συριγγοποιητικών επεμβάσεων έχουν προστεθεί η λύση των ραφών με laser, τα μεταβλητά ράμματα, η χρήση 5 - φλουορουρακίλη (fluorouracil) (5 - FU) και μιτομυκίνη C (mitomycin C). Οι κυριότερες από τις επιπλοκές που μπορεί να αντιμετωπίσει ο γιατρός τόσο διεγχειρητικά όσο και στην πρώιμη ή όψιμη μετεγχειρητική περίοδο είναι:

1. **Απώλεια της όρασης** κατά τη διάρκεια ή μετά την επέμβαση είναι πιθανή ιδίως αν υπάρχουν σοβαρές επιπλοκές. Ο κίνδυνος επιδείνωσης της όρασης εκτιμάται μεταξύ 5% - 15%, ιδίως σε αυτούς με προχωρημένες γλαυκωματικές εκπτώσεις.

2. **Καταρράκτης.** Εμφάνιση ή επιδείνωση του προϋπάρχοντος. Πρέπει πάντα να ενημερώνεται ο ασθενής για αυτή την πιθανότητα.

3. **Φλεγμονή.** Μπορεί να ακολουθήσει μια κατά τα άλλα επιτυχή συριγγοποιητική επέμβαση και να οδηγήσει σε υποθαλαμία. Συνήθως προλαμβάνεται από την μετεγχειρητική χρήση των στεροειδών αλλά και ανταποκρίνεται καλά στην συντηρητική αγωγή.

4. **Αποτυχία της συριγγοποιητικής** να ρυθμίσει μόνιμα την ΕΟΠ. Είναι η πιο συχνή επιπλοκή. Μελέτες αναφέρουν 20% - 90% επιτυχία που εξαρτάται όμως από τον χρόνο παρακολούθησης και τους διάφορους ορισμούς που καθορίζουν την επιτυχία της επέμβασης. Η διάρκεια της επιτυχίας της πρώτης συριγγοποιητικής είναι περίπου 5 χρόνια. Αυτό συμβαίνει γιατί η φυσαλίδα υπόκειται σε συνεχή ανασύσταση με προοδευτικά εντοπισμένη ή διάχυτη λέπτυνση του επιπεφυκότα και ρίκνωση των τοιχωμάτων της. Η πιο συχνή αιτία αποτυχίας είναι η απόφραξη του συριγγίου από ινοαγγειακή υπερπλασία στο επισκληρίο, στα χείλη του σκληρικού κρημνού.

Κλινικά ο σπουδαιότερος είναι ο πρώτος μετεγχειρητικός μήνας, γιατί σ' αυτόν το μασάζ, η αφαίρεση των ραμμάτων με laser ή η αφαίρεση των μεταβλητών ραμμάτων μπορούν να επανασχηματίσουν μια επίπεδη φυσαλίδα.

5. **Οπισθοβολβική αιμορραγία.** Είναι σύμβαμα της προεγχειρητικής αναισθησίας, που αυξάνει παροδικά την ΕΟΠ. Σε προχωρημένα όμως γλαυκώματα και μεγάλες οπισθοβολβικές αιμορραγίες είναι καλύτερη η πρώιμη αποσυμπίεση με κανθοτομή.

6. **Αιμορραγία χοριοειδούς.** Προκαλείται διεγχειρητικά ή μετεγχειρητικά κυρίως από την υποτονία. Παράγοντες κινδύνου είναι η μεγάλη ηλικία, η αρτηριοσκλήρωση, προηγηθείσα επέμβαση, διαταραχές πήξης. Ο κίνδυνος ελαττώνεται αν αποφεύγονται οι περίοδοι μεγάλης υποτονίας. Η υποτονία οδηγεί σε σύμπτωση του σκληρού και αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη φλεβική στάση που αυξάνει τον κίνδυνο αιμορραγίας. Οι νανόφθαλμοι με παχύ σκληρικό τοίχωμα, οι ασθενείς με σύνδρομο Sturge - Weber οι υψηλοί μύωπες με λεπτό τοίχωμα σκληρού και οι βούφθαλμοι έχουν μεγαλύτερες

πιθανότητες να εμφανίζουν αιμορραγία, ενώ έμφακα μάτια πολύ σπάνια εμφανίζουν αιμορραγία χοριοειδούς διεγχειρητικά.

Στην πλειονότητά τους οι διεγχειρητικές αιμορραγίες δεν είναι εξωθητικού τύπου. Απλή πίεση του χειρουργικού τραύματος για αρκετά λεπτά αρκεί πολλές φορές για την αντιμετώπιση. Σε μεγαλύτερες αιμορραγίες μπορεί να γίνει προσπάθεια παροχέτευσης με σκληρική τομή 2 - 4 χιλ. από το ΣΚΟ χωρίς να τρωθεί ο χοριοειδής.

Οι μετεγχειρητικές συμπτωματικές αιμορραγίες χοριοειδούς εμφανίζονται με ξαφνικό πόνο και αιφνίδια μείωση της όρασης συνήθως τις πρώτες 4 - 5 ημέρες μετά την επέμβαση και είναι στην πλειονότητά τους αυτοπεριοριζόμενες. Χειρουργική παροχέτευση ενδείκνυται όταν η ΕΟΠ ή και ο πόνος δεν μπορούν να ρυθμιστούν φαρμακευτικά ή όταν υπάρχει ενδοφακός Π.Θ., που λόγω υποθαλαμίας απειλεί την ακεραιότητα του ενδοθηλίου του κερατοειδούς.

7. **Ύφαιμα.** Προκαλείται συνήθως από το χειρουργικό τραύμα ή από τον υποεπιπεφυκοτικό χώρο. Στην πλειονότητα το ύφαιμα είναι ήπιο με μέτριο και πολύ σπάνια υπάρχει ανάγκη παροχέτευσης, απορροφάται δε τις πρώτες μετεγχειρητικές μέρες. Σπάνια μαζική υποεπιπεφυκοτική αιμορραγία οδηγεί σε ύφαιμα και τότε πιθανόν να απαιτηθεί εκ νέου διάνοιξη της τομής του επιπεφυκότα. Υποβοηθητικά σε μεγάλες αιμορραγίες με πήγματα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο παράγοντας ενεργοποίησης της θρομβοπλαστίνης (ΤΡΑ) που βοηθά στην ταχύτερη απομάκρυνση αίματος και ινικής από τις φουσαλίδες και τα συρίγγια. Όσον αφορά τη χειρουργική απομάκρυνση των πηγμάτων από τον πρόσθιο θάλαμο πρέπει να υπάρχει σκεπτικισμός λόγω του αυξημένου κινδύνου εμφάνισης καταρράκτη.

8. **Όψιμη αιμορραγία** στον Π.Θ. ή στην φουσαλίδα μήνες ή χρόνια μετά την επέμβαση μπορεί να προκληθεί από μικρά αγγεία τα οποία αν αναγνωριστούν μπορεί να αποφραχθούν με laser για την αποφυγή της υποτροπής της αιμορραγίας.

9. **Οπή στον επιπεφυκότα.** Οι μικρές οπές στον επιπεφυκότα που προκαλούνται διεγχειρητικά κλείνουν αυτόματα σε 24-48 ώρες, ενώ οι μεγαλύτερες πρέπει να αναγνωρίζονται έγκαιρα (στο τέλος της επέμβασης) και να αποκαθίστανται με την τοποθέτηση ράμματος ή την μετακίνηση τενόντειας κάψας ώστε να υπάρχει στεγανό κλείσιμο της τομής στο τέλος της επέμβασης.

10. **Μόλυνση.** Η πρώιμη ή όψιμη (μήνες ή και χρόνια μετεγχειρητικά) ενδοφθαλμίτιδα εμφανίζεται ανεξήγητα σε πολύ χαμηλό ποσοστό, πιθανώς λόγω τη προς τα έξω ροής του Υ.Υ. Όψιμη ενδοφθαλμίτιδα μπορεί να προκληθεί και μετά από τραυματική ρήξη της αντιγλαυκωματικής φουσαλίδας. Πρώιμη και έντονη τοπική και συστηματική αγωγή μπορεί να ανακόψει την πορεία της επέκτασης της μόλυνσης. Πρόδρομες μελέτες αναφέρουν ότι σε ασθενείς που έχουν λάβει 5 - fluorouracil είναι αυξημένη η πιθανότητα όψιμης λοίμωξης.

Μετά την αποδρομή της μόλυνσης το πιθανότερο είναι να απαιτηθεί νέα συριγγοποιητική επέμβαση λόγω διαταραχής της λειτουργίας της φουσαλίδας.

11. **Αυξημένη ΕΟΠ** ακόμη και μεγαλύτερη από τα προεγχειρητικά επίπεδα μπορεί να εμφανιστεί λίγες ώρες μετά την επέμβαση ή το πρώτο 24ωρο. Ινική, αιματικά στοιχεία καθώς και η ιξωδοελαστική ουσία που χρησιμοποιείται διεγχειρητικά αποφράσσουν το συρίγγιο. Για την υποχώρηση του τόνου επιχειρείται ελαφρό μασάζ με περισσότερη προσοχή.

12. **Dellen:** Σχηματίζονται εάν η φουσαλίδα είναι κάθετα ανυψωμένη στο ΣΚΟ επί μέρες μετά από την επέμβαση και υποχωρούν οριστικά μετά από την επιπέδωση της φουσαλίδας. Απαραίτητη είναι πολλές φορές η υποβοήθηση με τεχνητά δάκρυα και επίδεση. Συνήθως δεν απαιτείται χειρουργικός χειρισμός για την αποπλάτυνση της

φυσαλίδας, ενώ εάν το dellen παραμένει για μήνες μπορεί να επιχειρηθεί χημική καυτηρίαση (τριχλωροακετικό οξύ), καυτηρίαση της επιφάνειας ακόμη και επανεγχείρηση για μερική απόφραξη του σκληρικού κρημού.

11. **Αθαλαμία - υποθαλαμία.** Η παρουσία για ημέρες υπο- ή αθαλαμίας μετά από συριγγοποιητική επέμβαση είναι επιπλοκή που προβληματίζει έντονα τον γιατρό και η μη έγκαιρη αντιμετώπισή της μπορεί να οδηγήσει σε αποτυχία της επέμβασης. Οι αιτίες που την προκαλούν είναι πολλές.

α) **Συνυπάρχουσα υποτονία.** Τις πρώτες μετεγχειρητικές μέρες είναι συχνό εύρημα η ύπαρξη υπο- ή αθαλαμίας, που συνοδεύεται από υποτονία. Οφείλεται σε διαρροή από την τομή του επιπεφυκότα, στην ύπαρξη μεγάλης οπής του επιπεφυκότα, στη δημιουργία μεγάλου σκληρικού καναλιού ή στη ρήξη ράμματος συρραφής του σκληρικού κρημού. Μπορεί δε, να συνοδεύεται από αποκόλληση χοριοειδούς. Πίεση στον κρημό στην σχισμοειδή λυχνία μπορεί να επανασχηματίσει άμεσα τον Π.Θ. αν η υποθαλαμία είναι αποτέλεσμα υπερδιήθησης ή μεγάλης διαρροής από το συρίγγιο.

Η αντιμετώπιση ποικίλλει ανάλογα με την αιτία. Συνήθως υπάρχει ανταπόκριση στην συντηρητική αντιμετώπιση, την διακοπή των στεροειδών και την πιεστική επίδεση, την χρήση κυκλοπληγικών, υπεροσμωτικών και αναστολέων της παραγωγής του Υ.Υ. Όλα αυτά βοηθούν στον επανασχηματισμό του Π.Θ. μετακινώντας το ιριδοφακικό διάφραγμα προς τα πίσω ή αυξάνοντας την επούλωση λόγω της ελάττωσης της κυκλοφορίας του Υ.Υ. Επιπρόσθετα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και μεγάλος φακός επαφής.

Εάν η υποαθαλαμία οφείλεται σε διαρροή και επιμένει περισσότερο από 3 - 4 ημέρες τότε θα πρέπει να στεγανοποιηθεί η τομή του επιπεφυκότα ή να γίνει συρραφή τυχόν μεγάλης οπής του.

Αν η υποθαλαμία, λόγω υπερδιήθησης, παραμένει για αρκετές μέρες, μπορεί να ανασχηματιστεί ο Π.Θ. με ένεση αέρα ή ιξωδοελαστικής ουσίας. Σε περιπτώσεις που λόγω υποθαλαμίας απειλείται επαφή του φακού ή ψευδοφακού με τον κερατοειδή η επέμβαση πρέπει να είναι άμεση για να προληφθεί η κερατοειδική βλάβη.

Εάν η υποαθαλαμία είναι αποτέλεσμα αποκόλλησης χοριοειδούς και διαρκεί 10 - 14 ημέρες μετεγχειρητικά, μπορεί να γίνει επέμβαση παροχέτευσης με σύγχρονο ανασχηματισμό του Π.Θ. Στις περιπτώσεις αυτές μόνον ο ανασχηματισμός του Π.Θ. δεν έχει θετικά και μακροχρόνια αποτελέσματα.

β) **Συνυπάρχουσα υπερτονία (κακόηθες γλαύκωμα).** Όταν η αθαλαμία συνοδεύεται από υπερτονία και εάν δεν υπάρχει κορικός αποκλεισμός (π.χ. ατελής ιριδοτομή - συνέχειες) τότε έχουμε την ύπαρξη του κακόηθους γλαυκώματος, την πρόωση δηλαδή του ιριδοφακικού διαφράγματος και την κύρτωση προς τα εμπρός της υαλοειδικής μεμβράνης λόγω μετακίνησης και εγκλωβισμού του Υ.Υ. στην υαλοειδική κοιλότητα. 50% των ασθενών αυτών ανταποκρίνονται σε έντονη θεραπευτική αγωγή (κυκλοπληγικά και υπεροσμωτικά). Αυτοί που αντιδρούν θετικά στην αγωγή θα πρέπει να χρησιμοποιούν κυκλοπληγικά για αρκετές εβδομάδες. Σε αφακικούς και ψευδοφακικούς οφθαλμούς που δεν ανταποκρίνονται σε 24 - 48 ώρες μπορεί να επιχειρηθεί ρήξη της πρόσθιας υαλοειδικής μεμβράνης με Yag Laser ή χειρουργική ρήξη με βελόνη της πρόσθιας και οπίσθιας υαλοειδικής μεμβράνης. Βεβαίως η pars plana βιτρεκτομή είναι η πιο αποτελεσματική αντιμετώπιση.

### **Εκτίμηση και επιπλοκές της διηθητικής φυσαλίδας.**

Οι διηθητικές φυσαλίδες εμφανίζουν μεγαλύτερη ποικιλία στην εμφάνιση και λειτουργικότητά τους και τα χαρακτηριστικά τους εξαρτώνται από τον τύπο της

αντιγλαυκωματικής επέμβασης, τη χειρουργική τεχνική, την προϋπάρχουσα πάθηση και τις ιδιότητες της επούλωσης του κάθε ασθενούς. Η κλινική τους εμφάνιση δεν αντικατοπτρίζει πάντα και το λειτουργικό αποτέλεσμα. Γενικά οι καλά λειτουργούσες φυσαλίδες είναι χαμηλές, διάχυτες και σχετικά ανάγγειες. Φυσαλίδες που είναι εντοπισμένες σε μικρή περιοχή, υψηλές και με αυξημένη αγγείωση υποδηλώνουν μη καλή λειτουργία. Μία πολύ λεπτή διαφανής φυσαλίδα με χαμηλό τόνο έχει την τάση να διαρρέει και υπόκειται σε αυξημένο κίνδυνο επιμόλυνσης, ενώ μια τελείως επίπεδη φυσαλίδα αποτυγχάνει να ρυθμίσει τον τόνο. Μια αποτυχημένη συριγγοποιητική επέμβαση μπορεί να οφείλεται είτε σε διαταραχές της ίδιας της φυσαλίδας είτε σε απόφραξη της σκληρικής διόδου.

**I. Η εγκυστωμένη φυσαλίδα** είναι η πιο συχνή αιτία αποτυχίας τις πρώτες 6 μετεγχειρητικές εβδομάδες. Προέχει αρκετά χιλιοστά από την επιφάνεια του βολβού, με τον επιπεφυκότα υπό τάση και με αρκετά αγγεία τις πρώτες εβδομάδες τα οποία στην συνέχεια ελαττώνονται καθώς λεπτύνεται και το τοίχωμα της φυσαλίδας. Οι περισσότερες λειτουργούν αυτόματα μετά από εβδομάδες. Απαιτείται υπομονή και από τον γιατρό και από τον ασθενή ενώ πρέπει να γίνεται συνεχής έλεγχος της λειτουργίας του οφθαλμού. Τα αντιφλεγμονώδη και οι β - αναστολείς που χορηγούνται είναι μερικές φορές αποτελεσματικά στη ρύθμιση της ΕΟΠ ενώ το μασάζ είναι αποτελεσματικό σε ορισμένους ασθενείς γιατί με την πίεση εξαναγκάζεται το εγκυστωμένο υδατοειδές υγρό να διαφύγει στον υποεπιπεφυκοτικό χώρο. Οι χειρισμοί αυτοί μπορούν να επαναλαμβάνονται 3-4 φορές την εβδομάδα μέχρι να αρχίσει η αυτόματη λειτουργία της φυσαλίδας. Η χειρουργική αντιμετώπιση της εγκυστωμένης και μη λειτουργούσας φυσαλίδας θα πρέπει να καθυστερεί όσο το δυνατό γιατί μπορεί απλά να ανακυκλώσει την ίδια διαδικασία εγκύστωσης. Σε φθαλμούς που δεν μπορούν να ανεχθούν για καιρό αυξημένες πιέσεις θα πρέπει να επέμβουμε γρηγορότερα. Δύο είναι οι κύριες χειρουργικές τεχνικές. Η διάνοιξη με βελόνη (needling) με 50% επιτυχία και η χειρουργική αφαίρεση του τοιχώματος της φυσαλίδας με ψαλίδι Vannas μετά από προσεκτική διάνοιξη του επιπεφυκότα.

**II. Φυσαλίδα που διαρρέει:** Η διαρροή από την φυσαλίδα στην επιφάνεια του επιπεφυκότα μπορεί να προέρχεται: α) από την οπή ή τομή του επιπεφυκότα κατά την επέμβαση (μικρές οπές επουλώνονται, ενώ μεγαλύτερες πρέπει να συρράπτονται με 10/0 nylon και ατραυματική βελόνα είτε διεγχειρητικά είτε μετεγχειρητικά) β) από ανεπαρκές κλείσιμο του τραυματικού χείλους γ) από όψιμο διαρροή πολλές φορές και έτη μετά από την επέμβαση. Όταν υπάρχει θετικό Seidel με καλό πρόσθιο θάλαμο χωρίς υποτονία τότε απλά παρακολουθούμε συχνότερα τον ασθενή. Στην αντίθετη περίπτωση χορηγούνται αναστολείς της παραγωγής του Υ.Υ. (β-αναστολείς και αναστολείς καρβονικής ανυδράσης) ώστε να δοθεί ο χρόνος για αυτόματη διακοπή της διαρροής.

Εάν η υποτονία συνοδεύεται από αβαθή πρόσθιο θάλαμο ή μειωμένη οπτική οξύτητα, αποκόλληση χοριοειδούς, οίδημα ωχράς ή οίδημα θηλής τότε πρέπει να επέμβουμε χειρουργικά. Επειδή δε ο επιπεφυκότας είναι ήδη πολύ λεπτός θα πρέπει να αφαιρεθεί και να γίνει μετάθεση υγιούς επιπεφυκότα προς το ΣΚΟ αλλά στην περίπτωση αυτή υπάρχει κίνδυνος μη λειτουργίας της φυσαλίδας.

**III. Διάχυτη φυσαλίδα:** Η απαγωγή του Υ.Υ. γίνεται κυρίως με απορρόφησή του υπό τον επιπεφυκότα, πιθανώς με τον σχηματισμό νέων υδάτινων φλεβών. Οι διάχυτες φυσαλίδες έχουν χαμηλότερο ποσοστό όψιμων επιπλοκών όπως ενδοφθαλμίτιδα, όψιμη υποτονία από οπές ή ρήξη φυσαλίδας ή από την δημιουργία dellen.

**IV. Η απόφραξη της φυσαλίδας** μπορεί να γίνει σε τέσσερα σημεία:

1. **Ανάπτυξη επισκληρικής μεμβράνης** που αποφράσσει τον εξωτερικό άνοιγμα του σκληρού και είναι συχνή αιτία αποτυχίας της αντιγλαυκωματικής επέμβασης. Σπάνια ανταποκρίνονται στη δακτυλική τοπική πίεση και στα αντιγλαυκωματικά φάρμακα. Σε αποτυχία των συντηρητικών μέτρων επιχειρείται χειρουργική αποκατάσταση με αφαίρεση της επισκληρικής μεμβράνης. Για να προληφθεί νέα υποτροπή, επειδή υπάρχει υπερπαραγωγή ινοβλαστών, θα πρέπει να χρησιμοποιείται και κάποιος αντιμεταβολίτης.

2. Έντονα **πιεστικός σκληρικός κρημνός** από υπερβολικό σφίξιμο των σκληρικών ραμμάτων ή ουλοποίηση του σκληρού, οπότε την πρώιμη μετεγχειρητική περίοδο δεν έχουμε διήθηση με αποτέλεσμα να μη σχηματίζεται φυσαλίδα. Στην πρώτη περίπτωση η λύση των ραμμάτων με laser και στη δεύτερη το μασάζ μπορούν να σχηματίσουν τη φυσαλίδα. Όψιμη απόφραξη εμφανίζεται λόγω ίνωσης και οδηγεί σε σύμπτωση του κρημνού με τον κυρίως σκληρό. Στην περίπτωση αυτή γίνεται νέα διάνοιξη του κρημνού όπως στην αρχική τραμπεκουλεκτομή.

3. Σπανιότερα από ανάπτυξη ινοβλαστών γίνεται **απόφραξη του εσωτερικού σκληρικού ανοίγματος**. Στα αρχόμενα στάδια μπορεί να επιχειρηθεί διάνοιξη με Yag - laser.

4. **Απόφραξη του ανοίγματος προς τον πρόσθιο θάλαμο** λόγω ανάπτυξης μεμβρανωδών στοιχείων. Διανοίγονται σχετικά εύκολα με Yag Laser και συνήθως προέρχονται από τον γύρω κερατοειδή ή τον σκληρό καθώς και από το επιθήλιο της ίριδας ή του ακτινωτού σώματος. Ακόμη φακιάες μάζες ή τμήματα περιφακίου αλλά και το ίδιο το υαλοειδές μπορούν να προκαλέσουν την ανάπτυξη αυτών των στοιχείων.

## **Αντιμεταβολίτες στις αντιγλαυκωματικές επεμβάσεις**

Η χρήση αντιμεταβολιτών μετά από τραμπεκουλεκτομή έχει προσφέρει νέες δυνατότητες στην χειρουργική αντιμετώπιση του γλαυκώματος. Σήμερα κύρια χρησιμοποιείται η 5 - FU (5-φθοριουρακίλη) και η μιτομυκίνη.

Η 5 - FU (ανάλογο της πυριμυδίνης) αναστέλλει την παραγωγή των ινοβλαστών. Η αναστολή γίνεται στο επίπεδο του ενζύμου thymidylate synthetase και εμποδίζει την παραγωγή DNA του κυττάρου. Με τον τρόπο αυτό αναστέλλεται ο σχηματισμός της ουλής τις πρώτες 14 ημέρες μετά τον τραυματισμό του ιστού. Χρησιμοποιήθηκε η 5 - FU στις αντιγλαυκωματικές επεμβάσεις γιατί η αποτυχία στις επεμβάσεις αυτές οφείλεται πολλές φορές σε υπερπλαστική αντίδραση του επισκληρίου, την οποία και αναστέλλει.

Τρέχουσες **ενδείξεις** για την χρήση 5 - FU είναι οφθαλμοί με αποτυχημένη συριγγοποιητική επέμβαση, αφακία ή νεοαγγειακό γλαύκωμα. Επίσης έχει δειχθεί ότι αυξάνει την επιτυχία της πρώτης τραμπεκουλεκτομής και ελαττώνει την ΕΟΠ σε ασθενείς με μη επιπεπλεγμένο γλαύκωμα είτε υψηλής είτε χαμηλής πίεσης.

Πριν από την εφαρμογή της 5 - FU θα πρέπει να γίνεται επισταμένος **προεγχειρητικός έλεγχος** της ακεραιότητας του επιπεφυκότα και του κερατοειδή καθώς και των

βλεφάρων. Αν βρεθεί σημαντική αλλοίωση τότε θα πρέπει να σταθμισθούν τα πλεονεκτήματα από τη χρήση 5 - FU σε σχέση με τις πιθανές επιπλοκές της.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται **διεγχειρητικά** σε ορισμένα σημεία όπως η εκλογή του ανάστροφου επιπεφυκοτικού κρημνού, η συνεχής και καλή αιμόσταση, η εκλογή της κατάλληλης θέσης για τη δημιουργία του συριγγίου (κατά προτίμηση της άνω



ρινικής για την πρώτη επέμβαση και για τη δεύτερη επέμβαση σε θέση ανέπαφη), η καλή σύγκλιση στο τέλος της επέμβασης κατά στρώματα τόσο της τενοντίου κάνας όσο και του επιπεφυκότα. Κατά την **μετεγχειρητική παρακολούθηση** το πρώτο μέλημα θα πρέπει να είναι η καταστολή της φλεγμονής με τη χρήση κορτιζόνης τόσο τοπικά όσο και συστηματικά αν κρίνεται αναγκαίο.

Η **χορήγηση** της 5 - FU γίνεται με ένεσή της υπό τον επιπεφυκότα με βελόνα ινσουλίνης 30 - gauge μετά από τοπική χρήση 0,5% proparacaine με βαμβακοφορέα στον σάκο του επιπεφυκότα. Η δοσολογία είναι 5.0 ή 7.5 mg 5 - FU (0.1 - 0.15 ml των 50 mg/ml συσκευασία). Η θέση της ένεσης είναι πίσω από την τομή του επιπεφυκότα ή σε περιοχή πλησίον της φυσαλίδας και τουλάχιστον 8 mm πίσω από το ΣΚΟ. Εναλλακτική θέση που προτιμούν άλλοι χειρουργοί είναι η ένεση διαλυμένης 5 - FU σε απεσταγμένο ύδωρ 180 μοίρες μακριά από τη θέση της τραμπεκουλεκτομής. Μετά την χορήγηση πρέπει να γίνεται έκπλυση με φυσιολογικό ορό της επιφάνειας του οφθαλμού για την απομάκρυνση τυχόν διαφυγούσης 5 - FU. Η ένεση γίνεται εφ' άπαξ καθημερινά για 15 ημέρες μετεγχειρητικά με την προϋπόθεση ότι δεν παρατηρούνται επιπλοκές.

**Επιπλοκές.** Η 5 - FU αναστέλλει την αναπαραγωγή των κυττάρων μη εκλεκτικά. Έτσι πιθανόν να μην επουλώνεται κανονικά ο επιπεφυκότας με συνεπεία την συνεχή διαρροή η οποία και θα αποτρέπει τον σχηματισμό της διηθητικής φυσαλίδας. Η επιπλοκή προλαμβάνεται με καλή στεγανή συρραφή των τομών κατά το τέλος της επέμβασης. Οι πιο συχνές επιπλοκές αφορούν τον κερατοειδή με την εμφάνιση στικτής κερατίτιδος, μικρών επιφανειακών ελλειμμάτων και νηματίων. Οίδημα, υποεπιθηλιακές θολώσεις, έλκη μικροβιακά, ερπητικά ή μυκητιασικά παρατηρούνται σπανιότερα και είναι βαρύτερες επιπλοκές που πολλές φορές προκαλούνται από μη καλή αντιμετώπιση των ήπιων επιπλοκών και κάτω από την επιβάρυνση της χρήσης των κορτικοειδών. Οι επιπλοκές είναι δοσοεξαρτώμενες και μπορεί να ρυθμιστεί η δόση ανάλογα με την κλινική ανταπόκριση. Πριν από κάθε έγχυση 5 - FU θα πρέπει να ελέγχεται ο κερατοειδής για αρχόμενες βλάβες και σε περίπτωση εμφάνισής τους να διακόπτεται προσωρινά η χορήγηση του αντιμεταβολίτη. Πρέπει να έχουμε υπ' όψιν μας ότι παρά τη διακοπή του φαρμάκου οι βλάβες μπορεί να εξελίσσονται γεγονός που σημαίνει ότι οι βιολογικές ιδιότητες της 5 -FU συνεχίζουν για μακρύτερο χρονικό διάστημα. Διακοπή της κορτιζόνης, επίδεση, τεχνητά δάκρυα είναι τα μέτρα αντιμετώπισης των ήπιων επιπλοκών και επαναχρησιμοποίηση της 5 - FU μετά την epούλωση των ελλειμμάτων του επιθηλίου του κερατοειδούς. Παρόμοιες αλλοιώσεις παρατηρούνται και στο επιθήλιο του επιπεφυκότα με την εμφάνιση ελλειμμάτων επιθηλίου, ισχαιμικών περιοχών ακόμη και διαμπερών opών. Η αντιμετώπιση είναι η ίδια με αυτή των επιπλοκών του κερατοειδούς.

Αντιγνώμια υπάρχει ακόμη όσον αφορά την δοσολογία, τον τρόπο χορήγησης αλλά και την αντιμετώπιση με διακοπή όχι της 5 - FU στην εμφάνιση επιπλοκών. Πολλοί χειρουργοί κάνουν χρήση της 5 - FU αφού πρώτα έχει σχηματισθεί ο θάλαμος και έχει epουλωθεί ο επιπεφυκότας. Άλλοι ενύουν μέρα παρά μέρα μικρότερη δόση ενώ άλλοι χορηγούν αραιότερα διαλύματα.

Οι προσπάθειες στρέφονται στην ανεύρεση σκευάσματος με μακροχρόνια δράση ώστε να αποφεύγονται οι καθημερινές ενέσεις που ταλαιπωρούν ασθενείς και γιατρούς και αυξάνουν τους κινδύνους από υπερδοσολόγηση.

Μυτομυκίνη C. Είναι αντινεοπλασματικό αντιβιοτικό και χρησιμοποιείται πρόσφατα εφάπαξ διεγχειρητικά τοπικά για την αναστολή του σχηματισμού της ουλής βελτιώνοντας έτσι τα αποτελέσματα της τραμπεκουλεκτομής.

## **Άλλες νεότερες επεμβάσεις γλαυκώματος (μη διηθητικές)**

### **Εν τω βάθει σκληρεκτομή (deep sclerectomy)**

Η εν τω βάθει σκληρεκτομή (CDS) στοχεύει στη μείωση της ενδοφθάλμιου πίεσεως (ΕΟΠ) με εξωτερική (ab externo) διήθηση του υδατοειδούς υγρού. Σε αντίθεση με τη τραμπεκουλεκτομή στην εν τω βάθει σκληρεκτομή το υδατοειδές υγρό εγκαταλείπει τον πρόσθιο θάλαμο όχι διαμέσου μιας οπής αλλά διαμέσου μιας αργής οδού διαφυγής μέσω της σκληροδεσκεμετίου μεμβράνης (sclerodescemeti membrane), που σχηματίζεται από το έσω και έξω τμήμα του διηθητικού φραγμού (trabecular meshwork) και της παρακείμενης δεσκεμετίας μεμβράνης του κερατοειδούς. Έτσι το υδατοειδές εγκαταλείπει τον πρόσθιο θάλαμο και γεμίζει ένα ενδοσκληρικό λιμνίο που δημιουργήθηκε κατά την επέμβαση και τελικά αυτό αποχετεύει στον υποεπιπεφυκοτικό χώρο ή/και επαναρροφάται μερικώς στον υπερχωριοειδικό χώρο. Η δημιουργία του λιμνίου επιτυγχάνεται μέσω της εκτομής ενός εν τω βάθει σκληρικού κρημνού που αποτελείται από το εξωτερικό τοίχωμα του καναλιού του Schlemm και το κερατοειδικό στρώμα πίσω από τον πρόσθιο διηθητικό φραγμό, χωρίς τη διάτρηση του οφθαλμού.

### **Χειρουργικές ενδείξεις**

Οι ενδείξεις για την επέμβαση της εν τω βάθει σκληρεκτομής είναι η μη ελεγχόμενη ενδοφθάλμια πίεση παρά τη μεγιστοποίηση ενστάλλαξης αντιγλαυκωματικών κολλυρίων ή της διενέργειας laser τραμπεκουλοπλαστικής ή και των δύο καθώς και το κακό compliance του ασθενούς (κακή συμμόρφωση). Έτσι η εν τω βάθει σκληρεκτομή ενδείκνυται σε γλαύκωμα ανοικτής γωνίας, ψευδοαποφολιδωτικό, αλλά και στο μελαγχρωστικό γλαύκωμα. Υπάρχουν συγκεκριμένες αντενδείξεις που δύναται να παρεμποδίσουν τη διάχυση του υδατοειδούς διαμέσου της σκληροδεσκεμεντίου μεμβράνης. Αυτές είναι το γλαύκωμα κλειστής γωνίας, οι εκτεταμένες πρόσθιες συνέχειες στο συγκεκριμένο τεταρτημόριο που θα διενεργηθεί η επέμβαση, το νεοαγγειακό γλαύκωμα αλλά και το ιριδοκερατοειδικό ενδοθηλιακό σύνδρομο (σύνδρομο ICE).

## Τεχνική επέμβασης (εν συντομία)

Τοποθέτηση ράμματος στον κερατοειδή ή κάτωθεν του άνω ορθού για την καλύτερη αποκάλυψη της περιοχής που θα διενεργηθεί η επέμβαση. Δημιουργία επιπεφυκοτικού κρημνού στο άνω τεταρτημόριο με επακόλουθο σχολαστικό καυτηριασμό των μικρών αγγείων. Τομή κρημνού μεγέθους 5x5 mm, επιφανειακά σε πάχος 1/3 του σκληρού. Για την κυρίως επέμβαση, τομή και ανύψωση κάτωθεν του πρώτου κρημνού, δεύτερου κρημνού μεγέθους 4x4 mm εν τω βάθει. Η τομή του τμήματος αυτού θα πρέπει να είναι αρκούντως βαθειά έτσι ώστε να αφήνει ένα λεπτό στρώμα 50 - 100 μm πάνω από τον χοριοειδή και το ακτινωτό σώμα και να δημιουργεί ένα σκούρο αντανακλαστικό (dark reflex) το οποίο να είναι μόλις ορατό κάτωθεν των σκληρικών ιών. Συνεχίζουμε μετά την εν τω βάθει σκληρεκτομή μέχρι την αποκάλυψη της οροφής του καναλιού του Schlemm. Για τη βελτιστοποίηση της ροής του υδατοειδούς προτείνεται ξύσιμο του εσωτερικού τοιχώματος του καναλιού του Schlemm με τη βοήθεια λαβίδων (“εξωτερική τραμπεκουλεκτομή”). Για τη διατήρηση του χώρου του “ενδοσκληρικού λιμνίου” και την αποφυγή δημιουργίας μετεγχειρητικής ουλής προτείνεται η ένθεση διαφορετικών εμφυτευμάτων (π.χ. Aquaflo<sup>TM</sup>), εμφύτευμα ναλουρονικού, μη απορροφήσιμο εμφύτευμα (π.χ. T-Flux<sup>TM</sup>) ή εμφυτεύματος PMMA στον ενδοσκληρικό χώρο. Επανατοποθέτηση επιφανειακού κρημνού και τοποθέτηση δύο χαλαρών ραμμάτων 10-0 και καλή σύγκλειση του επιπεφυκότος.

Για 6 εβδομάδες μετά το χειρουργείο ενστάλλαξη τοπικών αντιβιοτικών, μιοτικών φαρμάκων όπως επίσης και κορτικοστεροειδών. Η ενστάλλαξη κυκλοπληγικών για τις 4-6 πρώτες εβδομάδες μετά το χειρουργείο, αντενδείκνυται. Η εν τω βάθει σκληρεκτομή δίδει καλό αποτέλεσμα όσον αφορά τη μείωση της ΕΟΠ και οι επιπλοκές της διεγχειρητικώς αλλά και μετεγχειρητικώς είναι λιγότερες σε σχέση με την τραμπεκουλεκτομή, οδηγώντας σε υψηλότερα επίπεδα ασφάλειας.

## Βισκοκαναλοστομία και Καναλοπλαστική (Viscocanalostomy and Canaloplasty)

Η βισκοκαναλοστομία (VC) και η καναλοπλαστική (CP) είναι δύο μη διηθητικές επεμβάσεις που μειώνουν την ενδοφθάλμια πίεση αυξάνοντας τη διάχυση του υδατοειδούς υγρού μέσω της σκληροδεσμευμένης μεμβράνης, του καναλιού του Schlemm και των άλλων συλλεκτικών καναλιών. Όπως και στην εν τω βάθει σκληρεκτομή η διαφορά είναι η διαστολή του καναλιού του Schlemm με ένθεση υαλουρονικού ασβεστίου υψηλού μοριακού βάρους εντός του καναλιού του Schlemm με τη βοήθεια σπειροειδούς ή με ένα ράμμα τάσεως.

Σε αντίθεση με την εν τω βάθει σκληρεκτομή ο επιφανειακός σκληρικός φραγμός ράβεται υδατοστεγώς. Οι στόχοι των χειρουργείων της βισκοκαναλοστομίας και της καναλοπλαστικής είναι η μείωση της ενδοφθάλμιας πίεσης μέσω της αύξησης της δραστηριότητας του συμβατικού διηθητικού ηθμού και δημιουργώντας ένα νέο μονοπάτι αποχέτευσης του υδατοειδούς υγρού. Αυτό γίνεται με την πρόκληση εστιακών ρήξεων στα τοιχώματα του καναλιού του Schlemm με τη διαστολή του τελευταίου με υαλουρονικό ασβέστιο (βισκοκαναλοστομία) ή με την τοποθέτηση ράμματος τάσεως (καναλοπλαστική). Ενδείξεις χειρουργικές είναι οι ίδιες όπως στην εν τω βάθει σκληρεκτομή. Το κανάλι του Schlemm αλλά και τα συλλεκτικά κανάλια δε θα πρέπει να έχουν βλαβεί από προηγούμενα χειρουργεία. Επειδή η τελική ενδοφθάλμια πίεση που

επιτυγχάνεται μετεγχειρητικά είναι μεσαίας ή ανώτερης φυσιολογικής κλίμακας, οι επεμβάσεις αυτές δεν έχουν ένδειξη σε περιπτώσεις που το ζητούμενο είναι η δραστική μείωση της ΕΟΠ.

### **Χειρουργική Τεχνική - Επιπλοκές**

Η τεχνική ομοιάζει με αυτή της εν τω βάθει σκληρεκτομής. Η δημιουργία των κρημνών και της σκληροδεσμευμένης μεμβράνης ακολουθείται όπως στην εν τω βάθει σκληρεκτομή. Σημαντικό είναι σε αυτά τα βήματα να ελαχιστοποιείται ο καυτηριασμός των αγγείων για να μην προκληθούν βλάβες και αλλοιώσεις στα κανάλια του Schlemm αλλά και τους συλλεκτήριους διαύλους. Σε αντίθεση με την εν τω βάθει σκληρεκτομή, η διαστολή του καναλιού του Schlemm είναι εδώ το κρίσιμο τμήμα της επεμβάσεως. Στη βισκοκαναλοστομία με τη βοήθεια μιας κάννουλας 165 μm υαλουρονικό ασβέστιο υψηλού μοριακού βάρους ενίεται στο κανάλι του Schlemm κάτω από τον εσωτερικό κρημό και στις κροταφικές του άκρες. Για να αποφύγουμε τυχόν βλάβη του καναλιού του Schlemm ή τραυματισμό, αποφεύγουμε τη διείσδυση της κάννουλας πάνω από 1-1,5 mm. Η ένεση θα πρέπει να επαναληφθεί 7-8 φορές για να αποφύγουμε ρήξεις ή πτυχές στο τοίχωμα του καναλιού του Schlemm. Στην καναλοπλαστική χρησιμοποιείται ένας μικροκαθετήρας 200 μm με ένα τελικό άκρο 250 μm που ενσωματώνει μία φωτιζόμενη οπτική ίνα και εισάγεται στο κανάλι του Schlemm με ένα ράμμα τάσης στο τελικό του άκρο. Η απελευθέρωση υαλουρονικού νατρίου από τον μικροκαθετήρα πρέπει να γίνεται κάθε δύο ώρες. Το ράμμα τάσεως κόβεται από τον καθετήρα και δένεται για να σχηματίσει μία στενή θηλιά που εγκυστώνει το κανάλι του Schlemm. Τοιουτοτρόπως δύο είναι οι μηχανισμοί αύξησης της αποχέτευσης του υδατοειδούς στην καναλοπλαστική: α) δημιουργία τάσεως στον διάυλο του Schlemm β) διαστολή με υαλουρονικό ασβέστιο του διαύλου του Schlemm. Για την αποφυγή δημιουργίας πτυχών στο κανάλι του Schlemm καλό είναι η διενέργεια παρακέντησης να προηγείται της ένθεσης του probe/καθετήρα σε αμφοτέρα είδη επεμβάσεων. Οι επιπλοκές είναι πολύ ελαφρότερες από εκείνες των διηθητικών τεχνικών (π.χ. τραμπεκουλεκτομή). Επίσης η διάθλαση μετεγχειρητικά μεταβάλλεται λιγότερο απ' ό,τι στην τραμπεκουλεκτομή. Σε μια μετα-ανάλυση το έτος 2004 οκτώ μελετών αναφέρθηκε ότι η επιτυχία των βισκοκαναλοστομιών ( ως επιτυχία ορίζεται η μείωση της ΕΟΠ κάτω από 21 mmHg χωρίς αντιγλαυκωματικούς παράγοντες) ανήρχετο σε ποσοστό 72%. Σε σύγκριση με την τραμπεκουλεκτομή σε τυχαιοποιημένες μελέτες με ομάδα ελέγχου, η βισκοκαναλοστομία παρείχε υψηλότερο μέσο όρο ΕΟΠ και μικρότερο ποσοστό επιτυχίας για δραστική μείωση της ΕΟΠ.

## Συμπεράσματα

Η μη διηθητική χειρουργική στο γλαύκωμα παρουσιάζει αρκετά πλεονεκτήματα σε σχέση με παραδοσιακές μεθόδους όπως η τραμπεκουλεκτομή, δίδοντας λιγότερες επιπλοκές, μικρότερη πιθανότητα πρόκλησης καταρράκτου και μικρότερο κίνδυνο ενδοφθalmίων φλεγμονών, αλλά και διαθλαστικής αλλαγής στους ασθενείς. Η εν τω βάθει σκληρεκτομή σε συνδυασμό με τη χρήση αντιμεταβολιτών, εμφυτευμάτων ή τη διενέργεια gonioruncture (διήθηση της γωνίας για αύξηση της αποχέτευσης του

- 35 -

υδατοειδούς) μετεγχειρητικά, έχει βρεθεί να δίδει συγκρίσιμη τελική ΕΟΠ με την τραμπεκουλεκτομή, αλλά με πολύ βελτιωμένη ασφάλεια, μετεγχειρητικές επιπλοκές και οφθαλμική κακουχία. Παρόλα αυτά, οι μη διηθητικές χειρουργικές τεχνικές είναι τεχνικά δύσκολες και απαιτούν μία πολύ πιο μεγάλη και εκτεταμένη καμπύλη μάθησης (learning curve), σχέση με τις παραδοσιακές τεχνικές. Η υψηλή ασφάλεια που παρέχει κάνει αυτή την τεχνική ιδανική για οφθαλμούς με υψηλότερη ροπή για επιπλοκές, όπως σε εκείνους με αφακία, υψηλή μυωπία, χρήστες φακών επαφής ή στην παρουσία χρόνιας βλεφαρίτιδος. Παρόλα αυτά, δεν είναι η καταλληλότερη λύση για πρωτογενή ή δευτερογενή γλαυκώματα κλειστής γωνίας.

### Καναλοπλαστική vs. Τραμπεκουλεκτομή

Επειδή η καναλοπλαστική είναι μία τεχνική που αναπτύχθηκε τα τελευταία χρόνια, δεν υπάρχει μεγάλος αριθμός δημοσιεύσεων σχετικά με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά της όσον αφορά τον μεγάλο της ανταγωνιστή, τη τραμπεκουλεκτομή.

Σε μια μικρή σχετικά σειρά ασθενών στα πλαίσια μιας σειράς συνεχόμενων κλινικών περιστατικών (consecutive case series), από τις πρώτες του είδους της για την καναλοπλαστική (Bruggemann et al, 2013) εδείχθη μετά από 6μηνο και 12μηνο follow-up ότι σε σειρά ασθενών (n=15) που διενεργήθη τραμπεκουλεκτομή με μιτομυκίνη-C και σε άλλους 15 ασθενείς που έγινε καναλοπλαστική, με το πέρας του ενός έτους αμφοτέρως οι επεμβάσεις οδήγησαν σε ελάττωση της ΕΟΠ και ήταν το ίδιο αποτελεσματικές.

Παρόλα αυτά η πλάστιγγα γέρνει προς την καναλοπλαστική, η οποία έχει λιγότερες μετεγχειρητικές επιπλοκές και πολύ απλούστερο follow-up σε σχέση με την τραμπεκουλεκτομή. Από του ίδιους συγγραφείς ένα χρόνο νωρίτερα (Bruggemann et al, 2012) έγινε και μία ανάλυση κόστους-οφέλους των δύο τεχνικών σε 21 οφθαλμούς που έδειξαν ότι η τραμπεκουλεκτομή ως επέμβαση είναι πιο κοστοβόρα σε σχέση με την καναλοπλαστική, λόγω του χρονοβόρου και σχολαστικού follow-up που απαιτεί, αλλά και λόγω των περισσότερων ημερών διανυκτέρευσης στο νοσοκομείο μετά την επέμβαση. Έτσι τα συνολικά κόστη ορίστηκαν για την καναλοπλαστική στα 2.379 € και για την τραμπεκουλεκτομή 2.733,61 €

Σε μία νεότερη μελέτη, βελτιώθηκαν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά σε σχέση με τις προηγούμενες μελέτες (Uvelin et al, 2015). Η εν λόγω μελέτη - προοπτική τυχαίοποιημένη σε δείγμα 62 ασθενών (32 υπεβλήθησαν σε τραμπεκουλεκτομή και 30 σε καναλοπλαστική) με follow-up σε ορίζοντα 2 ετών έδειξε ότι η ελάττωση της ΕΟΠ ήταν πιο δραστική στην ομάδα που υπεβλήθη σε τραμπεκουλεκτομή (μείωση  $10,8 \pm 6,9$  σε σχέση με  $9,3 \pm 5,7$  mmHg στην καναλοπλαστική) κάνοντας ειδική μνεία στις λίγες προσδοκώμενες μετεγχειρητικές επιπλοκές της καναλοπλαστικής. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι σε ποσοστό 37,5% των ασθενών παρατηρήθηκε υποτονία, σε 12,5% αποκόλληση χοριοειδούς και σε αύξηση της ΕΟΠ σε ποσοστό 25% μετά από επέμβαση

τραμπεκουλεκτομής. Έτσι η καναλοπλαστική προτείνεται από τους συγγραφείς σε περιπτώσεις που μια πολύ δραστική μείωση της ενδοφθalmίου πίεσεως (ΕΟΠ) δεν είναι αναγκαία, η επανέναρξη αντιγλαυκωματικών παραγόντων είναι αποδεκτή από τον ασθενή αλλά και η υγειονομική μονάδα (π.χ. νοσοκομείο) δεν είναι σε τέτοιο βαθμό ανεπτυγμένη και με έμπειρο προσωπικό στελεχωμένη για τον επιτυχή έλεγχο δύσκολων επιλοκών από την τραμπεκουλεκτομή.

### **Τραμπεκουλεκτομή και οπτικά πεδία**

Μια πλευρά που δεν έχει μελετηθεί όσο θα έπρεπε είναι η επίδραση της χειρουργικής στο γλαύκωμα στην επιδείνωση των οπτικών πεδίων. Τα οπτικά πεδία είναι ένας πολύ σημαντικός -ίσως ο σημαντικότερος- δείκτης εξέλιξης της γλαυκωματικής νόσου σε έναν ασθενή και συνεπακόλουθα της ποιότητας ζωής του, ιδιαίτερα όταν η νόσος είναι προχωρημένη ή σε τελικό στάδιο. Στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχει μια μελέτη (Lazaro et al, 2007), η οποία συγκρίνει την επιδείνωση ή μη των οπτικών πεδίων 101 οφθαλμών που υπεβλήθησαν σε τραμπεκουλεκτομή και είχαν τελική ΕΟΠ είτε κάτω από 16 mmHg είτε μεταξύ 16 και 21 mmHg (δύο ομάδες).

Η μέθοδος που ακολουθήθηκε ήταν αναδρομική μελέτη κοορτών και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στην ομάδα με ΕΟΠ κάτω από 16 mmHg υπήρξε στασιμότητα στα οπτικά πεδία σε ποσοστό 98,54% ενώ στη δεύτερη ομάδα το αντίστοιχο ποσοστό ήταν 89,06% στα 5 χρόνια, δείχνοντας ένα σαφές προβάδισμα στην επίτευξη χαμηλής ΕΟΠ για την επακόλουθη μη επιδείνωση των οπτικών πεδίων και άρα της ποιότητας ζωής του ασθενούς.

### **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Το γλαύκωμα παρουσιάζεται σε ποικιλία μορφών και σε διάφορες ηλικίες. Καμιά χειρουργική επέμβαση για την αντιμετώπισή του δεν θεωρείται άριστη για όλους τους τύπους του γλαυκώματος και είναι απαραίτητο να βρεθεί η κατάλληλη εγχείρηση για τον κάθε τύπο του και εξατομικευμένα για τον κάθε ασθενή στον οποίο η φαρμακευτική αγωγή έχει αποτύχει.

Ο στόχος της εγχείρησης του γλαυκώματος είναι η τροποποίηση της δυναμικής του υδατοειδούς η οποία θα εμποδίσει την άνοδο της ενδοφθalmίου πίεσεως, Εάν αυτό επιτευχθεί μετεγχειρητικά, τότε θεωρείται ότι η επέμβαση επέτυχε του σκοπού της. Δυστυχώς όμως η ρύθμιση της ενδοφθalmίου πίεσεως δεν εμποδίζει πάντοτε την επιδείνωση των οπτικών πεδίων. Σημασία μεγάλη έχει η ακριβής και επισταμένη ταξινόμηση των μετεγχειρητικών ευρημάτων, έτσι ώστε να γίνει σύγκρισή τους και να αποφασισθεί αν απαιτείται και συμπληρωματική φαρμακευτική αγωγή. Με τον έλεγχο της οπτικής οξύτητος και οπτικών πεδίων, την γωνιοσκοπία, την φωτογράφιση της θηλής του οπτικού νεύρου και την κατάσταση του φακού είναι δυνατός ο προσδιορισμός της αλλαγής της μετεγχειρητικής κατάστασης του ασθενή σε κάθε επανέλεγχο. Πέραν της κλασσικής διηθητικής επεμβάσεως (τραμπεκουλεκτομή) υπάρχουν εδώ και 20 περίπου έτη και άλλες λιγότερο επεμβατικές μέθοδοι, όπως η βισκοκαναλοστομία και η καναλοπλαστική. Έτσι δίδονται πλέον στον χειρουργό γλαυκώματος περισσότερες επιλογές στη φάρετρα του για να αντιμετωπίσει χειρουργικά το γλαύκωμα ανάλογα με τον τύπο του γλαυκώματος αλλά και τη ζητούμενη μείωση της ενδοφθalmίου πίεσεως.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Ν.Μπεχράκης, Σ.Γαρταγάνης, Ταξινόμηση Γλαυκώματος, 27<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Οφθαλμολογικό Συνέδριο, Χαλκιδική, 1994.
- 2) Κοκκώνης Μ, Μπεθυμούτης Α. Χρόνιο απλό γλαύκωμα, 27<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Οφθαλμολογικό Συνέδριο, Χαλκιδική, 1994.
- 3) Παπαδόπουλος Δ. και συν.Πρωτοπαθές γλαύκωμα ανοικτής γωνίας, 27<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Οφθαλμολογικό Συνέδριο, Χαλκιδική, 1994.
- 4) Βέργαδος Ι, και συν. Νεώτερες εφαρμογές των Laser στο Γλαύκωμα, 30<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Οφθαλμολογικό Συνέδριο, Αθήνα 1997.
- 5) Βέργαδος Ι, και συν. Πλαστικές ενθέσεις στο Γλαύκωμα, 30<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Οφθαλμολογικό Συνέδριο, Αθήνα 1997.
- 6) Cheng et al, Efficacy of non-penetrating trabecular surgery for open angle glaucoma: a meta analysis. Chin Med J. 2004; 117:1006-10.
- 7) Egnilmez S, Ates H, Nalcaci S, et al. Surgically induced corneal refractive change following glaucoma surgery: nonpenetrating trabecular surgeries versus trabeculectomy. J. Cat Refract Surg. 2004; 30:1232-9.
- 8) Kanski et al, Klinische Ophthalmologie, Lehrbuch und Atlas, 6 Auflage, Urban and Fischer, 2006 (German edition).
- 9) Lazaro C et al, Impact of intraocular pressure after filtration surgery on visual field Progression in primary open-angle glaucoma, Eur. J. Ophthalmol. 2007, May - Jun; 17(3): 357-62.
- 10) Spaeth et al, Ophthalmic Surgery, Elsevier 2012.
- 11) Bruggemann A, Muller M, Trabeculectomy versus canaloplasty-utility and cost-effectiveness analysis, Klin Monbl. Augenheilkd. 2012 Nov, 229(11)1118-23. (Article in German).
- 12) Bruggemann A et al, Intraindividual comparison of Canaloplasty versus trabeculectomy with mytomycin C in a single-surgeon series, J. Glaucoma, 2013 Sep;22(7): 571-83.
- 13) Matlach et al, Trabeculectomy versus canaloplasty (TVC study) in the treatment of Patients with open-angle glaucoma: a prospective randomized clinical trial, Acta Ophthalmologica, 2015.
- 14) Feijoo, Ran, Grisanti Salvatore et al. Supraciliary Micro-stent Implantation for Open-Angle Glaucoma failing topical therapy: 1-year results of a multicenter study, The American Journal of Ophthalmology, 2015.