

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΟΠΤΙΚΗΣ & ΟΠΤΟΜΕΤΡΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
Φάρμακα στην Οπτική και Οπτομετρία**

**Ζακυνθινός Βασίλειος  
Μαυρόπουλος Ευθύμιος - Αλέξανδρος**

**Επιβλέπων καθηγητής: Λαγουμιντζής Γεώργιος**

**Αίγιο, Σεπτέμβριος 2013**

## **Πρόλογος - Ευχαριστίες**

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον καθηγητή Δρ. Γεώργιο Λαγουμιντζή κυρίως για την εμπιστοσύνη που μας έδειξε, καθώς και την υπομονή που έκανε κατά τη διάρκεια υλοποίησης της πτυχιακής εργασίας μας. Επίσης θα θέλαμε να τον ευχαριστήσουμε και για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση του.

Θα θέλαμε επίσης να απευθύνουμε τις ευχαριστίες μας στους γονείς μας, οι οποίοι στήριξαν τις σπουδές μας με κάθε δυνατό τρόπο, φροντίζοντας για την καλύτερη δυνατή μόρφωση μας.

## Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αποτελεί μία βιβλιογραφική ανασκόπηση όλων εκείνων των φαρμάκων τα οποία χρησιμοποιούνται στην οπτική και οπτομετρία. Γίνεται ένας διαχωρισμός αυτών σε κατηγορίες ανάλογα με τις παθήσεις που θεραπεύουν. Σε κάθε κατηγορία παραθέτονται οι πιο σημαντικές ενδείξεις και ανεπιθύμητες ενέργειες κάθε φαρμάκου.

Αρχικά γίνεται μία εισαγωγή στην ανατομία του ανθρώπινου οφθαλμού καθώς και των επικουρικών οργάνων του. Έπειτα, πραγματοποιείται αναφορά στον τρόπο που αντιδρά το νευρικό σύστημα στα εκάστοτε ερεθίσματα ανάλογα με το όργανο στο οποίο επενεργεί.

Στη συνέχεια γίνεται ανάλυση στις οδούς χορήγησης και τις μορφές των φαρμακευτικών σκευασμάτων. Η πλέον σημαντική κατηγορία οφθαλμικών φαρμάκων αφορά το γλαύκωμα. Αυτός είναι και ο λόγος που επεξηγούνται τα αίτια της πάθησης, οι τρόποι εξέτασης και τέλος τα διάφορα θεραπευτικά σχήματα.

Αμέσως μετά, γίνεται αναφορά στα φάρμακα των οφθαλμικών λοιμώξεων, τα εξεταστικά κολλύρια, τα αντιφλεγμονώδη φάρμακα, τα αγγειοσυσπαστικά και αντιαλλεργικά κολλύρια. Γίνεται νύξη για τα τοπικά αναισθητικά που χρησιμοποιούνται τόσο για εξεταστικούς σκοπούς όσο και για χειρουργικούς.

Τέλος, γίνεται μια μικρή ανάλυση των διάφορων βοηθητικών ουσιών, όπως είναι τα υποκατάστατα δακρύων και οι διαγνωστικές ουσίες.

## Περιεχόμενα

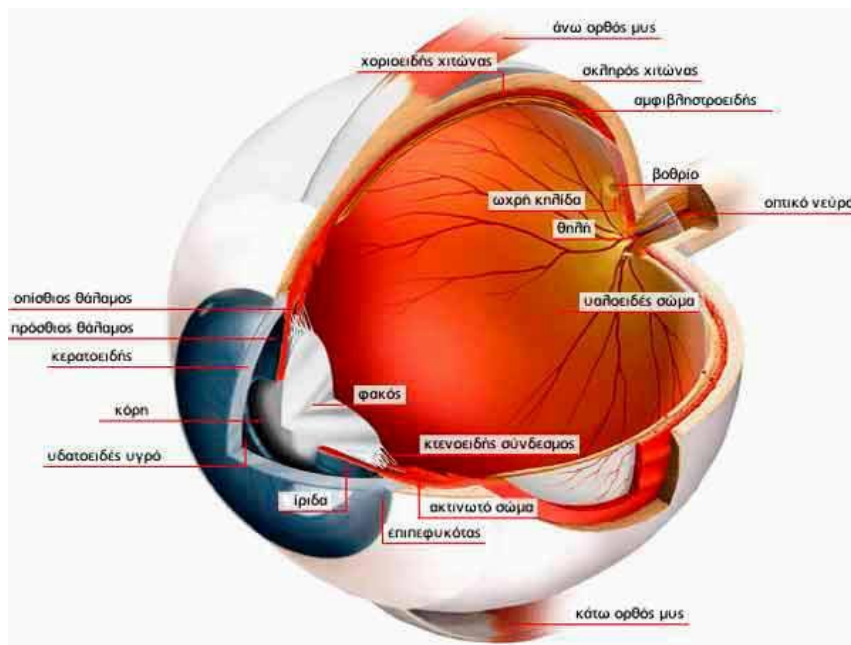
A. Ανατομία του Οφθαλμού.....	5
1. Βολβός του οφθαλμού.....	5
2. Επικουρικά εξαρτήματα του οφθαλμού.....	10
B. Νευρικό σύστημα .....	12
1. Αυτόνομο νευρικό σύστημα .....	13
2. Συμπαθητικό νευρικό σύστημα .....	13
3. Παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα .....	14
Γ. Οδοί χορήγησης οφθαλμικών φαρμάκων.....	16
Δ. Γλαύκωμα .....	18
1. Παρασυμπαθομιμητικά .....	27
i) Χολινεργικά.....	27
ii) Αντιχολινεστερασικά.....	28
2. Συμπαθομιμητικά .....	29
3. Β-αδρενεργικοί αναστολείς .....	31
4. Αναστολείς καρβονικής ανυδράσης .....	32
5. Ανάλογα των προσταγλανδινών.....	33
6. Ωσμωτικός δρόντα .....	34
E. Εξεταστικά κολλύρια .....	35
ΣΤ.Φάρμακα κατά των οφθαλμικών λοιμώξεων.....	38
1. Αντιμικροβιακά.....	38
2. Ιοστατικά .....	40
3. Αντιμυκητιασικά.....	41
Z. Αντιφλεγμονώδη φάρμακα.....	44
1. Κορτικοστεροειδή.....	44
2. Αναστολείς προσταγλανδινών.....	46
H. Τοπικά αναισθητικά .....	48
1. Επιφανειακής αναισθησίας .....	48
2. Τοπικής έγχυσης.....	49
Θ. Αγγειοσπαστικά-Αντιαλλεργικά.....	50
1. Αδρενεργικά φάρμακα.....	50
2. Αντιαλλεργικά .....	50
3. Αντιϊσταμινικά φάρμακα .....	51

<b>I. Υποκατάστατα δακρύων.....</b>	<b>52</b>
<b>ΙΑ. Διαγνωστικές Ουσίες.....</b>	<b>54</b>
<b>ΙΒ. Άλλα φάρμακα .....</b>	<b>56</b>
<b>Λίστα Βιβλιογραφικών Παραπομπών .....</b>	<b>57</b>
<b>Διαδικτυακές Τοποθεσίες Εικόνων:.....</b>	<b>58</b>

# Α. Ανατομία του Οφθαλμού

## 1. Βολβός του οφθαλμού

Οι οφθαλμοί είναι τα αισθητήρια όργανα μίας από τις πέντε αισθήσεις, της όρασης. Ο ανθρώπινος οφθαλμός είναι το όργανο μέσω του οποίου διέρχεται το φως και μετατρέπεται σε ηλεκτροχημικά ερεθίσματα όπου καταλήγουν στον εγκέφαλο και αντιλαμβανόμαστε τον κόσμο. Αποτελείται από τρεις βασικούς χιτώνες. Ο εξωτερικός χιτώνας ονομάζεται ινώδης, ο μεσαίος είναι ο αγγειώδης μελαγχρωματικός χιτώνας και ο ενδότερος είναι ο νεύρινος.



Εικόνα 1: Ο ανθρώπινος οφθαλμός

Ο ινώδης χιτώνας χωρίζεται σε δύο μέρη, τον σκληρό και τον κερατοειδή. Ο σκληρός αποτελεί το μεγαλύτερο μέρος του ινώδη χιτώνα και σχηματίζει τα οπίσθια 5/6 του βολβού. Είναι αδιαφανής και στο εμπρόσθιο εξωτερικό μέρος του οφθαλμού έχει χρώμα λευκό. Το πάχος του σκληρού χιτώνα ποικίλει ανάλογα με το σημείο. Στην οπίσθια μοίρα έχει πάχος περίπου 1 mm, στο ισημερινό 0,6 mm, ενώ στις καταφύσεις των ορθών μυών εμφανίζεται το μικρότερο πάχος που είναι περίπου 0,3 mm (Snell & Lemp, 2006).

Ο κερατοειδής αποτελεί το πρόσθιο 1/6 του οφθαλμικού βολβού και είναι διαφανής. Ο κερατοειδής είναι το ισχυρότερο διαθλαστικό μέσο του οφθαλμού. Αυτό διότι

παρεμβάλλεται μεταξύ του εξωτερικού αέρα και του υδατοειδούς υγρού. Ο εμμετρωπικός οφθαλμός έχει συνολική διαθλαστική δύναμη περίπου 43,1 διοπτριών. Στην πρόσθια άποψη ο κερατοειδής είναι κυρτός και έχει σχήμα έλλειψης και όχι σφαίρας. Κατά μέσο όρο έχει οριζόντια διάμετρο 11,7 mm και κάθετη διάμετρο 10,6 mm. Στην οπίσθια άποψη ο κερατοειδής είναι κοίλος και έχει σχήμα σφαίρας. Η οπίσθια διάμετρος είναι κατά μέσο όρο 11,7 mm. Το πάχος του κερατοειδή ποικίλλει. Το κέντρο του είναι λεπτότερο με πάχος περίπου 0,5 mm, ενώ η περιφέρεια του είναι παχύτερη με πάχος 0,7 mm (Snell & Lemp, 2006).

Ο κερατοειδής αποτελείται από 5 στιβάδες. Αυτές είναι, με σειρά από έξω προς τα μέσα, το επιθήλιο, η μεμβράνη του Bowman, το στρώμα, η μεμβράνη του Descemet και το ενδοθήλιο.

Το σκληροκερατοειδές όριο αποτελεί μία πολύ σημαντική περιοχή ανατομικά για τον οφθαλμό. Όπως φαίνεται και από την ονομασία είναι η περιοχή που παρεμβάλλεται μεταξύ του σκληρού και του κερατοειδή χιτώνα. Έχει εύρος περίπου 1,5 με 2,0 mm. Στην εξωτερική επιφάνεια σχηματίζεται μία μικρή αύλακα, που ονομάζεται επιπολής σκληραία αύλακα. Εσωτερικά σχηματίζεται μία παρόμοια αύλακα, η εν τω βάθει σκληραία αυλάκα. Αυτή περιέχει το ηθμοειδές δικτυωτό και το φλεβώδη κόλπο του σκληρού που ονομάζεται σωλήνας του Schlemm (Snell & Lemp, 2006).

Ο αγγειώδης μελαγχρωματικός χιτώνας αποτελείται από τον χοριοειδή χιτώνα, το ακτινωτό σώμα και την ίριδα. Ο χοριοειδής είναι ένας λεπτός, καφεοειδής, στιλπνός χιτώνας που καλύπτει εσωτερικά τον σκληρό χιτώνα. Εκτείνεται από το οπτικό νεύρο έως το ακτινωτό σώμα. Το πάχος του ποικίλει και είναι παχύτερος στον οπίσθιο θόλο (0,22 mm) και λεπτότερος στον πρόσθιο θόλο (0,1 mm). Αποτελείται από τρεις επιμέρους στιβάδες την αγγειώδη, τη χοριοτριχοειδική και τη μεμβράνη του Bruch. Ο χοριοειδής περιέχει πολυάριθμα αγγεία μέσω των οποίων γίνεται η αιμάτωση του αμφιβληστροειδή και των πρόσθιων περιοχών του οφθαλμού (Snell & Lemp, 2006).

Το ακτινωτό σώμα είναι η εμπρόσθια συνέχεια του χοριοειδή. Έχει πάχος περίπου 6 mm, με πάχος 6,5 mm κροταφικά και 5,5 mm ρινικά. Αποτελεί ένα πλήρες δακτυλίδι που βρίσκεται στο εσωτερικό της πρόσθιας μοίρας του σκληρού (Snell & Lemp, 2006). Περιγραφικά το ακτινωτό σώμα μπορεί να διαιρεθεί στο ακτινωτό επιθήλιο, το στρώμα και τον ακτινωτό μυ. Στο ακτινωτό σώμα παράγεται το υδατοειδές υγρό, το οποίο θα αναλύσουμε παρακάτω.

Σ' αυτό το σημείο θα αναλύσουμε τον κρυσταλλοειδή φακό. Αυτός βρίσκεται ανάμεσα στην ίριδα και το υαλώδες σώμα και χωρίζει τον βολβό σε πρόσθιο οπίσθιο τμήμα.

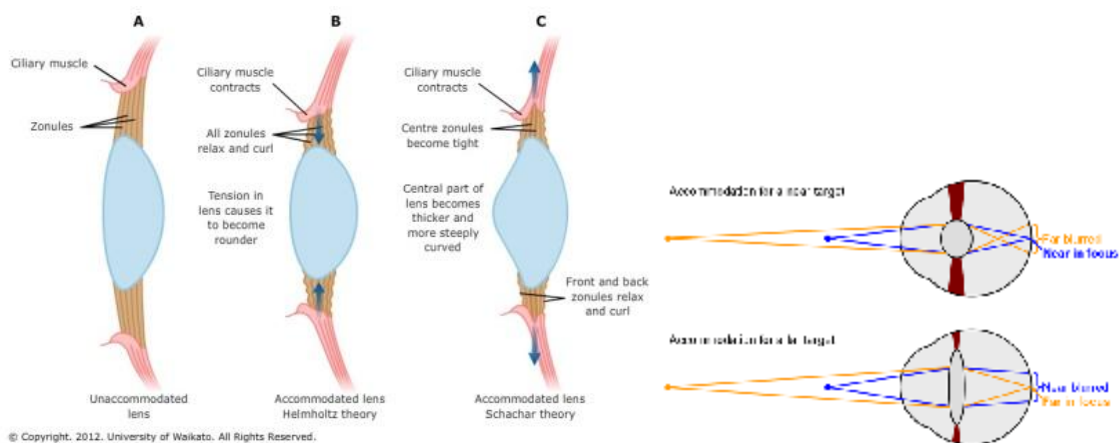
Έχει σχήμα αμφίκυρτο και η οπίσθια επιφάνεια έχει μεγαλύτερη κυρτότητα. Αποτελείται από τρία μέρη: το περιφάκιο, το επιθήλιο και τις φακαίες ίνες(Snell & Lemp, 2006).

Η ανάρτηση του κρυσταλλοειδούς φακού γίνεται από τον κρεμαστήριο σύνδεσμο που ονομάζεται ζώνη του Zinn. Η ζώνη του Zinnείναι μία σειρά λεπτών, ακτινοειδώς διατεταγμένων ινών που εκφύονται από το επιθήλιο του ακτινωτού μυός (Snell & Lemp, 2006).

Ο ανθρώπινος οφθαλμός έχει συνολική διαθλαστική ικανότητα περίπου 58 διοπτριών (58 Dpt)και ο κρυσταλλοειδής φακός συνεισφέρει μόνο κατά 15 διοπτρίες. Όμως, μέσω της λειτουργίας της προσαρμογής και την ελαστικότητα του, ο φακός μπορεί να αυξήσει την διαθλαστική του δύναμη.Η προσαρμογή επιτυγχάνεται μέσω της σύσπασης του ακτινωτού μυός. Η σύσπαση αυτή προκαλεί χαλάρωση των ινών της ζώνης του Zinn και αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αλλαγή του σχήματος του φακού. Ο φακός γίνεται πιο σφαιρικός αυξάνοντας την πρόσθια και οπίσθια καμυλότητα του και κατά συνέπεια την διαθλαστική του δύναμη(Δαμανάκης, 1999).

Όλη αυτή η διαδικασία γίνεται ώστε να μπορούμε να εστιάσουμε σε κοντινά αντικείμενα σε αποστάσεις μικρότερες από 6 μέτρα. Αυτό διότι όταν ένα αντικείμενο βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη από 6 μέτρα, που οπτικά θεωρείται το άπειρο, στέλνει στο μάτι αποκλίνουσα δέσμη ακτινών. Για να γίνει σωστή εστίαση και να σχηματιστεί σωστό είδωλο πάνω στο αμφιβληστροειδή ο οφθαλμός πρέπει να αυξήσει την διαθλαστική του δύναμη.

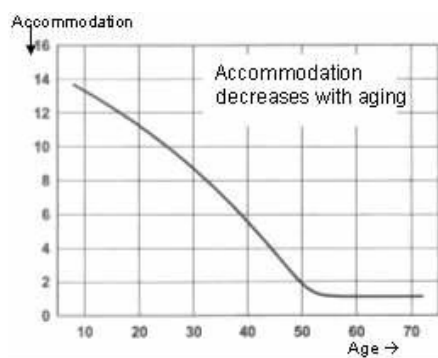
Ταυτόχρονα με την προσαρμογή, για να δημιουργηθεί σωστά το είδωλο πάνω στον αμφιβληστροειδή οι οφθαλμοί κάνουν μία στροφή προς τα μέσα που ονομάζεται σύγκλιση. Επίσης, γίνεται μύση της κόρης των οφθαλμών. Ο συνδυασμός της προσαρμογής, σύγκλισης και μύσης ονομάζεται εγγύς αντανακλαστικό(Θεοδοσιάδης & Δαμανάκης, 1981).



Εικόνα 2: Η λειτουργία της προσαρμογής



Ο φακός με την πάροδο των χρόνων χάνει την ελαστικότητα του και κατά συνέπεια το εύρος προσαρμογής του. Αυτή ακριβώς η ανελαστικότητα του φακού με την πάροδο των χρόνων ονομάζεται πρεσβυωπία.



Εικόνα 3: Η προσαρμογή με τη πάροδο των χρόνων

Η ίριδα είναι ένα χρωστικοφόρο διάφραγμα και έχει μία κεντρική οπή που ονομάζεται κόρη. Αναρτάται εντός του υδατοειδούς υγρού, μεταξύ του κερατοειδούς και του φακού. Η περιφέρεια της ίριδας προσφύεται στην πρόσθια επιφάνεια του ακτινωτού σώματος και ονομάζεται ρίζα της ίριδας. Η ίριδα έχει διάμετρο περίπου 12 mm ενώ η κόρη έχει διάμετρο από 1 έως 8 mm. Η διάμετρος της κόρης εξαρτάται από την ανατομική κατασκευή της καθώς τις συνθήκες φωτισμού. Έτσι, σε συνθήκες δυνατού φωτισμού η κόρη έχει μικρή διάμετρο, ενώ σε σκοτοπικές συνθήκες έχει μεγαλύτερη διάμετρο. Η ίριδα χωρίζει το χώρο ανάμεσα στον φακό και τον κερατοειδή σε πρόσθιο και οπίσθιο θάλαμο(Snell & Lemp, 2006).

Η ίριδα μπορεί να έχει διαφορετικό χρώμα στον ένα οφθαλμό από τον άλλο. Επίσης το χρώμα μπορεί να ποικίλει από σημείο σε σημείο. Το χρώμα της ίριδας μπορεί να είναι από γαλάζιο ανοιχτό ως και καφέ σκούρο. Το χρώμα της ίριδας εξαρτάται από τη χρωστική των μελανοκυττάρων ή αλλιώς μελανίνη(Snell & Lemp, 2006). Έτσι, η γαλάζια ίριδα διαθέτει λιγότερη μελανίνη από την καφέ ίριδα.

Η κόρη παρουσιάζει κάποιες χαρακτηριστικές κινήσεις. Αυτές είναι η μύση και η μυδρίαση. Στη μύση ο σφιγκτήρας της κόρης συστέλλει την κόρη αντιδρώντας στο φως και κατά την διάρκεια της προσαρμογής. Αποτελεί απάντηση σε παρασυμπαθητική νευρική δράση. Στη μυδρίαση ο διαστολέας της κόρης διαστέλλει την κόρη σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού, κατά τη διέγερση και σε περιπτώσεις τρόμου. Αποτελεί απάντηση σε συμπαθητική νευρική δράση(Snell & Lemp, 2006).

Ο ενδότερος χιτώνας του ανθρώπινου οφθαλμού είναι ο νεύρινος, που είναι πιο γνωστός ως αμφιβληστροειδής χιτώνας. Σ' αυτόν το χιτώνα καταλήγει το οπτικό ερέθισμα και δημιουργείται το οπτικό είδωλο του αντικειμένου που εστιάζει ο οφθαλμός. Στην οπίσθια μοίρα συνεχίζεται από το οπτικό νεύρο ενώ στην εμπρόσθια μοίρα μεταπίπτει στο επιθήλιο του ακτινωτού σώματος και της ίριδας. Το πάχος του ποικίλει από 0,56 mm κοντά στον οπτικό δίσκο έως 0,1 mm στην προιονωτή περιφέρεια (Snell & Lemp, 2006).

Όλο το εσωτερικό του αμφιβληστροειδή από τον κρυσταλλοειδή φακό μέχρι την οπίσθια μοίρα του αμφιβληστροειδή καλύπτει το υαλώδες σώμα. Αυτό είναι διαφανές υγρό σε μορφή γέλης (gel). Το βασικό συστατικό είναι νερό κατά 98% και περιέχει άλατα, πρωτεΐνες και υαλουρονικό οξύ (Snell & Lemp, 2006).

Ο αμφιβληστροειδής αποτελείται από δέκα στιβάδες και αυτές είναι οι εξής (με σειρά από έξω προς τα μέσα):

1. *Μελάγχρουν επιθήλιο*
2. *Στιβάδα ραβδίων και κωνίων*
3. *Έξω αφοριστική μεμβράνη*
4. *Έξω κοκκιώδης στιβάδα*
5. *Έξω δικτυωτή στιβάδα*
6. *Έσω κοκκιώδης στιβάδα*
7. *Έσω δικτυωτή στιβάδα*
8. *Στιβάδα γαγγλιακών κυττάρων*
9. *Στιβάδα των οπτικών νευρικών ινών*
10. *Έσω αφοριστική μεμβράνη* (Snell & Lemp, 2006)

Στον αμφιβληστροειδή συναντάμε τους φωτοϋποδοχείς, που είναι τα ραβδία και τα κωνία. Τα ραβδία ονομάζονται έτσι λόγω του σχήματος του έξω τμήματός του και είναι υπεύθυνα για την όραση σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού. Τα είδωλα που παράγονται από τα ραβδία έχουν ασπρόμαυρη απεικόνιση και είναι χαμηλής ποιότητας. Αντίθετα, τα κωνία, ονομάζονται έτσι λόγω του κωνοειδούς σχήματος του έξω τμήματός τους και αναλαμβάνουν δράση σε συνθήκες έντονου φωτισμού. Τα είδωλα που παράγουν είναι έγχρωμα και με πολύ μεγάλη λεπτομέρεια.

Στον αμφιβληστροειδή υπάρχουν δύο πολύ σημαντικές περιοχές για τη λειτουργία της όρασης. Αυτές είναι ο οπτικός δίσκος και η περιοχή της ωχρά κηλίδας.

Η ωχρά κηλίδα βρίσκεται στο κέντρο της οπίσθιας οπτικής μοίρας του αμφιβληστροειδή. Έχει σχήμα ωοειδές και χρώμα υποκίτρινο εξαιτίας μίας χρωστικής, την ξανθοφύλλη. Έχει διάμετρο 5 mm και βρίσκεται 3 mm κροταφικά σε σχέση με τον οπτικό δίσκο. Στο κέντρο της ωχράς κηλίδας βρίσκεται το κεντρικό βοθρίο. Είναι μία κοιλότητα με διάμετρο 1,5 mm. Στο κεντρικό βοθρίο, η πυκνότητα των κωνίων είναι η μέγιστη και όσο απομακρυνόμαστε από αυτό ελαχιστοποιείται. Επίσης, παρατηρείται απουσία αγγείων και νεύρων, καθώς και ραβδίων. Λόγω των ανωτέρω, το σημείο αυτό δημιουργεί το πιο ευκρινές είδωλο.

Ο οπτικός δίσκος έχει χρώμα ωχρορόδινο που τείνει στο λευκό και διάμετρο περίπου 1,5 mm. Στο σημείο αυτό δεν υπάρχουν καθόλου κωνία και ραβδία και κατά συνέπεια είναι ένα τυφλό σημείο. Το χείλος του είναι ελαφρώς ανασηκωμένο και το κέντρο του κοίλο. Από αυτή την κοιλότητα, εισέρχονται και εξέρχονται τα κεντρικά αμφιβληστροειδικά αγγεία στο οφθαλμό μέσω του οπτικού νεύρου (Snell & Lemp, 2006).

Αφού αναλύσαμε τα μέρη του οφθαλμού, μπορούμε να αναλύσουμε και την λειτουργία της όρασης. Όταν το φως εισέρχεται στον οφθαλμό μέσω των διαθλαστικών του μέσων, εστιάζεται στην ωχρά κηλίδα και εκλαμβάνεται από τα κωνία και τα ραβδία. Ύστερα, μέσω των δίπολων και των γαγγλιακών κυττάρων το ερέθισμα φτάνει στον οπτικό δίσκο και μέσω του οπτικού νεύρου καταλήγει τον οπτικό φλοιό, που βρίσκεται στον ινιακό λοβό του εγκεφάλου.

## **2. Επικουρικά εξαρτήματα του οφθαλμού**

Πέρα από τον βολβό του ματιού υπάρχουν και κάποια άλλα εξαρτήματα του ματιού που έχουν ένα βοηθητικό ρόλο ή αλλιώς επικουρικό. Αυτά είναι τα φρύδια, τα βλέφαρα, ο επιπεφυκότας και η δακρυϊκή συσκευή.

Τα φρύδια είναι μια περιοχή από λεπτές τρίχες που βρίσκονται πάνω από το μάτι. Η κύρια λειτουργία τους είναι να αποτρέψουν τον ιδρώτα, το νερό, και άλλα μικροσωματίδια από την πτώση στο μάτι. Επιπλέον, συμβάλλουν στην ανθρώπινη επικοινωνία και την έκφραση του προσώπου.

Τα βλέφαρα λειτουργούν σαν ασπίδα προστασίας των οφθαλμών τόσο από κάποιο τραυματισμό όσο και από την υπερβολική έκθεση στο φως. Μία άλλη σημαντική τους λειτουργία είναι η ομαλή διασπορά των δακρύων στην πρόσθια επιφάνεια του οφθαλμού καθώς και η ώθηση των δακρύων προς το αποχετευτικό σύστημα που βρίσκεται στον έσω κανθό. Στην άκρη των βλεφάρων βρίσκεται το βλεφαρικό χείλος. Στο πρόσθιο όριο του

βλεφαρικού χείλους υπάρχουν οι βλεφαρίδες. Μπροστά από το οπίσθιο όριο του βλεφαρικού χείλους βρίσκονται οι ταρσαίοι αδένες (μείβομιοι αδένες)(Snell & Lemp, 2006).

Ο επιπεφυκότας είναι μία λεπτή βλεννογόνος μεμβράνη που καλύπτει το εσωτερικό τοίχωμα του βλεφάρου, την εξωτερική πρόσθια επιφάνεια του βολβού και το άνω και κάτω κόλπωμα του οφθαλμού. Έτσι, μπορούμε να χωρίσουμε τον επιπεφυκότα σε βλεφαρικό, βολβικό και σε άνω και κάτω κόλπωμα(Snell & Lemp, 2006).

Η δακρυϊκή συσκευή λειτουργεί ως εξής: ο δακρυϊκός αδένας παράγει δάκρυα που διοχετεύονται στον σάκο του επιπεφυκότα. Στη συνέχεια τα δάκρυα καταλήγουν στο δακρυϊκό λιμνίο, όπου τα δάκρυα μέσω των δακρυϊκών σωληναρίων φτάνουν στο δακρυϊκό σάκο και αποχετεύονται μέσω του ρινοδακρυϊκού πόρου στη ρινική κοιλότητα(Snell & Lemp, 2006).

Η λειτουργία των δακρύων είναι τριπλή. Δημιουργούν ένα φιλμ που παρέχει υγρασία στο επιθήλιο του κερατοειδή, προστασία από σκόνη και διάφορα σωματίδια και λίπανση ώστε να μη δημιουργείται τριβή μεταξύ βολβού και βλεφάρων. Αποτελούνται από τρεις στιβάδες: την λιπώδη, την υδαρή και τη βλεννώδη.

Η βλεννώδης στιβάδα έρχεται σε επαφή με το μάτι και λόγω της βλέννας μπορούν να κρατηθεί το δακρυϊκό φιλμ πάνω στο μάτι. Η υδαρή ή αλλιώς υδατοειδής στιβάδα είναι η μέση και έχει ως λειτουργία την εξουδετέρωση ξένων σωματιδίων και ουσιών από το μάτι. Τέλος, η εξωτερική στιβάδα ονομάζεται λιπώδης και «καθυστερεί» την εξάτμιση των δακρύων(Snell & Lemp, 2006, Λαγουμιντζής, 2008).

## **B. Νευρικό σύστημα**

Το ανθρώπινο νευρικό σύστημα διακρίνεται στο περιφερικό νευρικό σύστημα (Π.Ν.Σ.) και στο κεντρικό νευρικό σύστημα (Κ.Ν.Σ.). Το κεντρικό νευρικό σύστημα αποτελείται από τον εγκέφαλο και από το νωτιαίο μυελό. Το περιφερικό νευρικό σύστημα αποτελείται από τους νευρώνες οι οποίοι εκτείνονται, εκτός από τον εγκέφαλο και τον νωτιαίο μυελό, από και προς το κεντρικό νευρικό σύστημα σε ολόκληρο το ανθρώπινο σώμα.

Το περιφερικό νευρικό σύστημα διακρίνεται στο απαγωγό και στο προσαγωγό τμήμα. Το απαγωγό τμήμα απαρτίζεται από τους νευρώνες εκείνους που απάγουν σήματα-νευρικές ώσεις από τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό στους περιφερικούς ιστούς. Το προσαγωγό τμήμα αποτελείται από τους νευρώνες εκείνους οι οποίοι προσάγουν πληροφορίες-νευρικές ώσεις από τους περιφερικούς ιστούς προς το κεντρικό νευρικό σύστημα.

Το απαγωγό σκέλος του περιφερικού νευρικού συστήματος απαρτίζεται από το σωματικό νευρικό σύστημα και από το αυτόνομο νευρικό σύστημα. Η βασική τους διαφορά είναι ότι οι νευρώνες του σωματικού συστήματος νευρώνουν τους σκελετικούς ενώ οι νευρώνες του αυτόνομου συστήματος νευρώνουν τους αδένες, το μυοκάρδιο, τους λείους μύες, τους νευρώνες του γαστρεντερικού σωλήνα (Vanderetal., 2001).

**Πίνακας 1: Διαφορές Σωματικού και Αυτόνομου νευρικού συστήματος (Vanderetal., 2001)**

Σωματικό νευρικό σύστημα	Αυτόνομο νευρικό σύστημα
Νευρώνει τους σκελετικούς μύες	Νευρώνει τους λείους μύες, το μυοκάρδιο, τους αδένες, τους νευρώνες του γαστρεντερικού σωλήνα
Προκαλεί μόνο συστολή των μυών	Έχει είτε διεγερτική είτε ανασταλτική δράση
Αποτελείται από ένα μόνο νευρώνα εκτεινόμενο από το Κ.Ν.Σ. έως το σκελετικό μυ	Αποτελείται από δύο νευρώνες ενωμένους με μία σύναψη και εκτείνονται από το Κ.Ν.Σ. έως το εκτελεστικό όργανο

## 1. Αυτόνομο νευρικό σύστημα

Το αυτόνομο νευρικό σύστημα αποτελείται από παράλληλες νευρικές ίνες οι οποίες συνδέουν το κεντρικό νευρικό σύστημα με τα αντίστοιχα εκτελεστικά όργανα. Κάθε νευρική ίνα αποτελείται από δύο νευρώνες. Ο πρώτος νευρώνας, το σώμα του οποίου βρίσκεται εντός του κεντρικού νευρικού συστήματος, ονομάζεται προγαγγλιακός. Αναδύεται από το νωτιαίο μυελό ή τον εγκέφαλο και καταλήγει στα γάγγλια, δηλαδή σε ομάδες νευρικών κυττάρων που βρίσκονται στο περιφερικό νευρικό σύστημα. Τα γάγγλια είναι οι συνάψεις των δύο νευρώνων και βοηθούν στην μετάδοση μίας νευρικής ώσης από τον προγαγγλιακό νευρώνα στο δεύτερο νευρώνα, το μεταγαγγλιακό. Ο μεταγαγγλιακός νευρώνας ενώνει τις προγαγγλιακές ίνες με τα εκτελεστικά όργανα, όπως το μυοκάρδιο, οι εξωκρινείς αδένες, οι λείοι μύες των σπλάγχων. Το σώμα του βρίσκεται στο γάγγλιο και στερείται μυελίνης.

Η βασικότερη υποδιαίρεση του αυτόνομου νευρικού συστήματος είναι το συμπαθητικό και το παρασυμπαθητικό σκέλος. Τα δύο σκέλη εξέρχονται από το κεντρικό νευρικό σύστημα. Το μεν συμπαθητικό σκέλος εξέρχεται από τη θωρακική και την οσφυϊκή μοίρα του νωτιαίου μυελού, το δε παρασυμπαθητικό σκέλος από το κρανίο και την ιερά μοίρα του νωτιαίου μυελού. Κοινό τους γνώρισμα είναι πως οι μεταγαγγλιακοί τους νευρώνες εκτείνονται από τα γάγγλια ως τα αντίστοιχα εκτελεστικά όργανα.

## 2. Συμπαθητικό νευρικό σύστημα

Το συμπαθητικό σκέλος του αυτόνομου νευρικού συστήματος δρά σε περιπτώσεις τραυματισμού, φόβου, υπογλυκαιμίας, άσκησης, ψύχους και γενικότερα σε περιπτώσεις άγχους. Κατά τη διέγερσή του παρατηρούνται:

1. Στον οφθαλμό, συστολή του διαστολέα της ίριδας που μεταφράζεται σε μυδρίαση καθώς και αύξηση της ενδοφθάλμιας πίεσης
2. Στην τραχεία και τα βρογχόλια, διαστολή και τελικά μείωση των εκκρίσεων
3. Στους ουρητήρες και την κύστη, χαλάρωση του εξωστήρα μυ σε συνδυασμό με σύσπαση του τριγώνου και του σφιγκτήρα που οδηγεί σε επίσχεση ούρων
4. Στα ανδρικά γεννητικά όργανα, διέγερση εκσπερμάτωσης
5. Στους σιελογόνους αδένες, παχύρρευστες εκκρίσεις δηλαδή ξηροστομία
6. Στην καρδιά, αύξηση της συχνότητας και της συσταλτικότητας του μυοκαρδίου το οποίο μεταφράζεται σε ταχυκαρδία και αύξηση της πίεσεως

7. Στο γαστρεντερικό σωλήνα, ελάττωση του μυϊκού τόνου και της κινητικότητας, καθώς και σύσπαση των σφιγκτήρων. Κάτι τέτοιο οδηγεί σε δυσπεψία και δυσκοιλιότητα.
8. Στα γυναικεία γεννητικά όργανα, χάλαση της μήτρας
9. Στα αιμοφόρα αγγεία των σκελετικών μυών, διαστολή και κατ' επέκταση αύξηση της πίεσεως
10. Στα αιμοφόρα αγγεία του δέρματος, των βλεννογόνων και των σπλάχνων, σύσπαση και άρα μείωση των εκκρίσεων (Mycek et al., 2000).

Γενικότερα, η δράση του συμπαθητικού συστήματος κατά τη διέγερσή του μπορεί να χαρακτηριστεί ως «μάχεσαι ή άγχεσαι». Αυτή η αντίδραση μάχης ή φυγής μπορεί να εκκινήσει είτε με την άμεση διέγερση των εκτελεστικών οργάνων από το συμπαθητικό νευρικό σύστημα είτε, από τη διέγερση των επινεφριδίων και την απελευθέρωση επινεφρίνης και νορεπινεφρίνης οι οποίες προσδένονται στους αδρενεργικούς υποδοχείς των αντίστοιχων εκτελεστικών οργάνων. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως το συμπαθητικό σύστημα διεγείρεται και αποδιεγείρεται σαν ένα σύνολο χωρίς να είναι απαραίτητο για τη ζωή (Mycek et al., 2000).

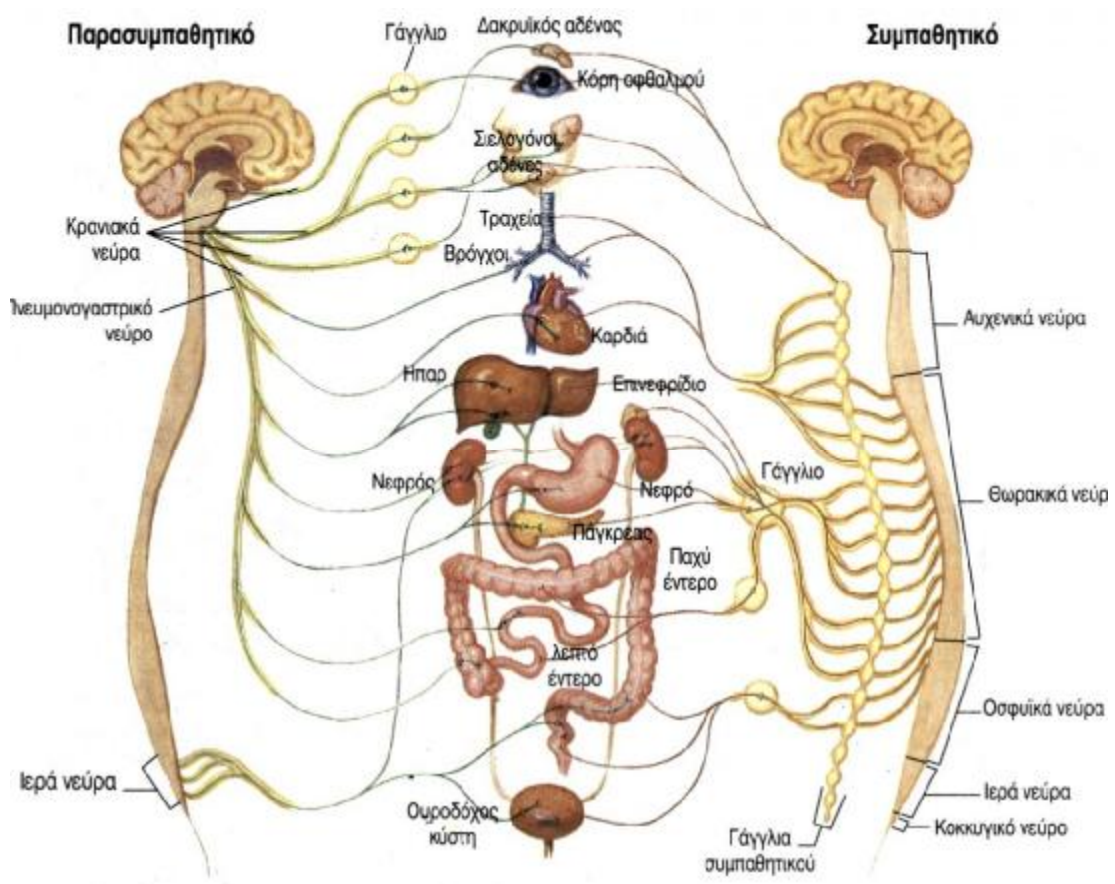
### **3. Παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα**

Το παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα δρα αντιροποιστικά στην δράση της συμπαθητικής νεύρωσης σε καταστάσεις ανάπαυσης και πέψης. Καθίσταται έτσι κατανοητό πως είναι αναγκαίο για τη ζωή. Μία ακόμη διαφορά του παρασυμπαθητικού από το συμπαθητικό νευρικό σύστημα είναι ότι δεν λειτουργεί σαν σύνολο αφού κάτι τέτοιο θα οδηγούσε στην πρόκληση πλειάδων ανεπιθύμητων ενεργειών. Κατά τη διέγερσή του επηρεάζονται συγκεκριμένες ομάδες ζωτικών οργάνων. Κατά τη διέγερση αυτών παρατηρείται:

1. Στον οφθαλμό, συστολή του σφιγκτήρα της ίριδας δηλαδή μύση, συστολή του ακτινωτού μυός όπου ο φακός προσαρμόζεται για την κοντινή όραση καθώς και πτώση της ενδοφθάλμιας πίεσης
2. Στην τραχεία και τα βρογχιόλια, σύσπαση και τελικά αύξηση των εκκρίσεων
3. Στους ουρητήρες και την κύστη, σύσπαση του εξωστήρα μυ, χάλαση τριγώνου και σφιγκτήρα μυ που σημαίνει έπειξη για σύρση
4. Στα ανδρικά γεννητικά όργανα, διέγερση της στύσης
5. Στους δακρυϊκούς αδένες, δακρύρροια

6. Στους σιελογόνους αδένες, σιελόρροια
7. Στην καρδιά, ελάττωση συχνότητας και συσταλτικότητας που σημαίνει μείωση της πίεσης και βραδυκαρδία
8. Στο γαστρεντερικό σωλήνα, αύξηση του μυϊκού τόνου και της κινητικότητας το οποίο προάγει την πέψη και μπορεί να οδηγήσει σε διάρροια και κοιλιακά, εντερικά άλγη
9. Στους υπόλοιπους δερματικούς αδένες, εφίδρωση (Mycek et al., 2000).

Άρα το παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα είναι οφθαλμοφανώς απαραίτητο για τις ζωτικές λειτουργίες του σώματος.



Εικόνα 4: Όργανα επίδρασης Συμπαθητικού & Παρασυμπαθητικού Συστήματος



## Γ. Οδοί χορήγησης οφθαλμικών φαρμάκων

*Οι οδοί χορήγησης των οφθαλμικών φαρμάκων είναι οι εξής τέσσερις :*

- α) Άμεση ενστάλαξη ή τοποθέτηση στο κόλπωμα του επιπεφυκότα (κυρίως στο κάτω κόλπωμα του επιπεφυκότα) με τη μορφή κολλυρίων και οφθαλμικών αλοιφών.*
- β) Ένεση κάτω από τον επιπεφυκότα, παραβολβικώς ή οπισθοβολβικώς.*
- γ) Άμεση ένεση ή έκχυση μέσα στον πρόσθιο θάλαμο ή κοιλότητα του υαλοειδούς.*
- δ) Συστηματική χορήγηση (από το στόμα ή παρεντερικώς)(Λαγουμιντζής, 2008).*

Η διείσδυση των δραστικών ουσιών των οφθαλμικών φαρμάκων επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες. Αυτοί οι παράγοντες μπορεί να είναι οι φυσικοχημικές ιδιότητες του δραστικού συστατικού και εκδόχων, η στιβάδα των δακρύων, η διαπερατότητα του κερατοειδή, του επιπεφυκότα καθώς και του σκληρού, η κίνηση των βλεφάρων και τέλος η κατάσταση της αποχέτευσης της δακρυϊκής οδού(Λαγουμιντζής, 2008).

Μεγάλη προσοχή πρέπει να δίνεται σε φάρμακα τοπικής εφαρμογής. Αυτό διότι όλα τα φάρμακα που προορίζονται για τοπική εφαρμογή είναι δυνατό να απορροφηθούν και να εισέλθουν στη γενική κυκλοφορία προκαλώντας συστηματικές δράσεις και ανεπιθύμητες ενέργειες(Λαγουμιντζής, 2008).

Τα κολλύρια ή οφθαλμικές σταγόνες είναι ειδικά φαρμακευτικά σκευάσματα που βρίσκονται σε υγρή μορφή. Ανάλογα με την κατάσταση για την οποία χορηγούνται μπορεί να περιέχουν διάφορες φαρμακευτικές ουσίες. Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα κολλύρια δεν περιέχουν φαρμακευτικές ουσίες και λειτουργούν ενυδατικά και σαν υποκατάστατα δακρύων(Κολιόπουλος & Λάμπρου, 1984). Χορηγούνται σε μικρές ποσότητες μεγέθους σταγόνας 20 έως 50 μlt. Το ανθρώπινο μάτι έχει μέση ικανότητα συγκράτησης 30 – 35 μlt. Γι' αυτό το λόγο, αν η δοσολογία είναι μεγαλύτερη από 35 μlt, οι σταγόνες πρέπει να χορηγούνται μία-μία και σε χρονική απόσταση μερικών λεπτών της ώρας για να γίνει σωστή απορρόφηση του δραστικού συστατικού του κολλυρίου(Κολιόπουλος & Λάμπρου, 1984).Τακολλύρια ενσταλάσσονται στον κάτω θόλο του επιπεφυκότα, ενώ ο ασθενής έχει γείρει το κεφάλι προς τα πίσω και κοιτάζει προς τα πάνω, ώστε να απορροφηθεί σωστά. Μετά από μίση ώρα το κολλύριο αποβάλλεται μέσω των ρινοδακρυϊκών σωληναρίων(Κολιόπουλος & Λάμπρου, 1984).



**Εικόνα 5: Ενστάλαξη κολλυρίου**

Οι οφθαλμικές αλοιφές και οι οφθαλμικοί ζελέδες είναι ειδικά φαρμακευτικά σκευάσματα που βρίσκονται σε ρευστή μορφή και έχουν παρόμοια δράση με τα οφθαλμικά κολλύρια. Σαν μειονέκτημα σε σχέση με τα κολλύρια θεωρείται το γεγονός ότι δημιουργείται ένα πολύ λεπτό στρώμα στο μάτι για λίγες ώρες και αυτό έχει ως αποτέλεσμα να υπάρχει θολερότητα στην όραση. Αντιθέτως, το πλεονέκτημα τους είναι ότι διατηρούνται σε επαφή με το μάτι για περισσότερες ώρες (2 – 4 ώρες)(Κολιόπουλος & Λάμπρου, 1984). Εφαρμόζονται στο εσωτερικό χείλος του κάτω επιπεφυκότα.



**Εικόνα 6: Εφαρμογή οφθαλμικής αλοιφής**

## Δ. Γλαύκωμα

Το γλαύκωμα μπορεί να οριστεί ως «μία απώλεια όρασης που είναι αποτέλεσμα βλάβης στις ίνες του οπτικού νεύρου». Περιλαμβάνει μία ομάδα ασθενειών που έχουν κοινά χαρακτηριστικά, όπως είναι πολύ υψηλή ενδοφθάλμια πίεση, κοίλανση και ατροφία του οπτικού νεύρου και ελλείμματα των οπτικών πεδίων. Είναι η τρίτη αιτία απώλειας όρασης παγκοσμίως (1<sup>η</sup> αιτία είναι η ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας) και μέχρι πριν περίπου δεκαπέντε χρόνια ήταν η πρώτη αιτία.

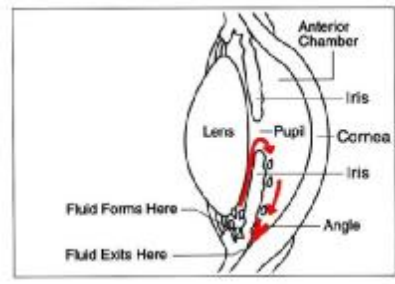
Ο πιο σημαντικός παράγοντας κινδύνου που μπορεί να προκαλέσει γλαύκωμα είναι η πολύ υψηλή ενδοφθάλμια πίεση (Παλήμερης&Βεργάδος, 1997). Λόγω της ενδοφθάλμιας πίεσης που δημιουργείται στο μάτι πιέζεται το οπτικό νεύρο και μετατοπίζεται σταδιακά από την αρχική του θέση. Έτσι, το οπτικό νεύρο ατροφεί και χάνει την λειτουργικότητα του, γεγονός που οδηγεί σε τύφλωση.

Άλλοι σημαντικοί παράγοντες κινδύνου περιλαμβάνουν την ηλικία, την αφρικανική καταγωγή, οικογενειακό ιστορικό γλαυκώματος, προηγούμενους τραυματισμούς στο μάτι, ιστορικό σοβαρής αναιμίας, καταπληξίας (shock), ή υπότασης (ειδικά σε νεαρές γυναίκες). Όταν λέμε υψηλή ενδοφθάλμια πίεση εννοούμε την πίεση που δημιουργείται από το υδατοειδές υγρό εξαιτίας της μη επαρκούς αποχέτευσης του (Παλήμερης&Βεργάδος, 1997).

Στο εσωτερικό του ματιού υπάρχει ένας μηχανισμός συνεχούς παραγωγής και αποχέτευσης υγρού, που ονομάζεται υδατοειδές υγρό. Το υδατοειδές υγρό παράγεται από τις ακτινοειδείς προβολές του ακτινωτού σώματος στον οπίσθιο θάλαμο του πρόσθιου ημιμορίου του οφθαλμού (Snell & Lemp, 2006). Από εκεί ρέει ανάμεσα στους κρεμαστήρες συνδέσμους του κρυσταλλοειδή φακού και στη συνέχεια διαμέσου της κόρης ρέει στον πρόσθιο θάλαμο. Η αποχέτευση του υδατοειδούς υγρού γίνεται κατά το μεγαλύτερο ποσοστό μέσω του διηθητικού ηθμού στο σωλήνα του Schlemm και από εκεί στο φλεβικό σύστημα (Snell & Lemp, 2006). Ο ρυθμός παραγωγής του υδατοειδούς υγρού είναι περίπου 1 – 2mL ανά 1 λεπτό. Ολόκληρος ο όγκος του υδατοειδούς υγρού αντικαθίσταται κάθε 1 – 2 ώρες. Εξαιτίας της ύπαρξης κάποιου βαθμού αντίστασης στη ροή του υδατοειδούς υγρού διαμέσου του διηθητικού ηθμού και του σωλήνα του Schlemm, δημιουργείται ενδοφθάλμια πίεση. Όλοι οι οφθαλμοί έχουν μία τέτοιου είδους πίεση (Snell & Lemp, 2006). Η φυσιολογική ενδοφθάλμια πίεση είναι μεταξύ 10 με 20 mmHg.

Εξαρτάται από 3 βασικούς παράγοντες υπό φυσιολογικές συνθήκες:

1. Από το ρυθμό παραγωγής του υδατοειδούς από τα κύτταρα των ακτινοειδών προβολών
2. Από το ρυθμό αποχέτευσης του υδατοειδούς υγρού μέσω του ηθμού
3. Από την πίεση στις επισκλήριες φλέβες στις οποίες εκβάλλει ο σωλήνας του Schlemm(Κολιόπουλος & Λάμπρου, 1984).



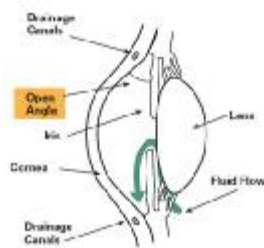
Εικόνα 7: Παραγωγή και αποθήκευση υδατοειδούς υγρού

Υπάρχουν πολλοί τρόποι για να ταξινομήσουμε το γλαύκωμα και ο καθένας έχει τη δική του σημασία. Έτσι, μπορεί να διαχωριστεί σε πρωτοπαθές (όταν ο παθογόνος παράγοντας είναι η υψηλή ενδοφθάλμια πίεση) και σε δευτεροπαθές (όταν κάποια άλλη πρωτοπαθής αιτία προκαλεί το γλαύκωμα, πχ. τραυματισμός). Μπορεί να ταξινομηθεί ανάλογα με την ηλικία (νεογνικός, νεανικός, ενηλίκων), ανάλογα με τη θέση όπου εμποδίζεται η αποχέτευση του υδατοειδούς υγρού.

Ευρύτερα παραδεκτός όμως και με μεγαλύτερη σημασία είναι ο διαχωρισμός με βάση τη γωνία της ίριδας και του πρόσθιου θαλάμου όπου έχουμε δύο τύπους γλαυκώματος:

1. Το χρόνιο απλό γλαύκωμα ανοικτής γωνίας (openangle glaucoma)
2. Το οξύ γλαύκωμα κλειστής γωνίας (angle closure glaucoma).

Το χρόνιο απλό γλαύκωμα ανοικτής γωνίας συνοδεύεται τις περισσότερες φορές από αυξημένη ενδοφθάλμια πίεση, η οποία προκαλεί καταστροφή των γαγγλιακών κυττάρων του αμφιβληστροειδή. Οποιαδήποτε διαταραχή στη σχέση παραγωγής / αποχέτευσης του υδατοειδούς υγρού, οδηγεί στη συσσώρευση του υδατοειδούς υγρού στο εσωτερικό του οφθαλμού με αποτέλεσμα αυξημένη ενδοφθάλμια πίεση (20-30 mm Hg) και στραγγαλισμό του οπτικού νεύρου το οποίο τελικά ατροφεί(Τριβλής, 2012). Είναι συνήθως αποτέλεσμα σταδιακής απόφραξης / αυξημένης αντίστασης της αποχετευτικής οδού του υδατοειδούς υγρού. Είναι μία «ύπουλη» μορφή γλαυκώματος καθώς δεν παρουσιάζει κάποιο ιδιαίτερο σύμπτωμα(Τριβλής, 2012).

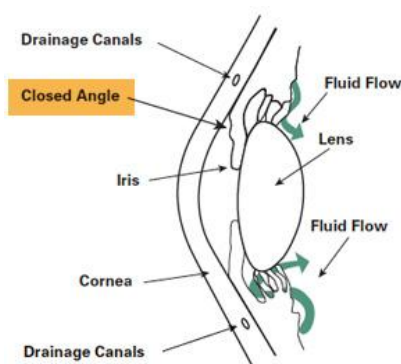


Εικόνα 8: Γλαύκωμα ανοικτής γωνίας

Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις χρόνιου γλαυκώματος σε ασθενείς με φυσιολογική ενδοφθάλμια πίεση και αλλοιώσεις στο οπτικό νεύρο και στα οπτικά πεδία, το γνωστό γλαύκωμα χαμηλής ή φυσιολογικής πίεσης (<20 mmHg). Εδώ παίζει σημαντικό ρόλο η αιμάτωση του αμφιβληστροειδή από τη γενική κυκλοφορία.

Γι' αυτό αναφέρεται το γλαύκωμα ότι είναι πολυπαραγοντική νόσος, εξαρτώμενη αφ' ενός από την μηχανική αντοχή των γαγγλιακών κυττάρων του αμφιβληστροειδή στην ενδοφθάλμια πίεση και αφ' ετέρου από την αιμάτωση του αμφιβληστροειδή(Τριβλής, 2012).

Το γλαύκωμα κλειστής γωνίας, συνοδεύεται πάντα από υψηλή ενδοφθάλμια πίεση. Η ρίζα της ίριδας είναι μετατοπισμένη εμπρός, μπλοκάροντας με τον τρόπο αυτό το ηθμοειδές δικτυωτό και άρα εμποδίζοντας την αποχέτευση. Συνήθεις αιτίες για την μετατόπιση της ίριδας είναι διάφορες φλεγμονές της ίριδας, κάποιο τραύμα ή κάποια αιμορραγία. Είναι μία επείγουσα οφθαλμική κατάσταση και ιδιαίτερα επικίνδυνη. Η απώλεια της όρασης μπορεί να συμβεί μέσα σε λίγες ώρες. Γίνεται άμεσα αντιληπτό διότι προκαλεί έντονο πόνο, ερυθρότητα του οφθαλμού, δακρύρροια και θολό κερατοειδή(Παλήμερης&Βεργάδος, 1997).



Εικόνα 9: Γλαύκωμα κλειστής γωνίας

### Κλινική Διάγνωση

Η διάγνωση του γλαυκώματος γίνεται με κλασσικές δοκιμασίες, όπως η τονομέτρηση, η βυθοσκόπηση και η περιμετρία, ενώ τελευταία έχουν προστεθεί και νεώτερες πιο εξειδικευμένες εξετάσεις (O.C.T., ανάλυση κεφαλής του οπτικού νεύρου)(Τριβλής, 2012).

Η τονομέτρηση είναι για τη μέτρηση της ενδοφθάλμιας πίεσης. Γίνεται ως μέρος μίας πλήρους οφθαλμολογικής εξέτασης και ανιχνεύει περιπτώσεις όπως γλαύκωμα, ιρίτιδα, αμφιβληστροειδική αποκόλληση, μετεγχειρητική πληγή, κάποια διαρροή πληγής και απόκρυφες διάτρησης του βολβού(Τριβλής, 2012).

Υπάρχουν διάφοροι τύποι τονομέτρων που κατηγοριοποιούνται σε 3 βασικές κατηγορίες:

1. Τονόμετρο αέρος – μη επαφής: Όργανο που μετράει την ενδοφθάλμια πίεση μετρώντας τον απαιτούμενο χρόνο που χρειάζεται μία δεδομένη ποσότητα αέρα για να ισοπεδώσει μία συγκεκριμένη περιοχή του κερατοειδή.

2. Τονόμετρο επαφής: Τα τονόμετρα αυτά μετράνε τη δύναμη που χρειάζεται για να ισοπεδώσει μία μικρή περιοχή στο κεντρικό κερατοειδή. Στη συγκεκριμένη κατηγορία ανήκει το τονόμετρο Goldmann που είναι το πιο κοινό τονόμετρο και το πιο ακριβές. Χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με τη σχισμοειδή λυχνία.

3. Τονόμετρο πίεσης: Όργανο που μετράει την ενδοφθάλμια πίεση με απευθείας πίεση στο βολβό. Σε αυτή τη κατηγορία ανήκει το τονόμετρο Schiotz.



Εικόνα10:Goldmann& Slit Lamp

Εικόνα 11: Air Puff Tonometer

Εικόνα 12:Schiotz Tonometer

Η βυθοσκόπηση (οφθαλμοσκόπηση) είναι η εξέταση του βυθού του οφθαλμού. Τρεις είναι οι τρόποι οφθαλμοσκόπησης:

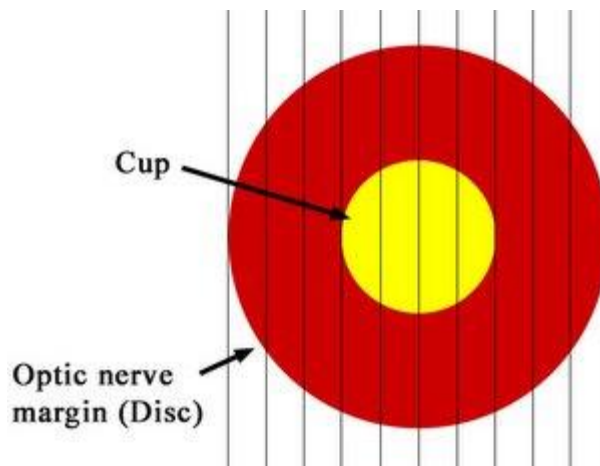
1. Με το άμεσο οφθαλμοσκόπιο (μονόφθαλμο)
2. Με τον τρικατοπτρικό φακό Goldmann σε συνδυασμό με τη σχισμοειδή λυχνία
3. Με το έμμεσο οφθαλμοσκόπιο (διόφθαλμο) και συγκεντρωτικούς φακούς μεγάλης ισχύος



Εικόνα 13: Άμεσο οφθαλμοσκόπιο    Εικόνα 14: Τρικατοπτρικός Goldmann    Εικόνα 15: Έμμεσο οφθαλμοσκόπιο

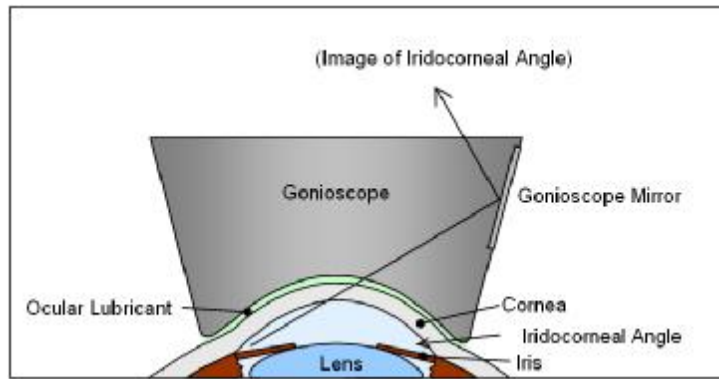
Για το γλαύκωμα μας ενδιαφέρει η εξέταση της οπτικής θηλής, του οπτικού δίσκου και της στιβάδας των νευρικών ινών με στερεοσκοπικές συνθήκες κάτω από επαρκή φωτισμό και μεγέθυνση. Η λεπτομερής εξέταση μπορεί να αποκαλύψει διαφορετικής αιτιολογίας απώλεια του οπτικού πεδίου.

Η ανάλυση της κεφαλής του οπτικού νεύρου είναι πολύ σημαντική για να δούμε τη σοβαρότητα ή μη μίας περίπτωσης γλαυκώματος. Όταν το πηλίκο της διαμέτρου της οπτικής θηλής προς τη διάμετρο του οπτικού δίσκου (Cup / Disk) είναι μεγαλύτερο από 0,5 είναι ύποπτο και χρειάζεται παρακολούθηση. Αν είναι ακόμα μεγαλύτερο τότε χρήζει άμεσης θεραπείας διότι το γλαύκωμα είναι σε προχωρημένο στάδιο.



Εικόνα 16: Οπτικό νεύρο (Cup / Disk)

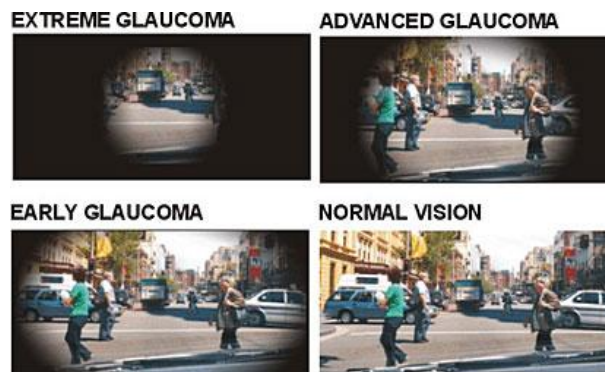
Η γωνιοσκοπία χρησιμοποιείται για την εξέταση της γωνίας του πρόσθιου θαλάμου. Μετρείται με άμεσο τρόπο (γωνιοσκόπιο Koeeppe) ή με έμμεσο τρόπο (γωνιοσκόπιο Goldmann, Zeiss) (Τριβλής, 2012).



Εικόνα 17: Γονιοσκοπία

Η περιμετρία είναι η καταγραφή και μελέτη των οπτικών πεδίων και έχει ιδιαίτερη σημασία (ίσως τη μέγιστη) όχι μόνο για τη διάγνωση, αλλά και για την εντόπιση μιας βλάβης της οπτικής οδού. Εξάλλου συχνά αποτελεί και μέσο παρακολούθησης της εξέλιξης της βλάβης αυτής. Η καταγραφή των οπτικών πεδίων (περιμετρία) γίνεται με ειδικά όργανα που ονομάζονται περίμετρα ή πεδιόμετρα. Μέχρι πριν δέκα χρόνια ήταν σε χρήση τα χειροκίνητα περίμετρα όπως το περίμετρο του Goldman ή η οθόνη του Bjerrum. Σήμερα πλέον χρησιμοποιούνται ηλεκτρονικά (αυτόματα) περίμετρα, από τα οποία τα πλέον διαδεδομένα είναι το περίμετρο Humphrey και το Octopus (Τριβλής, 2012).

Συγκεκριμένα στο γλαύκωμα, παρατηρούμε στένωση των οπτικών πεδίων, δηλαδή μειώνεται η περιφερική όραση. Αν δεν εντοπιστεί εγκαίρως μπορεί να έχουμε μεγαλύτερη στένωση πεδίων ακόμα και τύφλωση.



Εικόνα 18: Ανάλυση οπτικών πεδίων στις διάφορες φάσεις του γλαυκώματος

Η μαγνητική τομογραφία συνοχής (Optical coherence tomography, O.C.T.) είναι τρισδιάστατη και μπορεί να απεικονίσει οποιοδήποτε τμήμα του οφθαλμού με ευρύ πεδίο εφαρμογής για διαγνωστικούς σκοπούς σε κερατοειδή (τοπογραφία), καταρράκτη (B



υπερηχογραφία), γλαύκωμα (κατάσταση οπτικού νεύρου), αμφιβληστροειδή (διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια, ωχροπάθειες)(Τριβλής, 2012).

*Κάθε ασθενής ο οποίος έχει μία ή περισσότερες από τις παρακάτω καταστάσεις, θα πρέπει να παραπέμπεται σε οφθαλμίατρο:*

- *Ενδοφθάλμια πίεση πάνω από 21,5 mmHg*
- *Ενδοφθάλμια πίεση όχι αυξημένη, αλλά διαφορά 5mmHg ή περισσότερο ανάμεσα στα 2 μάτια*
- *Διάμετρο κοίλανσης μεγαλύτερη από το μισό της διάμετρο της οπτικής θηλής*
- *Κοίλανση του ενός ματιού σημαντικά μεγαλύτερη από την κοίλανση του άλλου ματιού*
- *Οικογενειακό ιστορικό κοίλανσης*
- *Συμπτώματα οξέος γλαυκώματος(Berson, 2001).*

#### Τρόποι αντιμετώπισης

Η θεραπεία του γλαυκώματος έχει ως στόχο τη μείωση και ομαλή ρύθμιση της ενδοφθάλμιας πίεσης. Γίνεται με φάρμακα και όπου αυτά δεν αποδώσουν με laser ή χειρουργική επέμβαση.

Η απόφαση για χειρουργική θεραπεία υποδηλώνει ότι η φαρμακευτική θεραπεία είναι ανεπιτυχής ή δεν γίνεται καλά ανεκτή ή δεν συμμορφώνεται ο ασθενής σε αυτήν. Επιλέγεται συνήθως για την αντιμετώπιση του παιδικού γλαυκώματος. Οι επιλογές είναι αρκετές. Οι ακόλουθες είναι οι πιο συνηθισμένες χειρουργικές επεμβάσεις για τη θεραπεία του γλαυκώματος:

- **Argon Laser Trabeculoplasty (ALT):** Γίνεται για τη θεραπεία του πρωτοπαθούς γλαυκώματος ανοιχτής γωνίας. Η ακτίνα λέιζερ ανοίγει το ρευστό κανάλι του ματιού, γεγονός που βοηθά το σύστημα αποχέτευσης να λειτουργήσει καλύτερα. Σε πολλές περιπτώσεις, η φαρμακευτική αγωγή θα εξακολουθεί να είναι απαραίτητη. Αυτή η μέθοδος μείωσε επιτυχώς την ενδοφθάλμια πίεση σε ποσοστό έως 75% των ασθενών που την επέλεξαν.

- **Selective Laser Trabeculoplasty (SLT):** Γίνεται για τη θεραπεία του πρωτοπαθούς γλαυκώματος ανοιχτής γωνίας. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιεί ένα λέιζερ που λειτουργεί σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Θεραπεύει συγκεκριμένα κύτταρα επιλεκτικά, αφήνοντας χωρίς θεραπεία τμήματα του διηθητικού ηθμού ανέπαφα. Για το λόγο αυτό, η

μέθοδος αυτή μπορεί να επαναληφθεί. Η SLT είναι μία εναλλακτική επιλογή για όσους έχουν κάνει θεραπεία με ALT ή με αντιπερτασικές σταγόνες ανεπιτυχώς.

- LaserPeripheralIridotomy (LPI): Χρησιμοποιείται για τη θεραπεία του γλαυκώματος κλειστής γωνίας. Η μέθοδος αυτή κάνει μία μικρή τρύπα στην ίριδα, επιτρέποντάς στο υδατοειδές υγρό να περάσει στο πρόσθιο θάλαμο και να καταλήξει στο διηθητικό ηθμό.

- FilteringMicrosurgery (Διηθητική μικροχειρουργική): Στη μέθοδο αυτή δημιουργείται μία μικροσκοπική οπή αποστράγγισης στο σκληρό χιτώνα με μια διαδικασία που ονομάζεται trabeculectomy ή sclerostomy. Η νέα οπή αποστράγγισης επιτρέπει στο υδατοειδές υγρό να ρέει έξω από το μάτι και βοηθά στη μείωση της ενδοφθάλμιας πίεσης..

- Laser Cyclophotocoagulation (Κυκλοφωτοπηξία): Είναι μία εναλλακτική λύση αντί για τη διηθητική μικροχειρουργική. Αρκετοί διαφορετικοί τύποι λέιζερ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εμποδίσουν την ικανότητα του ακτινωτού σώματος να δημιουργεί το υδατοειδές υγρό και κατά συνέπεια να μειώνεται η ενδοφθάλμια πίεση. Η διαδικασία αυτή μπορεί να χρειαστεί να επαναληφθεί ώστε να ελέγχει σε μόνιμη βάση το γλαύκωμα.

- SurgicalIridectomy: Με τη μέθοδο αυτή γίνεται μία τομή στον οφθαλμό στο ύψος του σκληροκερατοειδούς ορίου και αφαιρείται ένα κομμάτι της ίριδας. Αυτή η μέθοδος πλέον έχει αντικατασταθεί από την SLT μέθοδο, επειδή η διαδικασία λέιζερ είναι πολύ πιο ασφαλής(Παλήμερης&Βεργάδος, 1997).

Ακόμα και μετά τη χειρουργική επέμβαση συνεχίζεται η φαρμακευτική αγωγή προκειμένου να αντιμετωπιστεί πιθανός κίνδυνος μόλυνσης και οιδήματος.

Τα αντιγλαυκωματικά φάρμακα διακρίνονται σε πολλές ομάδες ανάλογα με τη χημική τους δομή και τη φαρμακευτική τους δράση. Σκοπός τους είναι η παραμονή της ακεραιότητας του οπτικού νεύρου. Σε αυτό εμπεριέχεται τόσο η διατήρηση της φυσιολογικής-ποιοτικής όρασης όσο και η αποφυγή της τύφλωσης.

Το σύνολο των αντιγλαυκωματικών φαρμάκων έχει ως βασικό αποτέλεσμα τη μείωση της ενδοφθάλμιας πίεσης και την προστασία του οπτικού νεύρου. Διαφοροποιούνται όμως μεταξύ τους στον τρόπο δράσης της κάθε ομάδας. Το αντιγλαυκωματικό φάρμακο που θα χρησιμοποιηθεί είναι συνδυαστικό αποτέλεσμα του τύπου του γλαυκώματος, την φαρμακοδυναμική-τρόπος δράσης κάθε φαρμάκου, τις ενδείξεις και τις αντενδείξεις κάθε φαρμάκου, εξίσου όμως και των ανεπιθύμητων ενεργειών της εκάστοτε δρόγης.

Το γλαύκωμα ανοικτής γωνίας είναι η πιο ευρέως παρατηρούμενη μορφή γλαυκώματος για τη θεραπεία της οποίας απαιτείται φαρμακευτική αγωγή. Κυρίως

χρησιμοποιούνται οι β-αδρενεργικοί αναστολείς, δευτερευόντως οι αναστολείς καρβονικής ανυδράσης μαζί με τα ανάλογα των προσταγλανδινών και τελευταία επιλογή αποτελούν τα μυωτικά φάρμακα λόγω μικρού θεραπευτικού τους δείκτη. Το σπανιότερο γλαύκωμα κλειστής γωνίας αντιμετωπίζεται κυρίως χειρουργικά. Εξάιρεση αποτελούν τα οξέα επεισόδια και η προεγχειρητική προετοιμασία που απαιτούν φαρμακευτική αγωγή.

Τα αντιγλαυκωματικά φάρμακα διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

1. Παρασυμπαθομιμητικά (χολινεργικά & αντιχολινεστερασικά)
2. Συμπαθομιμητικά (αδρενεργικοί διεγέρτες)
3. β-Αδρενεργικοί αναστολείς
4. Αναστολείς καρβονικής ανυδράσης
5. Ανάλογα των προσταγλανδινών
6. Ωσμωτικώς δρώντα

Τα φάρμακα των δύο πρώτων κατηγοριών ονομάζονται και μυωτικά εξαιτίας της μύσης που προκαλούν. Τα ωσμωτικώς δρώντα δρουν αφυδατώνοντας το υαλοειδές. Τα ανάλογα των προσταγλανδινών και τα μυωτικά αυξάνουν την αποχέτευση του υδατοειδούς υγρού ενώ όλα τα υπόλοιπα μειώνουν την παραγωγή του. Παρατηρείται σε αρκετές περιπτώσεις η συγχορήγηση φαρμάκων με αυστηρά διαφορετικό μηχανισμό δράσης. Σε αυτές τις περιπτώσεις προσέχουμε έτσι ώστε να απορρίπτεται το λιγότερο δραστικό. Τέλος πρέπει να προσέχουμε πάντα να διατηρούμε την προτεινόμενη δοσολογία των φαρμάκων αφού υπέρβαση αυτής έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της τοξικότητας χωρίς την παράλληλη αύξηση της αποτελεσματικότητας(ΕΟΦ, 2003).

Πίνακας 2:Φάρμακα αντιμετώπισης γλαυκώματος ανοικτής γωνίας(Page et al., 2000)

Φάρμακα που χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία του γλαυκώματος ανοικτής γωνίας		
Τύπος	Μηχανισμός	Παροδείγματα φαρμάκων
<b>Μείωση της παραγωγής υδατοειδούς υγρού</b>		
Ανταγωνιστές των β-αδρενεργικών υποδοχέων	Αποκλεισμός των β <sub>1</sub> -υποδοχέων του ακτινωτού σώματος	Τιμαλόλη Βεταξολόλη υδροχλωρική Καρτεολόλη υδροχλωρική Λεβεβουολόλη υδροχλωρική Μετιπρανολόλη
Αγωνιστές των α <sub>2</sub> -αδρενεργικών υποδοχέων	Διέγερση των α <sub>2</sub> -υποδοχέων στο ακτινωτό σώμα και/ή των α <sub>1</sub> -(αγγειοσυστακτικών) υποδοχέων του ακτινωτού σώματος	Επινεφρίνη Διπβεφρίνη υδροχλωρική Απρακλονιδίνη
Αναστολείς της καρβονικής ανυδράσης	Μείωση του σχηματισμού διττανθρακικών	Ακεταζολαμίδη Δαχλωφουσιναμίδη Δορζολαμίδη
<b>Αύξηση της αποχέτευσης του υδατοειδούς υγρού</b>		
Προκαλούντα μύση	Ενεργοποιούν τους μουσκαρινικούς υποδοχείς της ίριδας και του ακτινωτού σώματος, προκαλώντας σύσπαση κόρης και συστολή του ακτινωτού μύος, πράγμα που μπορεί να βελτιώσει την ρανοειδοκυκλική εκροή	Καρβαχόλη Πιλοκαρπίνη

## 1. Παρασυμπαθομιμητικά

### i) Χολινεργικά

Αυτή η κατηγορία των φαρμάκων λειτουργούν προάγοντας την αποχέτευση του υδατοειδούς υγρού από τον σωλήνα του Schlemm στην ιριδοκερατοειδική γωνία. Συγκεκριμένα προκαλούν σύσπαση του ακτινωτού μύος και οδηγούν σε πτώση της ενδοφθάλμιας πίεσης.

Χαρακτηριστικότερος εκπρόσωπος αυτής της κατηγορίας είναι η πιλοκαρπίνη η οποία χρησιμοποιείται σε σπάνιες και συνήθως επείγουσες περιπτώσεις, με σκοπό τη διατήρηση της ενδοφθάλμιας πίεσης σε φυσιολογικά επίπεδα. Βέβαια, η χρήση της είναι διαρκώς μειούμενη εξαιτίας της παλαιότητας του φαρμάκου και των αρκετών ανεπιθύμητων οφθαλμικών ενεργειών. Από την άλλη πλευρά, προσφέρει σταθερότητα της ενδοφθάλμιας πίεσης στερούμενο ανεπιθύμητες ενέργειες στον υπόλοιπο ανθρώπινο οργανισμό.

Συγκεκριμένα, η πιλοκαρπίνη ενδείκνυται στο χρόνιο απλό γλαύκωμα ανοικτής γωνίας και στο οξύ γλαύκωμα κλειστής γωνίας συνδυαζόμενη με διάφορα αντιυπερτασικά(π.χ. β-αδρενεργικοί αναστολείς) του οφθαλμού τα οποία προάγουν τη δράση της αφού πρώτα μειώσουν την ενδοφθάλμια πίεση με διαφορετικό μηχανισμό δράσης. Ενδείκνυται σε κάποια δευτεροπαθή γλαυκώματα και στην αντιμετώπιση της έντονης μυδρίασης, όπως σε περιπτώσεις μέτρησης διαθλαστικών ανωμαλιών με τη χρήση κυκλοπληγικών κολλυρίων. Τέλος, χρησιμοποιείται για την πρόκληση μύσης σε εγχειρήσεις

καταρράκτη με σκοπό την απορρόφηση του προκαλούμενου υφαίματος, σε διάγνωση των αντανεκλαστικών της κόρης και του συνδρόμου Adie. Αντενδείκνυται σε περιπτώσεις οφθαλμικών φλεγμονών, ιδιαίτερα του προσθίου θαλάμου, καθώς και σε αλλεργία του ασθενούς στο φάρμακο.

Στις ανεπιθύμητες ενέργειες εντάσσονται η μύση, ο πονοκέφαλος, η δακρύρροια, η ερυθρότητα των βλεφάρων και του επιπεφυκότα καθώς και το οίδημα αυτών, τοπική αλλεργική αντίδραση. Όμως, βασικότερη παρενέργεια αποτελεί ο σπασμός της προσαρμογής συνακολουθούμενος από μείωση της οπτικής οξύτητας, τη λεγόμενη και φαρμακευτική μυωπία.

Απορροφάται εύκολα και η δράση της εμφανίζεται μέσα στα πρώτα 15-20 λεπτά και διαρκεί 4-8 ώρες. Το μέγιστο της δράσης της παρατηρείται από την πρώτη κιόλας ώρα και διαρκεί έως και 4 ώρες. Η συνηθέστερη-αποδοτικότερη μορφή στην οποία χορηγείται η πιλοκαρπίνη είναι αυτή του κολλυρίου 1-2%. Η δοσολογία αυτής είναι 1 σταγόνα ανά 6-8 ώρες και αυξάνεται σε ασθενείς με σκουρόχρωμη ίριδα (ΕΟΦ, 2003).

Παρεμφερές φάρμακο με την πιλοκαρπίνη είναι και η ασεκλιδίνη η οποία αποτελεί υποκατάστατο της πρώτης. Χορηγείται όταν η πιλοκαρπίνη δεν είναι ανεκτή από τον οργανισμό και λόγω της μειωμένης φαρμακευτικής μυωπίας που προκαλεί. Η διάρκειά της κυμαίνεται μεταξύ 4 και 6 ωρών ενώ απαιτείται πυκνότερο διάλυμα για να επιτευχθεί το ίδιο θεραπευτικό αποτέλεσμα σε σχέση με την πιλοκαρπίνη (Λαγουμιντζής, 2008).

## **ii) Αντιχολινεστερασικά**

Αυτή η κατηγορία των μυωτικών φαρμάκων ενεργούν συνδεδεμένα με το ένζυμο που διασπά την ακέτυλοχολίνη, τη χολινεστεράση και την αδρανοποιούν. Έτσι προωθούν τη δράση της ακέτυλοχολίνης και παρουσιάζουν αποτελέσματα όμοια με αυτά των παρασυμπαθομιμητικών φαρμάκων. Η βασική τους διαφορά έγκειται στο γεγονός τα αντιχολινεστερασικά φάρμακα είναι ισχυρότερα και μεγαλύτερης διάρκειας από τα παρασυμπαθομιμητικά. Στην κατηγορία των αντιχολινεστερασικών ανήκουν η φυσοστιγμίνη και η ιωδιούχος εκοθειοπάτη. Πρέπει να καταστεί σαφές πως και τα δύο φάρμακα αποτελούν θεραπευτικό σχήμα μόνο στην περίπτωση εκείνη όπου τα υπόλοιπα αντιγλαυκωματικά είναι αναποτελεσματικά. Αυτό οφείλεται στις συνήθεις ανεπιθύμητες ενέργειες τους και της υψηλής τοξικότητάς τους αφού θεωρούνται καταρρακτογόνα.

Η φυσοστιγμίνη σπάνια χρησιμοποιείται αφού δεν συνίσταται εξαιτίας της επιπεφυκίτιδας και των αλλεργικών αντιδράσεων που προκαλεί καθώς και της μικρής διάρκειας δράσης της. Αντιθέτως, η εκοθειοπάτη είναι εκείνη που χρησιμοποιείται κυρίως

από αυτή την κατηγορία των αντιγλαυκωματικών λόγω της μακράς και της βραδείας έναρξης δράσης της.

Η ιωδιούχος εκοθειοπάτη συνιστάται στο χρόνια πρωτοπαθές γλαύκωμα ανοικτής γωνίας μόνο σε άφακους ασθενείς μιας και η χρόνια χορήγηση κολλυρίου μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική θόλωση του κρυσταλλοειδούς φακού. Επίσης, συνιστάται σε ορισμένες περιπτώσεις προσαρμοστικού συγκλίνοντος στραβισμού. Αντενδείκνυται στο γλαύκωμα κλειστής γωνίας, σε φλεγμονές του ραγοειδούς και σε περιπτώσεις υπερευαισθησίας στο φάρμακο. Στις ανεπιθύμητες ενέργειες εντάσσονται το αίσθημα καύσου του οφθαλμού, δακρύρροια, επιπεφυκίτιδα, φαρμακευτική μυωπία λόγω του προσαρμοστικού σπασμού, ιρίτιδα, σπανιότερα αποκόλληση του αμφιβληστροειδούς και αιμορραγία του υαλοειδούς. Σε μακροχρόνια χορήγηση της ιωδιούχου εκοθειοπάτης παρατηρούνται ακόμη αύξηση της ενδοφθάλμιας πίεσης, απόφραξη του ρινοδακρυϊκού πόρου, θόλωση του κρυσταλλοειδούς φακού, μείωση της ακαμψίας του σκληρού. Επίσης, σε μακροχρόνια χορήγηση, παρουσιάζει και συστηματικές ανεπιθύμητες ενέργειες όπως βραδυκαρδία, σιελόρροια, ναυτία, εφίδρωση κ.α.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται κατά τη χορήγηση της εκοθειοπάτης σε εγκυμονούσες, σε άτομα που ήδη χορηγούνται αντιχολινεστερασικά ως μυοχαλαρωτικά, σε χρήστες οργανοφωσφορικών ενώσεων ως εντομοκτόνων. Συνιστάται η πίεση του δακρυϊκού ασκός κατά την ενστάλλαξη του φαρμάκου για να αποφευχθεί η απορρόφησή της από εκεί. Η μέγιστη δράση της παρατηρείται τουλάχιστον μετά από ένα 24ωρο και διαρκεί για αρκετές ημέρες. Η δοσολογία της περιορίζεται στην ενστάλλαξη 1-2 σταγόνες κάθε 12-48 ώρες κολλυρίου περιεκτικότητας 0.06%-0.25% ανάλογα με την περίπτωση. Συνδυάζεται με αδρεναλίνη, αναστολείς καρβονικής ανυδράσης και β-αδρενεργικούς αναστολείς. Τέλος, φυλάσσεται αυστηρώς σε σκιερό και δροσερό μέρος, μακριά από τον ήλιο(ΕΟΦ, 2003).

## **2.Συμπαθομιμητικά**

Τα συμπαθομιμητικά φάρμακα ή αδρενεργικοί διεγέρτες επιτυγχάνουν τη μείωση της ενδοφθάλμιας πίεσης συνδυάζοντας τη μείωση της παραγωγής του υδατοειδούς υγρού και την διευκόλυνση αποχέτευσής του. Κύριοι εκπρόσωποι είναι η επινεφρίνη και η ανάλογή της διπιβεφρίνη ή διπιβαλική αδρεναλίνη.

Η επινεφρίνη ή αλλιώς αδρεναλίνη, είναι φάρμακο εκλογής για τη θεραπεία του χρόνιου γλαυκώματος. Λόγω , όμως, της πολυπλοκότητας της δράσης της και των αρκετών ανεπιθύμητων ενεργειών που παρουσιάζει, τη θέση της έχει πάρει η διπιβεφρίνη που είναι το προφάρμακο της αδρεναλίνης. Έχει τα πλεονεκτήματα ότι δε διασπάται και έχει μεγάλη

λιποφιλία. Κάτι τέτοιο της επιτρέπει να διέρχεται εύκολα τον κερατοειδή και αφού υδρολυθεί, να φτάνει σε μεγάλη συγκέντρωση στο υδατοειδές υγρό. Αυτά τα πλεονεκτήματα την κάνουν περισσότερο ανεκτή από τον οργανισμό, με λιγότερες παρενέργειες και πιο διεισδυτική που μας δίνει τη δυνατότητα να τη χρησιμοποιούμε σε μικρές συγκεντρώσεις και να έχουμε μέγιστο θεραπευτικό αποτέλεσμα.

Η διπιβεφρίνη ενδείκνυται κυρίως σε γλαυκωματικούς ασθενείς με θόλωση του κρυσταλλοειδούς φακού και σε νέα συνήθως άτομα. Ακόμη, συγχορηγείται με άλλα φάρμακα για να παρατείνει το χρόνο δράσης των, μιας και προκαλεί αγγειοσυστολή. Δρα ικανοποιητικά εντός 30 λεπτών και η μέγιστη επίρεια ης εμφανίζεται ύστερα από 1 ώρα. Στις ανεπιθύμητες ενέργειες αναφέρονται η δακρύρροια λόγω απόφραξης του ρινοδακρυϊκού πόρου, κερατοειδοπάθεια, αλλεργική επιπεφυκίτιδα, ωχροπάθεια. Στις συστηματικές παρενέργειες δεσπόζουν οι ταχυκαρδίες, η αρτηριακή υπέρταση και οι ρινορραγίες. Πλέον, δε χρησιμοποιείται ευρέως λόγω της μικρής υποτονικής δράσης που ασκεί.

Αυτό το κενό κάλυψε η απρακλονιδίνη ή πιο σωστά π-αμινοκλονιδίνη. Αποτελεί έναν α2-αδρενεργικό διεγέρτη που στερείται έντονων συστηματικών παρενεργειών. Μειώνει την ενδοφθάλμια πίεση μέσω της μείωσης της παραγωγής του υδατοειδούς υγρού. Χρησιμοποιείται στην πρόληψη και την αντιμετώπιση της μετεγχειρητικής οφθαλμικής υπετονίας, μετά από θεραπεία με laser και ως συμπληρωματική θεραπεία του γλαυκώματος. Δρα μέσα σε 1 ώρα, ενώ διαρκεί έως και 12 ώρες. Στην περίπτωση της ακτινοθεραπείας με laser ενσταλάσσεται μία σταγόνα πριν και μία σταγόνα μετά. Στο χρόνιο γλαύκωμα χορηγούνται 3 σταγόνες τη μέρα και όχι για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο του ένα μήνα. Απαγορεύεται η χορήγησή της σε άτομα που πάσχουν από στηθάγχη και καρδιαγγειακές νόσους. Αυτό συμβαίνει γιατί στις συστηματικές της παρενέργειες εντάσσονται η βραδυκαρδία και η ορθοστατική υπόταση, πέραν των ξηρότητα των βλεννογόνων του σώματος, ναυτία, ίλιγγος, αϋπνία, κατάθλιψη, νευρικότητα, κεφαλαλγία, δύσπνοια, άσθμα, μείωση της libido. Από την άλλη πλευρά στον οφθαλμό διακρίνονται κνησμός, στικτή κερατοειδοπάθεια, μυδρίαση, υπεραιμία επιπεφυκότα(ΕΟΦ, 2003).

Πιο εξειδικευμένο φάρμακο αυτής της κατηγορίας είναι η βριμονιδίνη. Αποτελεί έναν αποκλειστικά εκλεκτικό α2-αδρενεργικό αγωνιστή σε αντίθεση με την απρακλονιδίνη. Λειτουργεί μειώνοντας την παρασκευή του υδατοειδούς υγρού και προάγοντας την αποχέτευσή του οδηγώντας έτσι στη μείωση της ενδοφθάλμιας πίεσης. Χορηγείται σε γλαύκωμα ανοικτής γωνίας και σε υψηλή ενδοφθάλμια πίεση μόνο του είτε συμπληρωματικό θεραπείας με β-αδρενεργικούς αναστολείς. Δίνεται ακόμα και σε περιπτώσεις που οι β-αναστολείς αντενδείκνυται είτε κρίνονται μη αποτελεσματικοί. Η δοσολογία της είναι μία

σταγόνα κολλυρίου ανά 12ωρο. Δρα εντός 1 ώρας και διαρκεί και αυτή έως και 12 ώρες. Η βριμονιδίνη δεν συγχορηγείται με αντικαταθλιπτικά είτε αναστολείς μονοαμινοοξειδάσης. Το βασικό της μειονέκτημα είναι πως διαπερνά τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό και ως αποτέλεσμα εμφανίζεται ζάλη, ίλιγγος, αστάθεια, καταβολή κυρίως σε ηλικιωμένα άτομα. Υποδεέστερες παρενέργειες αποτελούν οι οφθαλμικές και είναι το θάμπωμα, η υπεραιμία, η αίσθηση ξένου σώματος, ο κνησμός και οι αντιδράσεις υπερευαισθησίας. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται όταν η βριμονιδίνη χορηγείται σε ασθενείς που πάσχουν από καρδιοαναπνευστικά προβλήματα, στεφανιαία νόσο, νεφρική και ηπατική ανεπάρκεια, ορθοστατική υπόταση, εγκεφαλική ανεπάρκεια και ιστορικό θρομβώσεων. Τέλος μειώνει την ικανότητα της οδήγησης.

### **3. Β-αδρενεργικοί αναστολείς**

Οι β-αδρενεργικοί αναστολείς μειώνουν την ενδοφθάλμια πίεση μέσω της μείωσης της παραγωγής υδατοειδούς υγρού. Χορηγούνται κυρίως τοπικά λόγω των μειωμένων ανεπιθύμητων ενεργειών. Η μείωση της ενδοφθάλμιας πίεσης εμφανίζεται μετά από 30 λεπτά από τη χορήγησή τους και διαρκεί για 24 ώρες. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα τους είναι ότι δεν επηρεάζουν την προσαρμογή και δεν προκαλούν μύση. Το μειονέκτημά τους είναι πως σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις δεν έχουν και αντίστοιχο θεραπευτικό αποτέλεσμα, αλλά εμφανίζουν περισσότερες ανεπιθύμητες ενέργειες.

Από τους β-αδρενεργικούς αναστολείς ο πιο διεξοδικά ελεγμένος είναι η τιμολόλη, ένας μη εκλεκτικός β-αδρενεργικός αναστολέας, όπου συναντάται ως μηλεϊνική τιμολόλη. Ενδείκνυται στο χρόνιο απλό γλαύκωμα ανοικτής γωνίας και σε ορισμένες περιπτώσεις δευτεροπαθών γλαυκωμάτων ενώ αντενδείκνυται στο συγγενές γλαύκωμα, σε αλλεργική ρινίτιδα, σε βραδυκαρδία, σε καρδιακή ανεπάρκεια και σε αλλεργική αντίδραση στο φάρμακο. Οι παρενέργειές της είναι πολλαπλές και ξεκινούν από τοπικό ερεθισμό, πόνο, υπεραιμία επιπεφυκότος, κεφαλαλγία, προσωρινή ξηροφθαλμία, αναισθησία του κερατοειδούς, βλεφαρόπτωση, θάμβος κεντρικής όρασης, υπέρμετρη αύξηση της ενδοφθάλμιας πίεσης σε πιθανή αλλαγή του θεραπευτικού σχήματος και συνεχίζουν με σοβαρές συστηματικές παρενέργειες όπως κατάπτωση, αδυναμία, αλλεργική ρινίτιδα, δύσπνοια, καρδιακή ανεπάρκεια, άσθμα, βραδυκαρδία, υπόταση, αρρυθμίες, ναυτία εμετοί, διάρροια κ.α.. Μπορεί να συνδυαστεί με άλλα συμπαθομιμητικά μυωτικά κολλύρια ή αναστολείς καρβονικής ανυδράσης και να επιτευχθεί ενισχυτικό θεραπευτικό αποτέλεσμα. Σε αυτή την περίπτωση τα τελευταία πρέπει να έπονται της τιμολόλης ενώ πρέπει ακόμη να γίνει



αποδεκτό πως το ενισχυτικό τους θεραπευτικό αποτέλεσμα φθίνει με το χρόνο. Η δοσολογία της τιμολόλης είναι μία σταγόνα κολλυρίου 2 φορές τη μέρα.

Αντίστοιχης δράσης με την τιμολόλη είναι και οι μη εκλεκτικοί β-αδρενεργικοί αναστολείς λεβοβουνολόλη και η μετιπρανολόλη. Η τελευταία, η οποία κυκλοφορεί στο εμπόριο μαζί με το χλωριούχο βενζαλκόνιο, πρέπει να χορηγείται με προσοχή σε φέροντες μαλακούς φακούς επαφής όπου αντενδείκνυται το βενζαλκόνιο. Αντίστοιχη με την τιμολόλη είναι και η καρτεολόλη η οποία έχει συμπαθομιμητική δράση.

Έναν β1-εκλεκτικό αδρενεργικό αναστολέα αποτελεί η βηταξολόλη η οποία χορηγείται στο χρόνιο γλαύκωμα ανοικτής γωνίας καθώς και στην αυξημένη ενδοφθάλμια πίεση ή υπέρτονια. Δεν χορηγείται σε ασθενείς που παρουσιάζουν υπερευαισθησία στο φάρμακο, σε περιπτώσεις καρδιακής ανεπάρκειας, αποφρακτικής πνευμονοπάθειας και βραδυκαρδίας. Οι ανεπιθύμητες ενέργειες από την τοπική χορήγηση του φαρμάκου μπορεί να είναι προσωρινή δυσανεξία και δακρύρροια, ενώ σπανίζουν κνησμός, ερυθρότητα, κερατίτιδα, ανισοκορία, φωτοφοβία. Σπάνιες είναι επίσης και οι συστηματικές παρενέργειες. Τέλος, η δοσολογία συνιστάται σε δις ημερησίως, αν και ποικίλλει ανάλογα με την περίπτωση.

#### **4. Αναστολείς καρβονικής ανυδράσης**

Τα φάρμακα αυτά αναστέλλοντας την καρβονική ανυδράση επιδρούν στο επιθήλιο του ακτινωτού μυός με αποτέλεσμα τη μείωση της παραγωγής του υδατοειδούς υγρού και κατ' επέκταση τη μείωση της ενδοφθάλμιας πίεσης. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως τα συγκεκριμένα φάρμακα εμφανίζουν μία πλειάδα παρενεργειών και γι' αυτό το λόγο χορηγούνται μονό σε ιδιαίτερες περιπτώσεις ανθεκτικών γλαυκωμάτων και συνήθως σε συνδυασμό με τα υπόλοιπα αντιγλαυκωματικά φάρμακα.

Από του αναστολείς καρβονικής ανυδράσης η ακεταζολαμίδη είναι σουλφοναμίδη που χρησιμοποιείται κατά κόρον. Χορηγείται σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις γλαυκωμάτων και οφθαλμικών υπέρτονιών ως συμπληρωματικό φάρμακο. Χορηγείται, επίσης, ως συμπληρωματική θεραπεία στην επιληψία και σε οιδήματα καρδιακής ανεπάρκειας. Αντενδείκνυται σε ηπατική και νεφρική ανεπάρκεια, στο πρώτο τρίμηνο της κύησης και σε περίπτωση υπερευαισθησίας στις σουλφοναμίδες. Κατά τη βραχυχρόνια χορήγηση δεν παρατηρούνται ιδιαίτερες παρενέργειες. Αντιθέτως, στην παρατεταμένη χορήγηση παρατηρείται υπογλυκαιμία, προσωρινή φαρμακευτική μυωπία, αιματουρία, σακχαρουρία, ηπατική βλάβη, σπασμοί. Παρά, βέβαια, τις παρενέργειες μπορεί να ενισχύσει τη δράση των συμπαθομιμητικών. Πρέπει να χορηγείται με προσοχή στην αποφρακτική

πνευμονοπάθεια, σε ηπατική ανεπάρκεια και στο δεύτερο τρίμηνο της κύησης. Η από του στόματος δοσολογία της κυμαίνεται ανάλογα με την κατάσταση.

Αντίστοιχα χαρακτηριστικά με την ακεταζολαμίδη έχει και η δικλωροφαιναμίδη. Ένα ακόμη φάρμακο αυτής της κατηγορίας, το οποίο χορηγείται λόγω των περιορισμένων παρενεργειών, είναι η δορζολαμίδη. Ενδείκνυται σε οφθαλμική υπερτονία αλλά και σε γλαύκωμα ανοικτής γωνίας. Αντενδείκνυται σε νεφρική ανεπάρκεια, κατά την κύηση και τη γαλουχία, σε υπερευαισθησία στο φάρμακο. Οι παρενέργειες που απαντώνται συχνά είναι κεφαλαλγία, ναυτία, τοπική και συστηματική αλλεργική αντίδραση, κόπωση. Οι υπόλοιπες ανεπιθύμητες ενέργειες των σουλφοναμίδων σπανίζουν. Χορηγούνται 3 σταγόνες τη μέρα σε περίπτωση που η δορζολαμίδη αποτελεί το μοναδικό φάρμακο του θεραπευτικού σχήματος, και δύο σταγόνες τη μέρα όταν αποτελεί συμπληρωματικό φάρμακο.

Ένας νέος αναστολέας καρβονικής ανυδράσης, που συνίσταται στην οφθαλμική υπερτονία και στο γλαύκωμα τόσο ως αποκλειστικό φάρμακο θεραπείας όσο και ως συμπληρωματικό φάρμακο του βασικού θεραπευτικού σχήματος με β-αδρενεργικούς αναστολείς, είναι η βρινζολαμίδη. Αντενδείκνυται σε περιπτώσεις νεφρικής ανεπάρκειας, θηλασμού και αλλεργικής αντίδρασης. Κατά τη χορήγησή του είναι πιθανό να εμφανιστούν τοπική υπεραιμία, προσωρινά θολή όραση, αλλοίωση της γεύσης, ξηροστομία, ναυτία, δυσπεψία, δύσπνοια, κεφαλαλγία, κατάθλιψη, ζάλη, διάβρωση κερατοειδούς. Δε συνίσταται η ταυτόχρονη τοπική χορήγησή της με άλλους αναστολείς καρβονικής ανυδράσης από του στόματος, και σε ασθενείς που αντιμετωπίζουν κερατοειδικά προβλήματα. Κυκλοφορεί σε μορφή κολλυρίου και η δοσολογία της κυμαίνεται από 2 έως 3 σταγόνες ημερησίως.

## **5. Ανάλογα των προσταγλανδινών**

Τα συγκεκριμένα φάρμακα επιτυγχάνουν τη μείωση της ενδοφθάλμιας πίεσης με την αύξηση της αποβολής του υδατοειδούς υγρού μέσω της προώθησης της ραγοειδοσκληρικής αποχέτευσης. Επίσης, επηρεάζοντας συγκεκριμένους υποδοχείς του ακτινωτού σώματος εμφανίζει έντονη υποτονική δράση. Τα πλεονεκτήματα των αναλόγων των προσταγλανδινών είναι ότι δεν έχουν παρατηρηθεί τόσο συστηματικές παρενέργειες όσο και περιπτώσεις αλλεργικής αντίδρασης σε αυτά. Το μεγαλύτερό τους, όμως, πλεονέκτημα είναι ότι μπορούν να χορηγηθούν μία φορά τη μέρα, ενώ διόλου ευκαταφρόνητο είναι το γεγονός πως είναι τα μοναδικά φάρμακα για το γλαύκωμα και την υπερτονία που μπορούν να χορηγηθούν χρονίως.

Χαρακτηριστικό φάρμακο της συγκεκριμένης κατηγορίας αποτελεί η λατανοπρόστη η οποία πέραν των περιπτώσεων που αναφέρθηκαν στην εισαγωγή, χορηγούνται και στις

περιπτώσεις που τα άλλα αντιγλαυκωματικά κολλύρια προκαλούν δυσανεξία. Μοναδικές αντενδείξεις είναι η υπερευαισθησία στο φάρμακο και η χρήση φακών επαφής. Οι παρενέργειες από τη χρήση της λατανοπρόστης είναι η μόνιμη καστανή χρώση της ίριδος, η αύξηση του αριθμού και του μεγέθους των βλεφαρίδων, οίδημα ωχράς κηλίδας και ιρίτιδας. Γενικά δεν πρέπει να χορηγείται σε περίπτωση κήσεως ή θηλασμού ενώ δεν απαιτείται η συντήρησή του στο ψυγείο μετά τη διάνοιξη. Η δοσολογία είναι μία σταγόνα ημερησίως και συγκεκριμένα το βράδυ.

## **6. Ωσμωτικός δρώντα**

Η κατηγορία αυτή των φαρμάκων είναι η μοναδική η οποία δεν επιδρά στην πορεία του υδατοειδούς υγρού αφού μειώνει την ενδοφθάλμια πίεση μέσω της αφυδατώσεως του υαλοειδούς ενώ λόγω της διαφορετικού τους μηχανισμού δράσης ενδείκνυνται όταν άλλα αντιγλαυκωματικά, όπως τα μυωτικά ή οι αναστολείς καρβονικής ανυδράσης, αντενδείκνυνται. Χρησιμοποιούνται, επίσης σε οξείες υπερτονίες και προεγχειρητικά.

Η γλυκερίνη αποτελεί από του στόματος φάρμακο αυτής της κατηγορίας και παρότι δρα αργά προτιμάται λόγω ασφάλειας και της ευκολίας της χρήσης. Η μέγιστη δράση της παρατηρείται 1 ώρα από τη λήψη της και διαρκεί 5 ώρες. Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή όταν χορηγείται σε διαβητικούς γιατί μπορεί να οδηγήσει σε υπεργλυκαιμία, ενώ μπορεί επίσης να προκαλέσει αφυδάτωση, ναυτία, εμετούς, κεφαλαλγία, σακχαουρία.

Η μαννιτόλη αποτελεί ωσμωτικός δρών φάρμακο χορηγούμενο ενδοφλεβίως. Η δράση της ξεκινά 1 ώρα μετά την έγχυσή της και διαρκεί 6-8 ώρες. Αντενδείκνυται στην καρδιακή ανεπάρκεια, σε αφυδάτωση και σε ενδοκρανιακή αιμορραγία. Προκαλεί κεφαλαλγία, ναυτία, εμετό, ίλιγγο, πυρετό, δίψα, λήθαργο, σύγχυση ενώ έχει επιπτώσεις και στη φυσιολογική λειτουργία της καρδιάς. Τέλος, πρέπει να χορηγείται με προσοχή κατά την κύηση και τη νεφρική ανεπάρκεια, ενώ πρέπει να ελέγχεται η κατάσταση του καρδιαγγειακού συστήματος του ασθενούς στον οποίο πρόκειται να εγχυθεί.

## **E. Εξεταστικά κολλύρια**

Πολλές φορές η λειτουργία της προσαρμογής του κρυσταλλοειδή φακού μπορεί να «κρύβει» κάποια διαθλαστική ανωμαλία ή κατάσταση. Επίσης, οι περιπτώσεις στραβισμού και αμβλυωπίας πρέπει να διερευνώνται με ακρίβεια για την καλύτερη διαχείριση κάθε περίπτωσης. Η λύση σε αυτές τις περιπτώσεις είναι η κυκλοπληγία και η μυδρίαση της κόρης του οφθαλμού(Κόκκοτας, 2008).

Η κυκλοπληγία είναι η παράλυση του ακτινωτού μυός του οφθαλμού και έχει σαν αποτέλεσμα τη μη λειτουργία της προσαρμογής του κρυσταλλοειδή φακού. Πραγματοποιείται με τη χρήση φαρμακευτικών σκευασμάτων σε μορφή κολλυρίων. Όταν κάνουμε χρήση κυκλοπληγικών κολλυρίων η εξέταση γίνεται με τη μέθοδο της σκιασκοπίας.

Η μυδρίαση είναι η διαστολή της κόρης του οφθαλμού από μη φυσιολογικά αίτια και συνήθως γίνεται με φαρμακευτικές ουσίες.

Οι περιπτώσεις στις οποίες ενδείκνυται η χρήση κυκλοπληγικών και μυδριατικών κολλυρίων είναι οι εξής:

- *Σε παιδιά με αδυναμία προσήλωσης σε συγκεκριμένο στόχο.*
- *Σε ασθενείς που εμφανίζονται με συγκλίνοντα στραβισμό.*
- *Σε ασθενείς με ασταθή ή ποικίλη εσωφορία.*
- *Σε περιπτώσεις προσαρμοστικού σπασμού.*
- *Σε περιπτώσεις όπου τα σκιασκοπικά ευρήματα και η υποκειμενική διάθλαση διαφέρουν σημαντικά(Κόκκοτας, 2008).*

Οι κυκλοπληγικές ουσίες που χρησιμοποιούνται για εξεταστικό σκοπό ανήκουν στην κατηγορία των αντιχολινεργικών φαρμάκων και αυτές είναι η τροπικαμίδη, η κυκλοπεντολάτη, η ατροπίνη, η οματροπίνη και η σκοπολαμίνη.

Η τροπικαμίδη, ενώ έχει γρήγορη επίδραση, αντενδείκνυται για διαθλαστικούς σκοπούς καθώς είναι πολύ σύντομη η διάρκεια δράσης της, περίπου 20 λεπτά(Κόκκοτας, 2008).

Η κυκλοπεντολάτη είναι το κυκλοπληγικό κολλύριο που χρησιμοποιείται πιο συχνά. Αυτό διότι έχει σχετικά άμεση δράση, που συνήθως κυμαίνεται μετά από 20 έως 45 λεπτά. Η επίδραση της μπορεί να διαρκέσει από 8 μέχρι 24 ώρες. Μπορεί να προκαλέσει αύξηση της

ενδοφθάλμιας πίεσης καθώς και μία αίσθηση καψίματος κατά την ενστάλαξη. Η περιεκτικότητα κυκλοπεντολάτης κυμαίνεται ανάλογα με την ηλικία του εξεταζόμενου(Κόκκοτας, 2008).

Η ατροπίνη,ενώ ήταν η πιο συνηθισμένη κυκλοπληγική ουσία, πλέον δεν χρησιμοποιείται λόγω των πολύ σοβαρών παρενεργειών της. Πολλές φορές, όμως, η χρήση της είναι απαραίτητη. Η εμφάνιση των αποτελεσμάτων δράσης της αργεί πάρα πολύ και γίνεται μετά από 3 με 6 ώρες. Η επίδραση της διαρκεί από 10 έως 18 ημέρες(Κόκκοτας, 2008).

Η οματροπίνη χρησιμοποιείται ως υποκατάστατο της ατροπίνης. Αυτό, διότι έχει γρηγορότερη δράση και μικρότερη διάρκεια επίδρασης, 10 με 48 ώρες(Κόκκοτας, 2008).

Η σκοπολαμίνη είναι κυκλοπληγικό σκεύασμα που συνήθως δεν χρησιμοποιείται. Ο λόγος που αποφεύγεται η χρήση της είναι ότι μπορεί να προκαλέσει σοβαρές αντιδράσεις του κεντρικού νευρικού συστήματος(Κόκκοτας, 2008).

*Πίνακας 3: Κυκλοπληγικά κολλύρια (Κόκκοτας, 2008)*

<i>Σκεύασμα</i>	<i>Συνήθης Περιεκτικότητα</i>	<i>Διάρκεια Επίδρασης</i>	<i>Πλεονεκτήματα</i>	<i>Μειονεκτήματα</i>
<i>Τροπικαμίδη</i>	<i>1 %</i>	<i>2-6 ώρες</i>	<i>Γρήγορη δράση</i>	<i>Αδυναμία εξάλειψης υψηλού τόνου, ψυχωσικά φαινόμενα</i>
<i>Κυκλοπεντολάτη</i>	<i>0,5 % (&lt;1 έτους) 1% (&gt; έτους) 2% (σπάνια)</i>	<i>8-24 ώρες</i>	<i>Γρήγορη δράση</i>	<i>Αίσθημα καύσου, αύξηση ενδοφθάλμιας πίεσης</i>
<i>Ατροπίνη</i>	<i>1%</i>	<i>10-18 ημέρες</i>	<i>Αργή δράση</i>	<i>Μεγάλη διάρκεια, πολλές παρενέργειες</i>
<i>Οματροπίνη</i>	<i>1%-2% 5% (σπάνια)</i>	<i>10-48 ώρες</i>	<i>Γρήγορη δράση</i>	<i>Αντενδείκνυται σε πρωτοπαθές γλαύκωμα</i>
<i>Σκοπολαμίνη</i>	<i>0,25% - 0,50 %</i>	<i>5-7 ημέρες</i>		<i>Αντιδράσεις του Κ.Ν.Σ.</i>

Οι παραπάνω ουσίες λειτουργούν και ως μυδριατικά κολλύρια. Η μόνη ουσία που έχει μόνο μυδριατική δράση και όχι κυκλοπληγική είναι η φανυλεφρίνη. Η φανυλεφρίνη αντενδείκνυται σε περιπτώσεις γλαυκώματος κλειστής γωνίας. Μία άλλη λειτουργία που έχει είναι ότι ανακουφίζει τον επιπεφυκότα σε περιπτώσεις ήπιων ερεθισμών(Λαγουμιντζής, 2008).

## **ΣΤ.Φάρμακα κατά των οφθαλμικών λοιμώξεων**

Τα φάρμακα κατά των οφθαλμικών λοιμώξεων εμπεριέχουν τις κατηγορίες των αντιμικροβιακών, ιστατικών, αντιμυκητιασικών και των αντισηπτικών. Τα συγκεκριμένα χορηγούνται ανάλογα με το ποιος είναι ο λοιμογόνος παράγοντας, κατά πόσο ένα φάρμακο είναι αποτελεσματικό έναντι του εκάστοτε λοιμογόνου παράγοντα, αν κάποιο φάρμακο προκαλεί αλλεργική αντίδραση στον οργανισμό που χορηγείται. Τα περισσότερα φάρμακα κατά των οφθαλμικών λοιμώξεων χορηγούνται υπό τη μορφή κολλυρίου αφού, πέραν της ευκολίας, αποφεύγεται έτσι η πληθώρα των παρενεργειών που παρουσιάζουν όταν εισέλθουν στον οργανισμό από τη συστηματική κυκλοφορία. Μειονέκτημα του συγκεκριμένου τρόπου χορηγήσεως αποτελεί ο μικρός χρόνος επαφής του φαρμάκου με τους οφθαλμούς.

### **1. Αντιμικροβιακά**

Ο όρος αντιμικροβιακά τείνει να εξαλειφθεί και έχουν πλέον επικρατήσει με την ονομασία των αντιβιοτικών. Αποτελούν τη μεγαλύτερη ομάδα εκ των φαρμάκων κατά των οφθαλμικών λοιμώξεων ενώ, συνήθως, είναι φάρμακα που δεν χορηγούνται συστηματικά. Δρουν έναντι των βακτηρίων είτε σκοτώνοντάς τα (βακτηριοκτόνα) είτε καθυστερώντας την ανάπτυξή τους (βακτηριοστατικά).

Χρησιμοποιούνται σε οξείες επιπεφυκίτιδες οι οποίες συνήθως προέρχονται κυρίως από διάφορα στελέχη του σταφυλόκοκκου. Πέραν του σταφυλόκοκκου, για τις επιπεφυκίτιδες ευθύνονται ο στρεπτόκοκκος, ο πνευμονιόκοκκος και σε σπανιότερες περιπτώσεις το τράχωμα και η ψευδομονάδα. Χρησιμοποιούνται, ακόμη, στις κερατίτιδες που συνοδεύονται από έλκος του κερατοειδούς. Οι συνηθέστεροι μικροοργανισμοί που τις προκαλούν είναι ο σταφυλόκοκκος και η ψευδομονάδα ενώ η αντιμετώπισή τους είναι ιδιαίτερα δύσκολη. Αξίζει να σημειωθεί πως παρατηρούνται περισσότερο σε χρήστες φακών επαφής οι οποίοι δεν ακολουθούν τους κανόνες υγιεινής-ορθής χρήσης αυτών.

Το βασικότερο μειονέκτημα τους είναι ότι η υπέρμετρη και αλόγιστη χρήση τους οδήγησε στην εξέλιξη ανθεκτικότερων παθογόνων μικροοργανισμών. Αυτό σημαίνει πως απαιτείται η δημιουργία περισσότερων και ισχυρότερων αντιβιοτικών ή συνδυασμό των ήδη υπαρχόντων. Κάτι τέτοιο εγγυάται την παρουσία εντονότερων ανεπιθύμητων ενεργειών και τελικά ο θεραπευτικός δείκτης των νέων θεραπευτικών σχημάτων δεν θα είναι και τόσο υψηλός.

Η γενταμυκίνη, η τοβραμυκίνη, η σουλφακεταμίδη, η πολυμυξίνη, η χλωραμφαινικόλη, η οφλοξασίνη, το φουσιδικό οξύ είναι μόνο μερικά από τα αντιβιοτικά που χρησιμοποιούνται ευρέως για την καταπολέμηση των παθογόνων μικροοργανισμών που μολύνουν τα μάτια μας.

Η γενταμυκίνη και η τοβραμυκίνη αποτελούν αμινογλυκοσίδες και έχουν ένα ευρύτατο φάσμα δράσης τόσο σε gram+ όσο και σε gram- μικρόβια, με τη διαφορά ότι εκείνο της τοβραμυκίνης είναι μεγαλύτερο από της γενταμυκίνης. Δρουν κυρίως έναντι λοιμώξεων που προέρχονται από ψευδομονάδα, πρωτέα, κλεμπσιέλλα, κολοβακτηρίδιο και σταφυλόκοκκο. Λόγω της μεγάλης τους τοξικότητας δεν χορηγούνται συστηματικά ενώ ελλοχεύει ο κίνδυνος εμφάνισης ανθεκτικών στελεχών σε αυτές. Αντενδείκνυται η συγχορήγηση τους με χλωραμφαινικόλη, τετρακυκλίνες, σουλφακεταμίδη καθώς και κατά την εγκυμοσύνη. Η ερυθρότητα του οφθαλμού, ο ερεθισμός, η δακρύρροια, ο κνησμός και οι αλλεργικές αντιδράσεις είναι οι συνηθέστερες παρενέργειές τους. υφίστανται υπό τη μορφή κολλυρίου, ενώ η τοβραμυκίνη εφαρμόζεται και ως αλοιφή για τη μεγιστοποίηση του χρόνου επαφής με το μάτι. Η νεομυκίνη αποτελεί και αυτή μία εκ των αμινογλυκοσιδών. Λόγω της μεγάλης της τοξικότητας και της μικρότερής της δραστηριότητας συγκριτικά με τις άλλες δύο δεν προτιμάται.

Η πολυμυξίνη είναι ένα μικροβιοκτόνο το οποίο εξειδικεύεται στα gram- μικροβίων. Χρησιμοποιείται κυρίως στην αντιμετώπιση των μικροβίων της ψευδομονάδας, του κολοβακτηριδίου, της κλεμπσιέλλας, της σαλμονέλλας. Εξαιτίας του περιορισμένου αντιβακτηριακού φάσματος της, συνδυάζεται με την νεομυκίνη υπερκαλύπτοντας το αντιβακτηριακό κενό. Το μοναδικό μειονέκτημα της συνδυασμένης φαρμακοτεχνικής μορφής είναι ότι κατά την παρατεταμένη χρήση οδηγεί στην ανάπτυξη μυκητιάσεων.

Η χλωραμφαινικόλη είναι ένα αντιμικροβιακό με ευρύ φάσμα δράσης έναντι τόσο των θετικών όσο και των αρνητικών gram παθογόνων μικροοργανισμών. Ασκεί τη βακτηριοστατική της δράση χωρίς να προκαλεί αλλεργικές αντιδράσεις. Επιτυγχάνει υψηλό θεραπευτικό αποτέλεσμα εξαιτίας της μεγάλης διεισδυτικότητάς της στον κερατοειδή χωρίς να είναι τοξική κατά την ενστάλαξή της. Η δράση της ενισχύεται αν συνδυαστεί με τη νατριούχο σουλφακεταμίδη. Η τελευταία ασκεί και αυτή τη μικροβιοστατική της δράση τόσο σε gram- όσο και σε gram+ μικροοργανισμούς. Διαφοροποιείται από τη χλωραμφαινικόλη λόγω της αλλεργιογόνου δράσης που έχει. Ο συνδυασμός των δύο αυξάνει όχι μόνο τη δράση τους αλλά και την τοξικότητά τους.

Ένα ακόμη αντιβιοτικό φάρμακο είναι η αμπικιλίνη, η οποία είναι ένα αντιβιοτικό ευρέως φάσματος της ομάδας των πενικιλινών. Το κακό με τέτοιου τύπου αντιβιοτικά είναι



ότι εμφανίζουν αλλεργιογόνο δράση όσο και ανθεκτικότητα των παθογόνων μικροοργανισμών σε αυτά. Από την άλλη πλευρά οι κινολόνες, όπως η σιπροφλοξασίνη, με ευρύ αντιμικροβιακό φάσμα χορηγούνται φειδωλά για την αποφυγή ανάπτυξης αντοχής των μικροοργανισμών σε αυτές.

Το φουσιδικό οξύ μπορεί να αποτελέσει φάρμακο εκλογής όταν τα υπόλοιπα φάρμακα προκαλούν αλλεργικές αντιδράσεις και οφθαλμοτοξικότητα. Ένα ακόμη πλεονέκτημα είναι ότι η μεγάλη κερατοειδική του διαπερατότητα κατά την τοπική εφαρμογή βοηθάει στην επίτευξη υψηλού θεραπευτικού αποτελέσματος. Το φουσιδικό οξύ, σε μορφή γέλης, είναι δραστικό κατά gram+ μικροοργανισμούς και ιδιαίτερα κατά του σταφυλόκοκκου.

Πίνακας 5: Αντιμικροβιακά οφθαλμικά φάρμακα (Page et al., 2000)

Αντιβακτηριακά φάρμακα, που χρησιμοποιούνται για τις λοιμώξεις του οφθαλμού	
Χρήση	Φάρμακα
Ευρέως φάσματος αντιβιοτικά	Χλωραμφενικόλη Σιπροφλοξασίνη Θειική φραμικετίνη Γενταμικίνη Θειική νεομικίνη Οσλοξασίνη
Λοιμώξεις από <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Γενταμικίνη Τομπραμικίνη
Ελκη κερατοειδούς	Σιπροφλοξασίνη
Χλαμυδιακές λοιμώξεις (τράχωμα)	Χλωρατετρακυκλίνη
Σταφυλοκοκκικές λοιμώξεις	Φουσιδικό οξύ
Κερατίτιδα από <i>Acanthamoeba</i>	Προπαιμιδίνη ισοθειονική

## 2. Ιστατικά

Τα ιστατικά φάρμακα έχουν τέτοιο μηχανισμό δράσης σύμφωνα με τον οποίο παρεμβαίνουν στη σύνθεση του γενετικού υλικού του μικροβίου. Απόρροια αυτών είναι η αναστολή της σύνθεσης του ιού. Η συνηθέστερη μορφή τους είναι αυτή του κολλυρίου αφού, πρώτον, εμφανίζει άμεση δράση έναντι των φλεγμονών και, δεύτερον, στερούνται παρενεργειών όπως θα συνέβαινε κατά τη συστηματική χορήγηση.

Τα ιστατικά που χρησιμοποιούνται πλέον είναι η βιδαραβίνη, η τριφλουριδίνη και η μεταγενέστερη ακυκλοβίρη. Κατά τη χρήση τους δεν εμφανίζονται αλλεργικές αντιδράσεις, δεν προκαλούν τοξικότητα, ούτε ευνοείται η ανάπτυξη αντοχής σε αυτά. Είναι προτιμότερο να μη συνδυάζονται με κορτικοστεροειδή αφού ευνοείται έτσι η ανάπτυξη ιών.

Συχνότερο ιοστατικό φάρμακο εκλογής αποτελεί η ακυκλοβίρη. Χορηγείται σε περιπτώσεις λοίμωξης από τον ιό του απλού έρπητα και από τον έρπητα ζωστήρα. Είναι το λιγότερο τοξικό και συνάμα το πιο ισχυρό φάρμακο αυτής της κατηγορίας. Οι λιγότερες παρενέργειες περιορίζονται στο αίσθημα καύσου και σπανιότερα η στικτή κερατοειδοπάθεια. Κυκλοφορεί στο εμπόριο υπό τη μορφή της αλοιφής και εφαρμόζεται συχνά κατά τη διάρκεια του 24ώρου.

Η βιδαραβίνη από την άλλη αποτελεί κλασσικό ιοστατικό φάρμακο και ενώ έχει τις ίδιες ενδείξεις με την ακυκλοβίρη, παρουσιάζει μια πληθώρα ανεπιθύμητων ενεργειών, χωρίς να είναι τοξική, όπως δακρύρροια, καύσο, πόνο, αίσθημα ξένου σώματος, φωτοφοβία, στικτή κερατοειδοπάθεια και σπανιότερα ραγοειδίτιδα, γλαύκωμα, ύφαιμα. Παράλληλα, αποφεύγεται η χορήγησή της κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης. Κυκλοφορεί και αυτή με τη μορφή αλοιφής και η καλή διεισδυτικότητά της την κάνει φάρμακο της πρώτης γραμμής.

Περισσότερο αποτελεσματική από τη βιδαραβίνη είναι η τριφλουριδίνη. Εμφανίζει σχεδόν ίδιες ανεπιθύμητες ενέργειες με τη βιδαραβίνη, αλλά και σε αυτή την περίπτωση δεν καθίσταται τοξική. Αποφεύγεται και εδώ η χορήγησή της κατά την κύηση ενώ κυκλοφορεί τόσο ως κολλύριο όσο και ως αλοιφή.

### **3. Αντιμυκητιασικά**

Τα αντιμικροβιακά φάρμακα που παρεμποδίζουν την ανάπτυξη των μυκήτων ονομάζονται αντιμυκητιασικά. Επειδή έχουν μυκητοστατική δράση και όχι μυκητοκτόνο, το θεραπευτικό σχήμα υπο μορφή κολλυρίου διαρκεί αρκετές ημέρες. Δυστυχώς, όμως, προκαλούν αρκετές ανεπιθύμητες ενέργειες και μεγάλη τοξικότητα. Γι' αυτό η χρήση τους ενδείκνυται μόνο όταν είμαστε σίγουροι για την μυκητιασική λοίμωξη. Βέβαια, είναι άξιο αναφοράς, πως οι μυκητιασικές οφθαλμικές λοιμώξεις έχουν πολύ μικρή συχνότητα εμφάνισης. Παράλληλα συμβαίνουν σε ηλικιωμένα άτομα, σε άτομα με ανοσοκαταστολή, μετά από τραυματισμούς. Συνηθέστεροι εκ των μυκήτων που εμφανίζονται είναι ο *aspergillus*, *ocandida*, *ofusarium*, *ocephalosporium*, *openicillium*.

Η αμφοτερικίνη Β είναι αντιμυκητιασικό που ενδείκνυται σε *candida*, *cryptococcus*, *coccidioides*, *blastomyces*. Χορηγείται είτε ενδοφλεβίως είτε τοπικά. Εξαιτίας της μυκητοστατικής της δράσης πρέπει να χορηγείται για αρκετό χρονικό διάστημα. Παρουσιάζει, όμως, το μειονέκτημα της τοξικότητας τόσο όταν χορηγείται τοπικά όσο και όταν χορηγείται ενδοφλεβίως, ενώ είναι γνωστή και η ερεθιστική της δράση σε υψηλές συγκεντρώσεις.

Η νυστατίνη είναι και αυτή μυκητοστατική ενώ είναι δραστική κυρίως έναντι των μυκήτων candida και aspergillus. Κυκλοφορεί στο εμπόριο υπό τη μορφή πόσιμου εναιωρήματος ή δερματικής αλοιφής. Και η νυστατίνη είναι άκρως ερεθιστική. Αντίστοιχη της νυστατίνης είναι η μικοναζόλη η οποία είναι και αυτή δραστική έναντι των μυκήτων candida και aspergillus. Η διαφορά της από τη νυστατίνη είναι πως η μικοναζόλη μπορεί να χορηγηθεί ενδοφλεβίως και τοπικώς υπό τη μορφή κολλυρίου.

Υπάρχουν, όμως, αντιμυκητιασικά τα οποία είναι ατοξικά όπως η κλοτριμαζόλη και η φθοριοκυτοσίνη. Εμφανίζουν ευαισθησία εναντίον των μυκήτων candida και cryptococcus και χορηγούνται κυρίως τοπικά. Ιδιαίτερα η κλοτριμαζόλη χορηγείται για την προληπτική της δράση έναντι των λοιμώξεων των μυκήτων.

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί η αντιμυκητιασική δράση της αντισηπτικής-αντιβιοτικής θειαμερσάλης. Ο λόγος είναι ότι η θειαμερσάλη χρησιμοποιείται στα υγρά φακών επαφής ως αντιβιοτικό και αντισηπτικό. Η περαιτέρω δράση της έναντι των μυκήτων της προσδίδει πλεονεκτική θέση κατά χρήση της στα υγρά αυτά.

#### **4. Αντισηπτικά**

Με τον όρο αντισηπτικά συγκαταλέγονται μία σειρά φαρμάκων τα οποία αναστέλλουν τον πολλαπλασιασμό των βακτηρίων και άρα είναι βακτηριοστατικά. Κατά αυτόν τον τρόπο, τα μικρόβια ελαττώνονται από φυσικά αίτια. Κύριο μειονέκτημά τους είναι πως δεν δρουν εκλεκτικά, αλλά ενεργούν με τον ίδιο μηχανισμό και στα ανθρώπινα κύτταρα. Άρα, συμπεραίνουμε πως είναι βλαβερά όχι μόνο για τα μικρόβια, αλλά και για όλα τα υγιή κύτταρα(Κολιόπουλος & Λάμπρου, 1984).

Είναι γεγονός πως αυτή η κατηγορία αντιμικροβιακών φαρμάκων έχει υποβαθμιστεί. Βασική αιτία, πλην των προηγούμενων, αποτελεί η χρήση των αντιβιοτικών στο ρόλο των συντηρητικών των κολλυρίων. Ωστόσο κάποια από τα αντισηπτικά εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται και σήμερα όπως το χλωριούχο βενζαλκόνιο, η χλωροβουτανόλη κ.α.. Πέραν, όμως, της μικρής αντιμικροβιακής τους δράσης χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με άλλα φάρμακα αφού τα διευκολύνει να διαπεράσουν με ευκολία τον κερατοειδή. Κάτι τέτοιο καθιστά τα αντισηπτικά φάρμακα αναγκαία, για αυτή τους την ιδιότητα, ακόμη και σήμερα.

Το μοναδικό φάρμακο που χρησιμοποιείται αμιγώς ως αντισηπτικό για την πλύση του επιπεφυκότα είναι η ιωδιούχος ποβιδόνη. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιείται στην προεγχειρητική αντισηψία του οφθαλμού στις διαφόρων ειδών οφθαλμικές επεμβάσεις.

Οι ενώσεις αργύρου όπως ο νιτρικός, ο βιτελλινικός, ο πρωτεϊνικός και ο στερεός κολλοειδής άργυρος χρησιμοποιούνταν κατά κόρον υπό μορφή διαλυμάτων για την

πρόκληση αντισηψίας. Επειδή, όμως, ο άργυρος έχει καυστική δράση μπορούσε να οδηγήσει τόσο σε πολλαπλή βλάβη του επιπεφυκότα όσο και σε πλήρη καταστροφή του κερατοειδούς, σταμάτησε η χρήση του.

Παρόμοιες με τις ενώσεις αργύρου είναι και αυτές του ψευδαργύρου. Βασικός εκπρόσωπος ο θειικός ψευδάργυρος ο οποίος συνεχίζει ακόμη και σήμερα να χρησιμοποιείται ως αντισηπτικό και ως συνδυαστική φαρμακευτική ουσία με άλλες αγγειοσυσπαστικές.

Οι ενώσεις του υδραργύρου έχουν ισχυρότερη αντισηπτική δράση από τις προηγούμενες και ιδιαίτερα οι οργανικές του ενώσεις. Οι ανόργανες ενώσεις χρησιμοποιούνταν παλιότερα αλλά η καυστική τους δράση, ο μικρός θεραπευτικός τους δείκτης και η ανομοιογένειά τους οδήγησαν στην εγκατάλειψή τους ως αντισηπτικές ουσίες. Από την άλλη, οι οργανικές ενώσεις υδραργύρου, ιδιαίτερα η θειαμερσάλη, χρησιμοποιούνται στην συντήρηση και στείρωση των κολλυρίων και ως αντισηπτικές των οφθαλμών. Συγκεκριμένα, η θειαμερσάλη χρησιμοποιείται σε διαλύματα για τον καθαρισμό και την αποστείρωση των φακών επαφής.

Άλλες αντισηπτικές ουσίες είναι το βορικό νάτριο, το βορικό οξύ, το αζουλένιο, η υδραστίνη οι οποίες χρησιμοποιούνται ως αντισηπτικά, ελαφρά αντιφλεγμονώδη, ανακουφιστικά και συντηρητικά. Άξια αναφοράς, ακόμη, είναι η βακτηριοκτόνος οφθαλμική δράση του χλωριούχου βενζαλκόνιου. Χρησιμοποιείται σε οφθαλμικά διαλύματα μόνο του ως αμιγώς αντισηπτικό αλλά και μαζί με άλλες ουσίες ως συντηρητικό αυτών.

Τέλος, πρέπει να επισημανθούν τόσο η χλωρεξιδίνη όσο και η χλωροβουτανόλη. Οι συγκεκριμένες, χρησιμοποιούνται ως συντηρητικά των οφθαλμικών διαλυμάτων σε συγκεντρώσεις της τάξεως κάτω του 0.5%. Σε πολύ μικρότερες συγκεντρώσεις, όπου δεν είναι τοξικές για τον κερατοειδή, χρησιμοποιούνται στην απολύμανση, αντισηψία, καθαρισμό και διατήρηση των μαλακών φακών επαφής.

## **Z. Αντιφλεγμονώδη φάρμακα**

Γενικά τα αντιφλεγμονώδη φάρμακα έχουν ως κύρια δράση τη μείωση ή ακόμη και την εξάλειψη της εκάστοτε φλεγμονώδους αντίδρασης. Για να αντιμετωπιστεί σωστά μία οφθαλμική φλεγμονή πρέπει πρώτα να καταπολεμηθεί ο λοιμογόνος παράγοντας που τη δημιουργεί, όπου κάτι τέτοιο καθίσταται εύκολο με τη χρήση της ευρύτερης ομάδας των αντιβιοτικών. Δεύτερον, πρέπει να ανασταλεί πλήρως η αντίδραση του ανοσοποιητικού συστήματος. Τρίτον, πρέπει να αντιμετωπιστούν οι όποιες μορφολογικές αλλοιώσεις και βλάβες οι οποίες μπορούν να δημιουργήσουν θολερότητα του κερατοειδή με αποτέλεσμα την μείωση της ποιότητας της όρασης. Τα δύο τελευταία συμπτώματα μίας φλεγμονής αντιμετωπίζονται με τη χρήση αντιφλεγμονωδών φαρμάκων(Κολιόπουλος & Λάμπρου, 1984).

Οι δύο βασικές κατηγορίες αντιφλεγμονωδών φαρμάκων είναι τα κορτικοστεροειδή και τα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη.

### **1.Κορτικοστεροειδή**

Τα κορτικοστεροειδή ή κορτιζονούχα είναι τα περισσότερο διαδεδομένα αντιφλεγμονώδη. Χορηγούνται τόσο τοπικά όσο και συστηματικά. Χαρακτηριστική λεπτομέρεια αποτελεί το γεγονός πως τα κορτικοστεροειδή υπό μορφή κολλυρίων πρέπει να ανακινούνται καλά πριν τη χρήση τους έτσι ώστε να διατηρήσουν την ομοιογένειά τους.

Παράλληλα με την αντιφλεγμονώδη τους δράση παρατηρείται και ανοσοκατασταλτική. Όσον αφορά την αντιφλεγμονώδη δράση, φαίνεται να είναι αποτέλεσμα πρωτίστως της αγγειοσυστολής και της μειούμενης διαπερατότητας των αγγείων. Κάτι τέτοιο, παρεμποδίζει τη μεταφορά του αίματος στα σημεία φλεγμονής και δεν παρατηρείται το χαρακτηριστικό πρήξιμο. Δεύτερον, σταθεροποιούνται οι κυτταρικές μεμβράνες και άρα δεν εκλύονται οι χημικές ουσίες-μεσολαβητές των φλεγμονών. Τρίτον, εξουδετερώνονται και παύουν να παράγονται οι προσταγλανδίνες οι οποίες είναι υπεύθυνες για τις φλεγμονώδεις αντιδράσεις. Τέλος, αναστέλλεται η νεοαγγείωση στη περιοχή των φλεγμονών(Κολιόπουλος & Λάμπρου, 1984).

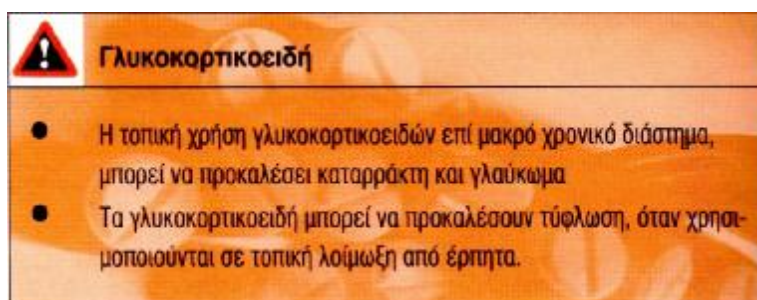
Όσον αφορά την ανοσοκατασταλτική δράση, αυτή οφείλεται στην καταστολή ολόκληρης της ανοσοβιολογικής απάντησης από τη φαγοκυττάρωση έως και τη δημιουργία των κυττάρων μνήμης. Κατ' αυτόν τον τρόπο περιορίζεται και πάλι η φλεγμονώδης αντίδραση(Κολιόπουλος & Λάμπρου, 1984).

Τα γλυκοκορτικοειδή που χρησιμοποιούνται στον οφθαλμό	
Βηταμεθαζόνη	Φλουρομεθολόνη
Βουτυρική κλοβεταζόνη*	Υδροκορτιζόνη οξείκη
Δεξαθεθαζόνη	Πρεδνιζολόνη

Η χρήση τους ενδείκνυται στον διαφόρων ειδών επιπεφυκίτιδες. Τέτοιες είναι οι αλλεργικές επιπεφυκίτιδες με την εαρινή να έχει προεξέχουσα θέση. Άλλες επιπεφυκίτιδες είναι αυτές που οφείλονται σε αδενοϊούς καθώς και άλλους λοιμογόνους παράγοντες αλλά και επιπεφυκίτιδες μη λοιμώδους αιτίας. Χρησιμοποιούνται, επίσης, στις διάφορες παθήσεις του κερατοειδούς όπως η στικτή κερατίτιδα, η κερατίτιδα από ιούς του έρπητος. Η χρήση των κορτικοστεροειδών ενδείκνυται ακόμη σε ιριδοκυκλίτιδα, σκληρίτιδα και επισκληρίτιδα, βλάβες του σκληρού χιτώνα από χημικά αίτια, τραύματα, ακτινοβολία, εγκαύματα.

Από την άλλη πλευρά αντενδείκνυται η χρήση κορτικοστεροειδών στην οξεία κερατίτιδα από τον ιό του απλού έρπητα, σε μυκητιάσεις, σε λοιμώξεις, στη φυματίωση του οφθαλμού, και φυσικά σε περιπτώσεις εμφάνισης αλλεργικής αντίδρασης στο εκάστοτε κορτιζονούχο φάρμακο.

Βέβαια, παρά το μεγάλο χρονικό διάστημα που χορηγούνται τα κορτικοστεροειδή και τη δυνατότητα εξέλιξής τους μέσα σε αυτό, δεν στερούνται ανεπιθύμητων ενεργειών. Έτσι, είναι δυνατόν να παρουσιαστεί αρχικά αύξηση της ενδοφθάλμιας πίεσης σε γλαυκωματικούς ασθενείς, σε άτομα που χρησιμοποιούν μακροχρόνια κορτικοστεροειδή κολλύρια αλλά και ανάλογα με το ποιο είναι το κορτικοστεροειδές φάρμακο. Δεύτερον, παρουσιάζεται θόλωση του κρυσταλλοειδούς φακού και συγκεκριμένα οπίσθιος υποκαψικός καταρράκτης, ανάλογα με το χρόνο χορήγησης και το μέγεθος της δόσης. Τρίτον, επιδείνωση των προηγούμενων λοιμώξεων ή ανάπτυξη δευτερευουσών. Τέταρτον, διάτρηση του κερατοειδούς ανάλογα με το πάχος του τελευταίου. Επιπλέον, σε σπάνιες περιπτώσεις χρόνιας χορήγησης σε παιδιά παρατηρούνται πεπτικό έλκος, σύνδρομο Cushing, υπέρταση, κατακράτηση ύδατος και νατρίου κ.α.. Τέλος, κατά την αναγκαστική παρατεταμένη χορήγηση σε εγκύους, πρέπει να γίνεται προσεκτικά για την αποφυγή συστηματικών ανεπιθύμητων ενεργειών.



Γίνεται, λοιπόν, κατανοητό πως τα κορτικοστεροειδή είναι μία αμφιλεγόμενη κατηγορία φαρμάκων τα οποία παρά τις αρκετές τους ενδείξεις, έχουν ακόμη περισσότερες ανεπιθύμητες ενέργειες. Για το λόγο αυτό θα πρέπει η χορήγησή τους να καθορίζεται από το πάχος του κερατοειδούς, συμπεριλαμβανομένου και του έλκους, από το πώς αντιδρά ο κάθε ασθενής σε αυτά, από το αν υπάρχει απλός ιός έρπητος. Όλα αυτά μπορούν να αποφευχθούν αν εξεταστούν οι ασθενείς με τη σχισμοειδή λυχνία κάθε φορά που πρόκειται να τους χορηγηθούν κορτικοστεροειδή κολλύρια αλλά και αυτά να χορηγούνται στις μικρότερες αποτελεσματικές συγκεντρώσεις. Επίσης, ένας ακόμη τρόπος για να χρησιμοποιούνται άφοβα τα κορτικοστεροειδή κολλύρια είναι να συνδυαστούν με έναν ιστατικό παράγοντα ή ακόμα καλύτερα να μη χορηγούνται μακροχρόνια (Berson, 2001, Λαγουμιντζής, 2008).

Χαρακτηριστικότερο κορτιζονούχο φάρμακο αποτελεί η δεξαμεθαζόνη, η οποία έχει όλες τις ενδείξεις και τις αντενδείξεις των κορτικοστεροειδών φαρμάκων και προκαλεί μεγάλη αύξηση της ενδοφθάλμιας πίεσης. Αντίστοιχή της δεξαμεθαζόνης είναι η πρεδνιζολόνη με τη μόνη διαφορά ότι η τελευταία κυκλοφορεί και σε μορφή αλοιφής. Από την άλλη πλευρά, η ριμεξολόνη και η φθοριομεθολόνη αποτελούν και αυτές κορτικοστεροειδή φάρμακα με το πλεονέκτημα ότι σε αντίθεση με τα προηγούμενα κορτιζονούχα φάρμακα, προκαλούν μικρότερη αύξηση της ενδοφθάλμιας πίεσης.

Αξίζει, ακόμη, να αναφερθεί πως υπάρχουν φάρμακα που αποτελούν σταθερό συνδυασμό κορτικοστεροειδών με αντιμικροβιακά. Καλύπτουν εκείνο το θεραπευτικό φάσμα που απαιτείται η συγχορήγηση και των δύο. Κάτι τέτοιο βέβαια δεν συνίσταται, ενώ προτιμάται η χωριστή χορήγηση των δύο.

## **2. Αναστολείς προσταγλανδινών**

Οι αναστολείς προσταγλανδινών κάλυψαν το κενό που είχε δημιουργηθεί στην ομάδα των αντιφλεγμονωδών φαρμάκων. Συγκεκριμένα, ικανοποίησε το σύνολο όσων θεωρούσαν πως τα κορτικοστεροειδή δεν μπορούσαν να αποτελούν μοναδική θεραπεία εκλογής για μία

οφθαλμική φλεγμονή εξαιτίας της δυσαναλογίας ενδείξεων-παρενεργειών σε βάρος των πρώτων.

Ο μηχανισμός τους δράσης έγκειται στην αναστολή της κυκλόξυγενάσης, η οποία αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι στη σύνθεση των προσταγλανδινών. Η αντιφλεγμονώδης τους δράση είναι δευτερεύουσα και συνήθως επιλέγεται όταν αντενδείκνυται τα κορτικοστεροειδή, σε μετεγχειρητικό καταρράκτη, σε ήπιες ραγοειδίτιδες. Πρωτεύουσα δράση τους είναι η αναστολή της μύσεως που δημιουργείται σε εγχειρήσεις καταρράκτη και υαλοειδοεκτομής. Η δημιουργούμενη μύση είναι προσταγλανδικής αιτιολογίας και οφείλεται στον αντανακλαστικό μηχανισμό της ίριδας(ΕΟΦ, 2003).

Κυριότερος εκπρόσωπος αυτής της κατηγορίας των αντιφλεγμονωδών είναι η δικλοφενάκη η οποία αναστέλλει τη μύση κατά τη διάρκεια των εγχειρήσεων του οφθαλμικού βολβού. Αντενδείκνυται σε ασθενείς που είτε παρουσιάζουν άσθμα είτε αλλεργική αντίδραση στα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη. Κυκλοφορεί σε μορφή κολλυρίου και ενσταλάσσεται είτε προεγχειρητικά 3 φορές σε διάρκεια ενός τρίωρου είτε ως αντιφλεγμονώδες τρεις ημερησίως.

Η ινδομεθακίνη και η φλουβιπροφένη παρουσιάζουν ακριβώς τις ίδιες ενδείξεις και αντενδείξεις με τη δικλοφενάκη. Και οι τρεις σε συνεχόμενη χορήγηση παρουσιάζουν οίδημα και στικτή επιπολής κερατοειδοπάθεια τα οποία συνοδεύονται από ερυθρότητα, αίσθημα καύσου, δακρύρροια. Όσον αφορά το μέγεθος της τοξικότητας αυτό ακολουθεί τη μειούμενη σειρά ινδομεθακίνη, δικλοφενάκη, φλουβιπροφένη. Την ίδια μειούμενη σειρά ακολουθεί και η δραστηριότητα των τριών φαρμάκων.

Το βασικότερο πλεονέκτημα των μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων είναι ότι επιτυγχάνουν την ίδια αντιφλεγμονώδη δράση με τα κορτικοστεροειδή ενώ συνάμα δεν παρουσιάζουν την πληθώρα των ανεπιθύμητων ενεργειών των τελευταίων.



## Η. Τοπικά αναισθητικά

Τα τοπικά αναισθητικά έχουν ως δράση την παροδική αναστολή της δημιουργίας και μεταφοράς των νευρικών ώσεων-ερεθισμάτων. Ο χρόνος παραμονής στον επιπεφυκότα και στον κερατοειδή, η συνδεσιμότητα τους με τις πρωτεΐνες, η συχνότητα της ενστάλαξης και άρα η ποσότητα του αναισθητικού καθορίζουν σε πολύ μεγάλο βαθμό τη διάρκεια δράσης των τοπικών αναισθητικών. Τα τοπικά αναισθητικά διακρίνονται σε εκείνα που χρησιμοποιούνται για επιφανειακή αναισθησία και εκείνα που χρησιμοποιούνται για τοπική έγχυση όπου διαφέρουν στις θεραπευτικές τους ενδείξεις (Κολιόπουλος & Λάμπρου, 1984).

Πίνακας 8: Τοπικά αναισθητικά (Page et al., 2000)

Φάρμακο	Χρήσεις
Οξυβουπροκαΐνη υδροχλωρική*	Τονομετρία (βραχείας δράσης)
Προξυμετακαΐνη υδροχλωρική*	Παιδιά (λιγότερος καύσος)
Λιδοκαΐνη υδροχλωρική	Τονομετρία και ελάσσονες επεμβάσεις
Αμεθοκαΐνη υδροχλωρική	Τονομετρία και ελάσσονες επεμβάσεις

### 1. Επιφανειακής αναισθησίας

Ενδείκνυνται για την πρόκληση τοπικής αναισθησίας με σκοπό την τονομέτρηση, την αφαίρεση ραμμάτων μετά από οφθαλμικές χειρουργικές επεμβάσεις, την αφαίρεση ξένων σωμάτων, την εξέταση του ρινοδακρυϊκού πόρου, την εφαρμογή φακών επαφής σε δύσκολες περιπτώσεις χρηστών όπως αυτοί που τους εφαρμόζονται για πρώτη φορά. Μοναδική αντένδειξη είναι η πιθανή αλλεργική αντίδραση σε κάποιο από αυτά.

Βέβαια, βρίθουν από ανεπιθύμητες ενέργειες. Είναι χαρακτηριστικό το αίσθημα καύσου που προκαλούν το οποίο συνοδεύεται και από έντονη υπεραϊμία. Κάτι τέτοιο μπορεί να αποσοβηθεί αν ο ασθενής κλείσει τα για λίγο τα βλέφαρά του. Προκαλείται, ακόμη, δακρύρροια, στικτή επιπολής κερατίτιδα, φωτοφοβία, προσωρινή ελάττωση της όρασης και διάφορες βλάβες του κερατοειδούς κατά τη συνεχόμενη χρήση. Αν περάσουν στη συστηματική κυκλοφορία προκαλούν διέγερση του κεντρικού νευρικού συστήματος, ακόμη και καταστολή καρδιακή ανεπάρκεια. Όμως, κάτι τέτοιο είναι πολύ σπάνιο και απαιτείται συνδυασμός μεγάλης απορροφητικότητας καθώς και υπερβολικής ποσότητας του φαρμάκου.

Για να αποφευχθούν όλες οι παρενέργειες, πρέπει πρώτα να μην επιδιώκεται η παρατεταμένη αναισθησία. Δεύτερον, πρέπει να χορηγούνται οι ελάχιστες αποτελεσματικές δόσεις. Τρίτον, η περίσσεια τοπικού αναισθητικού πρέπει να απομακρύνεται με τη βοήθεια φυσιολογικού ορού ή τεχνητών δακρύων.

Αναισθητικά αυτής της κατηγορίας αποτελούν η τετρακαΐνη και προξυμετακαΐνη. Η τοπική αναισθησία του οφθαλμού επέρχεται σχεδόν 1 λεπτό μετά την ενστάλαξή τους. Για περαιτέρω αποτελέσματα η ενστάλαξη επαναλαμβάνεται. Μοναδική διαφορά των δύο είναι πως η τετρακαΐνη είναι τοξικότερη της προξυμετακαΐνης. Είναι γνωστό ότι παρουσιάζουν αγγειοδιαστολή η οποία οδηγεί σε διάχυση του φαρμάκου με αποτέλεσμα τη μείωση της διάρκειας δράσης τους. Για το λόγο αυτό συνήθως συνδυάζονται με κάποιο αγγειοσυσταλτικό για την αποφυγή της διάχυσής τους και κατ' επέκταση την αύξηση της διάρκειας δράσης τους.

## **2. Τοπικής έγχυσης**

Σε αυτή την κατηγορία των τοπικών αναισθητικών εντάσσονται η βουπιβακαΐνη, η λιδοκαΐνη και η προκαΐνη. Χορηγούνται με ένεση συνήθως οπισθοβολβικά. Κάτι τέτοιο οδηγεί στην αναισθησία του προσωπικού και του τριδύμου νεύρου και την ελευθερία κινήσεων κατά τις χειρουργικές επεμβάσεις στον οφθαλμικό βολβό. Η βουπιβακαΐνη επιλέγεται γιατί έχει μεγαλύτερη διάρκεια δράσης, ενώ, υστερεί στο χρόνο επίτευξης της αναισθησίας. Από την άλλη, με τη λιδοκαΐνη επιτυγχάνεται ταχύτερη έναρξη αναισθησίας, μεγαλύτερη διάρκεια δράσης, ισχυρότερη αλλά και τοξικότερη δράση. Τα συγκεκριμένα συνδυάζονται με κάποιο αγγειοδιασταλτικό, όπως η υαλορουνιδάση, για την καλύτερη διάχυσή τους και την ταχύτερη έναρξη της αναισθησίας. Υπάρχουν και ορισμένες περιπτώσεις όπου συνδυάζονται με κάποιο αγγειοσυσταλτικό, όπως η αδρεναλίνη, για να παραταθεί η διάρκεια δράσης τους(ΕΟΦ, 2003).

Γενικά, πέραν της υπερευαισθησίας στα συγκεκριμένα φάρμακα δεν αντενδείκνυνται σε άλλες περιπτώσεις. Είναι, όμως, δυνατόν να παρουσιαστούν μία πλειάδα παρενεργειών. Κατά την ένεση της προκαΐνης προκαλείται αλλεργική αντίδραση ενώ κατά την ένεση της βουπιβακαΐνης προκαλείται τοπικός πόνος. Παρουσιάζονται και συστηματικές παρενέργειες οι οποίες είναι αποτέλεσμα υπερβολικής δόσης ή ένεσης όχι οπισθοβολβικά αλλά ενδοαγγειακά. Σε αυτά περιλαμβάνονται η καρδιακή καταστολή, απώλεια συνειδήσεως, διέγερση του κεντρικού νευρικού συστήματος και αργότερα καταστολή με αποτέλεσμα τον κόλαφο.

## **Θ. Αγγειοσυσπαστικά-Αντιαλλεργικά**

Τα αδρενεργικά, τα αντιαλλεργικά και τα αντιϊσταμινικά φάρμακα αποτελούν την ευρύτερη κατηγορία των αγγειοσυσπαστικών-αντιαλλεργικών .

### **1. Αδρενεργικά φάρμακα**

Η φαινυλεφρίνη, η ναφαζολίνη και η τετρυζολίνη πέραν των άλλων περιπτώσεων που χρησιμοποιούνται, δηλαδή, ως μυδριατικά κολλύρια και διαγνωστικά, χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις τοπικών οφθαλμικών ερεθισμών. Για την επίτευξη των τελευταίων όσο και για την αποφυγή των ανεπιθύμητων ενεργειών πρέπει να ενσταλάζονται σε χαμηλές συγκεντρώσεις. Βέβαια, κάτι τέτοιο είναι αναπόφευκτο όταν χορηγούνται συνεχώς και επιμόνως. Βασικότερη αντένδειξή τους είναι η περίπτωση της ξηράς κερατοεπιπεφυκίτιδας. Ακόμη , μπορούν να συνδυαστούν με στυπτικά, αντισηπτικά και άλλες ουσίες. Χαρακτηριστικότερος συνδυασμός είναι αυτός με το θειϊκό ψευδάργυρο ο οποίος απομακρύνει τη βλέννα(ΕΟΦ, 2003).

Έτσι, χρησιμοποιούνται σε τοπικούς ερεθισμούς των οφθαλμών, ενώ εκτός από την ξηρά κερατοεπιπεφυκίτιδα αντενδείκνυνται και στην πιθανότητα υπερευαισθησίας στο εκάστοτε φάρμακο. Δεν χορηγούνται στο γλαύκωμα κλειστής γωνίας, σε υπερτασικούς, σε καρδιοπαθείς, σε διαβητικούς και υπερθυρεοειδικούς. Τέλος, είναι πιθανό να προκαλέσουν καταστολή του κεντρικού νευρικού συστήματος όταν χορηγούνται σε βρέφη και παιδιά.

### **2. Αντιαλλεργικά**

Το χρωμογλυκικό νάτριο αποτελεί το κύριο εκπρόσωπο αυτής της κατηγορίας φαρμάκων. Χρησιμοποιείται προληπτικά στις αλλεργικές επιπεφυκίτιδες χορηγούμενο τοπικά είτε αυτές είναι εποχιακές είτε προέρχονται από τη χρήση μαλακών φακών επαφής. Σε οξείες αλλεργικές αντιδράσεις συνδυάζεται με τοπικά κορτικοστεροειδή. Μοναδικό μειονέκτημα είναι η πιθανή αλλεργική αντίδραση σε αυτό, ενώ πλεονεκτεί έναντι των υπολοίπων αφού επιτρέπεται η χρήση του για μεγάλο χρονικό διάστημα. Παρενέργειες της χρήσης του είναι ο κνησμός, το τσούξιμο και η υπεραιμία.

### 3. Αντιϊσταμινικά φάρμακα

Γενικά, τα αντιϊσταμινικά φάρμακα ανταγωνίζονται τις δράσεις της ισταμίνης προσδεμένοι στους H-υποδοχείς. Έτσι, αναστέλλουν διάφορες αλλεργικές και αναφυλακτικές αντιδράσεις. Αυτό επιτυγχάνεται με την ελάττωση της διαπερατότητας των τριχοειδών αγγείων και της διαστολής των μικρών αγγείων. Βέβαια, άξιο αναφοράς αποτελεί το γεγονός πως η δράση των τοπικών αντιϊσταμινικών δεν έχει αποδειχθεί πλήρως.

Η λεβοκαβαστίνη και η λοδοξαμίδα είναι δύο παρόμοιες ουσίες οι οποίες αποτελούν ανταγωνιστές των H<sub>1</sub>-υποδοχέων της ισταμίνης και ενδείκνυνται σε πάσης φύσεως αλλεργικές επιπεφυκίτιδες. Αντενδείκνυνται μόνο στην περίπτωση αλλεργικής αντίδρασης σε αυτά. Στις ανεπιθύμητες ενέργειες εντάσσονται το αίσθημα καύσου και ο ερεθισμός. Η αντίδραση υπερευαισθησίας εντάσσεται και αυτή στις παρενέργειες. Απαγορεύεται η χρήση τους κατά την κύηση και τη γαλουχία. Απαγορεύεται, ακόμη, όταν συνδυάζεται με χλωριούχο βενζαλκόνιο σε χρήστες φακών επαφής. Τέλος, δεν αποτελούν φάρμακα εκλογής σε παιδιά κάτω των τεσσάρων ετών

Η εμεσταδίνη, από την άλλη, πέραν της κλασσικής αντιϊσταμινικής δράσης έχει και προληπτική δράση και ως αντιαλλεργικά. Χρησιμοποιείται στη θεραπεία των συμπτωμάτων της εποχιακής αλλεργικής επιπεφυκίτιδας. Απαγορεύεται η χρήση της τόσο κατά την κύηση όσο και κατά τη γαλουχία. Κατά την ενστάλαξή της είναι δυνατόν να παρουσιαστούν αίσθημα καύσου, θάμβος, ξηροφθαλμία, υπεραιμία, κνησμός, δακρύρροια, οίδημα του κερατοειδούς και του βλεφάρου, φωτοφοβία, κριθή, επιπεφυκίτιδα και μείωση της οπτικής οξύτητας. Ο συνδυασμός της με το χλωριούχο βενζαλκόνιο μπορεί να προκαλέσει επιπλέον έλκος του κερατοειδούς και στική επιπολής κερατίτιδα. Αν περάσει στη συστηματική κυκλοφορία δημιουργεί πονοκέφαλο και ρινόρροια. Επίσης, πρέπει να καταστεί σαφές πως κατά τη συγχορήγησή της με άλλα κολλύρια πρέπει να υπάρχει ένα εύλογο χρονικό διάστημα τουλάχιστον 10 λεπτών μεταξύ των ενσταλάξεων των δύο φαρμάκων. Αυτό γιατί μπορεί να προκληθεί διήθηση του κερατοειδούς και να διακοπούν και τα δύο. Τέλος, κατά τη χρήση φακών επαφής και κολλυρίου εμεσταδίνης πρέπει να παρεμβάλλεται και εδώ χρονικό διάστημα άνω των 15 λεπτών.

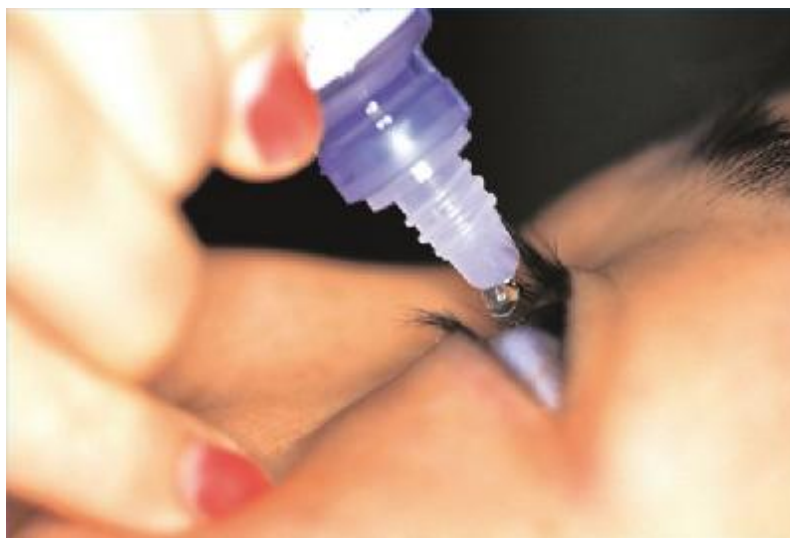
## I. Υποκατάστατα δακρύων

Η ξηροφθαλμία είναι η κακή ποιότητα δακρύων, η μικρή ποσότητα δακρύων αλλά ακόμα και η έλλειψη δακρύων. Τα υποκατάστατα δακρύων χρησιμοποιούνται για να εξαλείψουν την όποια μορφή ξηροφθαλμίας. Ο λόγος είναι πως με τη σωστή ποιότητα και ποσότητα δακρύων πετυχαίνουμε μάτια προστατευμένα από μικρόβια και άρα άνευ ερεθισμών, καλή οπτική οξύτητα και συνεχή εφύγραση του κερατοειδούς.

Πίνακας 9:Φάρμακα κατά της δακρυϊκής ανεπάρκειας(Page et al., 2000)

<b>Φάρμακα που χρησιμοποιούνται στη δακρυϊκή ανεπάρκεια</b>	
Καρβομέρη	Παραφυνέλαιο
Υδροξυαιθυλ-κυτταρίνη	Πολιβινυλ-αλκοόλη
Υπρομελλόζη	

Τα υποκατάστατα δακρύων χρησιμοποιούνται είτε στη ξηρά κερατοεπιπεφυκίτιδα είτε στην ανακούφιση των οφθαλμών από τη ξηρότητα που προέρχεται από διάφορους παράγοντες αυξάνοντας το πάχος της προκεράτιας δακρυϊκής στιβάδας. Είναι υδατοδιαλυτές ουσίες, ισότονες με τα δάκρυα και με σταθερό pH έτσι ώστε να μην προκαλούν παρενέργειες. Χορηγούνται ανά δίωρο αν είναι υπό μορφή κολλυρίου και ανά οκτάωρο εάν είναι υπό μορφή αλοιφής ή γέλης(Λαγουμιντζής, 2008).



Εικόνα 19: Ενστάλαξη υποκατάστατων δακρύων

Η καρμελλόζη και η υπρομελλόζη αποτελούν εστέρες της κυτταρίνης βρίσκονται υπό μορφή κολλυρίου και όπως όλα τα υποκατάστατα δακρύων στερούνται ανεπιθύμητων ενεργειών. Βέβαια, η υπρομελλόζη υπάρχει και σε ενέσιμη μορφή και χρησιμοποιείται για την προστασία του κερατοειδούς, την προστασία του πρόσθιου θαλάμου του οφθαλμού και την εφύγραση του ενδοφακού κατά την εγχείρηση καταρράκτη όπου μπορεί να προκληθεί οποιασδήποτε μορφής τραυματισμός.

Από την άλλη τα καρβομερή, η πολυβιδόνη και η πολυβινυλική αλκοόλη είναι πολυμερείς και περισσότερο υδρόφιλες ουσίες. Αυτό τους δίνει το πλεονέκτημα να διατηρούνται για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα στον οφθαλμό χωρίς να προκαλούν θόλωση της όρασης και τις καθιστά φάρμακα πρώτης εκλογής ως υποκατάστατα δακρύων.

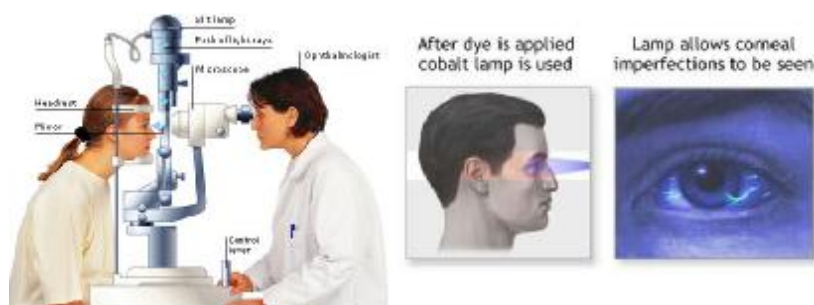
## ΙΑ. Διαγνωστικές Ουσίες

Μια ευρέως διαδεδομένη διαγνωστική χρωστική ουσία είναι η φλουοροσκεΐνη. Είναι μία συνθετική οργανική ένωση που συνήθως βρίσκεται σε μορφή πορτοκαλοκόκκινης σκόνης. Έχει πολλές εφαρμογές όπως στις βιοχημική έρευνα, στην εγκληματολογία, στην οφθαλμολογία καθώς και στην οπτομετρία.

Στην οφθαλμολογία και στην οπτομετρία χρησιμοποιείται ένα παράγωγο της φλουοροσκεΐνης, το νιτρικό άλας της φλουορεσκεΐνης (fluoresceinsodium). Συνήθως, συναντάται σε υγρή μορφή αλλά και σε μορφή εμποτισμένων χαρτιών. Μία κύρια οφθαλμολογική εξέταση, που γίνεται με ενδοφλέβια χορήγηση της φλουοροσκεΐνης είναι η φλουοαγγειογραφία. Αυτή γίνεται για τη διάγνωση παθήσεων του αμφιβληστροειδούς όπως η διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια και η εκφύλιση της ωχράς κηλίδας(Τριβλής, 2012).

Στην οπτομετρία χρησιμοποιείται για τη εξέταση του κερατοειδούς για περιπτώσεις εκδορών, στίξης, έλκους, μικροβιακής κερατίτιδας και άλλων παθήσεων του κερατοειδούς. Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο που πρέπει να γίνεται πριν και μετά την εφαρμογή φακών επαφής. Δηλαδή, χρησιμοποιείται κατά το τεστ για τον έλεγχο της ποιότητας των δακρύων (BreakUpTimeTest) και μετά την εφαρμογή ημίσκληρων φακών επαφής (RigidGusPermeableContactLenses)(Καλλίνικος, 2012, Μακρυγιώτη, 2012).

Η φλουοροσκεΐνη όταν έρχεται σε επαφή με τα δάκρυα λαμβάνει ένα κιτρινοπράσινο χρώμα, ενώ όταν έρχεται σε επαφή με το υδατοειδές υγρό λαμβάνει μία σκούρα πράσινη χροιά(Λαγουμιντζής, 2008). Για την εξέταση του οφθαλμού όταν κάνουμε χρήση φλουοροσκεΐνης χρησιμοποιούμε τη σχισμοειδή λυχνία. Η φλουοροσκεΐνη «ενεργοποιείται» περίπου στα 495nm, γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιούμε ένα φίλτρο που έχει η σχισμοειδής λυχνία που προσδίδει στο φωτισμό της λυχνίας ένα κυανό χρώμα, το μπλε του κοβαλτίου(Μακρυγιώτη, 2012).



Εικόνα 20: Εξέταση με σχισμοειδή λυχνία Εικόνα 21:Χρήση φλουοροσκεΐνης με σχισμοειδή λυχνία



Εικόνα 22:Εφαρμογή φακού RGP's

Η εφαρμογή της γίνεται είτε με απευθείας ενστάλαξη στον οφθαλμό είτε με επαφή εμποτισμένων «sticks» (μικρά κομμάτια χαρτονιού σε ραβδοειδές σχήμα) στον σκληρό χιτώνα.



Εικόνα 23:Ενστάλαξη Φλοουροσκεΐνης

Εικόνα 24: Εφαρμογή φλοουροσκεΐνης με εμποτισμένα sticks



## **ΙΒ. Άλλα φάρμακα**

Η ακετυλοχολίνη είναι ένα φάρμακο που βρίσκει εφαρμογή σε εγχειρήσεις καταρράκτη, τραυμάτων, κερατοπλαστικής κ.α. λόγω της μύσης που προκαλεί και είναι απαραίτητη σε όλες τις προηγούμενες επεμβάσεις. Είναι ιδανική αφού έχει μικρή διάρκεια δράσης και άρα οι παρενέργειες από τη χρήση της είναι σπάνιες, δεν εμφανίζει ιδιαίτερες αντενδείξεις και η δράση της αντirroπείται εύκολα με την ενστάλαξη πιλοκαρπίνης. Σε σπάνιες περιπτώσεις εμφανίζονται υπόταση, δύσπνοια, εφίδρωση και βραδυκαρδία.

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί το ισότονο αλατούχο διάλυμα ή αλλιώς φυσιολογικός ορός. Αποτελεί την πρώτη βαθμίδα θεραπείας από την αφυδάτωση του κερατοειδούς. Άτυπα, χρησιμοποιείται παράλληλα με τους φακούς επαφής μετά από πολύωρη χρήση τους και αφυδάτωσή τους. Ενδείκνυται γενικά στην πλύση του προσθίου τμήματος του βολβού.

## Λίστα Βιβλιογραφικών Παραπομπών

- Berson, F. G. 2001. *Βασική Οφθαλμολογία*, Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.
- Mycek, Harvey, Champe 2000. *Φαρμακολογία*, Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου ΑΕ.
- Page, Curtis, Sutter, Walker & Hoffman 2000. *Φαρμακολογία*, Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.
- Snell, R. & Lemp, M. 2006. *Κλινική ανατομία του οφθαλμού*, Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.
- Vander V., PH. D. Sherman, PH. D. Luciano & Τσακόπουλος, Μ. 2001. *Φυσιολογία του Ανθρώπου*, Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.
- Παλήμερης Γ. Δ. & Βεργάδος, Ι. 1997. *Γλαύκωμα*, Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.
- Δαμανάκης, Α. 1999. *Διάθλαση: Βασικές Αρχές & Τεχνική*, Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας.
- ΕΟΦ 2003. *Εθνικό Συνταγολόγιο*, ΙΦΕΤ ΑΕ.
- Θεοδοσιάδης, Γ. & Δαμανάκης, Α. 1981. *Βασικές Αρχές Στραβισμού*, Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας.
- Καλλίνικος, Π. 2012. Σημειώσεις Φακοί Επαφής Ι.
- Κόκκοτας, Β. 2008. *Η τέχνη και η τεχνική της σκιασκοπίας*, Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.
- Κολιόπουλος, Ι. & Λάμπρου, Δ. 1984. *Κολλύρια*, Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου ΑΕ.
- Λαγουμιντζής, Γ. 2008. Σημειώσεις Φαρμακολογίας. ΤΕΙ Πάτρας.
- Μακρυνιώτη, Δ. 2012. Σημειώσεις Κλινική Οπτομετρία ΙΙ.
- Τριβλής, Α. 2012. Βοηθήματα χαμηλής όρασης.

**Διαδικτυακές Τοποθεσίες Εικόνων:**

**EIK1:** <http://www.zervopoulosopticians.com/index.php?Option=MenuClick&p0=01.03.05>

**EIK 2:** <http://www.sciencelearn.org.nz/var/sciencelearn/storage/images/contexts/light-and-sight/sci-media/images/theories-of-eye-accommodation/669283-1-eng-NZ/Theories-of-eye-accommodation.jpg>

<http://www.mynewyorkeydoctor.com/wp-content/uploads/2010/08/accomodation.png>

**EIK 3:** <http://healthy-ojas.com/assets/eye/eye-accommodation-vs-age.jpg>

**EIK 4:** [http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-A105/321/2155,7812/images/img9\\_28.jpg](http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-A105/321/2155,7812/images/img9_28.jpg)

**EIK 5:** <http://i1.allaboutvision.com/i/eye-drops-224x256.gif>

**EIK6:** [http://pharmlabs.unc.edu/labs/parenterals/images/eye\\_ointment.jpg](http://pharmlabs.unc.edu/labs/parenterals/images/eye_ointment.jpg)

**EIK 7:** <http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQJe-ExJd5Pom1zfbeEhzw175G2Map8Pig8q-zPjKNf9AemfzPTmA>

**EIK8:** [http://www.glaucoma.org/uploads/poag\\_illus.jpg](http://www.glaucoma.org/uploads/poag_illus.jpg)

**EIK9:** [http://www.glaucoma.org/uploads/acg\\_illus.jpg](http://www.glaucoma.org/uploads/acg_illus.jpg)

**EIK10:** <http://www.ellex.com/assets/files/products/partner/CSO/tonometro.jpg>

**EIK11:** [http://i.istockimg.com/file\\_thumbview\\_approve/12956919/2/stock-photo-12956919-air-puff-tonometer.jpg](http://i.istockimg.com/file_thumbview_approve/12956919/2/stock-photo-12956919-air-puff-tonometer.jpg)

**EIK12:** <http://www.riester.de/typo3temp/pics/767217a502.jpg>

**EIK13:** [http://www.iefusa.org/Catalog/SRS\\_FRONT/ProdDetail.php?product\\_id=59&category\\_id=22](http://www.iefusa.org/Catalog/SRS_FRONT/ProdDetail.php?product_id=59&category_id=22)

**EIK14:** [http://img.medscape.com/pi/emed/ckb/clinical\\_procedures/79926-81307-1844064-1889230tn.jpg](http://img.medscape.com/pi/emed/ckb/clinical_procedures/79926-81307-1844064-1889230tn.jpg)

**EIK 15:** [http://old.reddingmedical.com/proding/12500\\_binocular\\_ophthalmoscope1.jpg](http://old.reddingmedical.com/proding/12500_binocular_ophthalmoscope1.jpg)

**EIK 16:** [http://www.medrounds.org/glaucoma-guide/uploaded\\_images/fig-1-5-757017.jpg](http://www.medrounds.org/glaucoma-guide/uploaded_images/fig-1-5-757017.jpg)

**EIK17:** <http://www.glaucoma-eye-info.com/images/Goldman-goniolens.png>

**EIK18:** [http://2.bp.blogspot.com/\\_OkLnqwQYzEo/S-nW0Zjtj5I/AAAAAAAAA8o/5eqaRUYj-CE/s1600/Glaucoma\\_adv.jpg](http://2.bp.blogspot.com/_OkLnqwQYzEo/S-nW0Zjtj5I/AAAAAAAAA8o/5eqaRUYj-CE/s1600/Glaucoma_adv.jpg)

**EIK19:** <http://img.ehowcdn.com/article-new/ehow/images/a00/07/r6/care-dry-eyes-800x800.jpg>

**EIK 20:** [http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTL1w9Bwwz\\_-tt\\_ts1JyXzQQXQm-nT65Qbbd0pqG-l-XyvlaLjt5w](http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTL1w9Bwwz_-tt_ts1JyXzQQXQm-nT65Qbbd0pqG-l-XyvlaLjt5w)

**EIK20:** [http://www.beltina.org/pics/fluorescein\\_staining.jpg](http://www.beltina.org/pics/fluorescein_staining.jpg)

**EIK22:** <http://no7online.com/T/images/stories/products/rgp/icon/steep.jpg>

**EIK23:** <http://abbeycolor.com/images/fluorescein.jpg>

**EIK24:** [http://img.medscape.com/pi/emed/ckb/clinical\\_procedures/79926-81307-82717-110867tn.jpg](http://img.medscape.com/pi/emed/ckb/clinical_procedures/79926-81307-82717-110867tn.jpg)