



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΟΠΤΙΚΗΣ & ΟΠΤΟΜΕΤΡΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Η οπτομετρία μετά την πρεσβυωπία:  
διαφορές στην προσέγγιση και διαχείριση ασθενών**

**Σπουδάστριες:**

**Γιαννακοπούλου Φιγαλεία**

**Λεβαντή Ιωάννα**

**Επιβλέπων καθηγητής:**

**κ. Γεωργανοπούλου Γεωργία**

**Αίγιο 2015**

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο: «Η οπτομετρία μετά την πρεσβυωπία: διαφορές στην προσέγγιση και διαχείριση ασθενών », εκπονήθηκε από τις σπουδάστριες Γιαννακοπούλου Φιγαλεία και Λεβαντή Ιωάννα, του τμήματος Οπτικής και Οπτομετρίας του Ανώτατου Τεχνολογικού Ιδρύματος Δυτικής Ελλάδος. Ολοκληρώθηκε τον Σεπτέμβριο του 2015, υπό την επίβλεψη της καθηγήτριας κας Γεωργανοπούλου Γεωργίας και πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο ολοκλήρωσης των τυπικών διαδικασιών της φοίτησης των σπουδαστριών του τμήματος.

Η πτυχιακή εργασία μέσω της κριτικής συλλογής στοιχείων, γνώσεων, καθώς και νέων εξελίξεων, αποτελεί σημαντική πηγή πληροφόρησης τόσο για πρόσωπα του κλάδου όσο και για έναν οποιοδήποτε άλλον αναγνώστη. Συγκεκριμένα, περιλαμβάνει σημαντικά στοιχεία για την περιγραφή, τα συμπτώματα, την αιτιολογία και την οπτομετρική εξέταση, καθώς επίσης και την αντιμετώπιση, αλλά και την θεραπεία της πρεσβυωπίας, του καταρράκτη, της ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς κηλίδας και του γλαυκώματος. Τονίζεται η άμεση επιρροή που έχει η ηλικία του ασθενούς με την σταδιακή εξασθένηση της όρασης που προκαλείται από τις προηγούμενες καταστάσεις (πρεσβυωπία, καταρράκτης κτλ), καθώς και οι ιδιαίτεροι χειρισμοί του οπτικού οπτομέτρη προς τους ασθενείς αυτούς.

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Στο σημείο αυτό, θα θέλαμε να εκφράσουμε τις ευχαριστίες μας σε όλους εκείνους που συνέβαλαν με τον τρόπο τους στην εκπόνηση αυτής της πτυχιακής εργασίας. Ως εκ τούτου, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε αρχικά την επιβλέπουσα καθηγήτριά μας, κα Γεωργία Γεωργανοπούλου για την άμεση ανταπόκριση και πολύτιμη βοήθεια που μας παρείχε καθ' όλη την διάρκεια της εργασίας μας, τους υπεύθυνους της πρακτικής μας άσκησης για τις χρήσιμες συμβουλές τους και τέλος, τις οικογένειές μας για την συμπαράσταση και κατανόησή τους.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η οπτομετρία, ως κλάδος των επαγγελματιών υγείας εξειδικεύεται στην μέτρηση της όρασης, καθώς επίσης και στην διάγνωση, αποκατάσταση αλλά και θεραπεία των λειτουργικών προβλημάτων του οπτικού συστήματος. Σκοπός της πτυχιακής εργασίας, αποτελεί η διερεύνηση των κατάλληλων οπτομετρικών εξετάσεων σε άτομα μέσης και τρίτης ηλικίας, με αφητηρία την εμφάνιση της πρεσβυωπίας και των μετέπειτα διαταραχών της όρασης, σε συνδυασμό με την σωστή διαχείριση της ψυχολογίας τους, καθώς επίσης και την εύρεση στοχευμένων μεθόδων αντιμετώπισης.

Στο πρώτο μέρος, γίνεται σύντομη αναφορά στη εξέλιξη του οφθαλμού, την ανατομία του, την αγγείωσή του και περαιτέρω έμφαση δίνεται στην ανάλυση των δομών εκείνων που επηρεάζονται άμεσα με το πέρας της ηλικίας και αποτελούν: το ακτινωτό σώμα και ο κρυσταλλοειδής φακός του ματιού.

Στην συνέχεια αναλύεται η πρεσβυωπία, τα συμπτώματα και η εξέλιξή της. Περιγράφεται ο ειδικός οπτομετρικός έλεγχος και παρατίθενται οι ενδεχόμενοι τρόποι αντιμετώπισής της καθώς και οι νεότερες εξελίξεις αυτών.

Έπειτα γίνεται αναφορά στον καταρράκτη, που είναι αποτέλεσμα των αλλοιώσεων που υπόκειται ο κρυσταλλοειδής φακός, μετά την ηλικία εμφάνισης της πρεσβυωπίας. Γίνεται διάκριση στα είδη του και αναφορά στα κλινικά συμπτώματα. Αναλύεται η οπτομετρική εξέταση και παρουσιάζονται οι μέθοδοι αντιμετώπισης του.

Ακολουθεί η περιγραφή της ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς κηλίδας, ο διαχωρισμός των τύπων της πάθησης, η συμπτωματολογία, οι οπτομετρικές εξετάσεις και οι προτεινόμενες θεραπευτικές μέθοδοι.

Αντίστοιχα και στην περίπτωση του γλαυκώματος, αναφέρονται οι μορφές του, τα συμπτώματα, ο οπτομετρικός έλεγχος και η θεραπευτική αντιμετώπιση.

Επιπλέον, παρουσιάζεται η ψυχολογική κατάσταση των ασθενών κάθε περίπτωσης, σύμφωνα με την οποία επιτυγχάνεται η καλύτερη προσέγγιση και διαχείρισή τους από τους επαγγελματίες υγείας.

Τέλος το συμπέρασμα που προκύπτει, είναι ότι υπάρχει άμεση σύνδεση της ψυχολογίας του ατόμου και της κατάστασης της όρασής του, ιδιαίτερα από την στιγμή εμφάνισης της πρεσβυωπίας και μετά.

## **ABSTRACT**

Optometry, being a field of healthcare sciences, specializes in vision measurement, as well as in the diagnosis, rehabilitation and treatment of the visual system dysfunctions. The aim of this thesis is to look into suitable optometric examinations for people in middle age and seniors, starting with the appearance of presbyopia and the subsequent visual disorders, in combination with the right management of their psychological state, as well as the finding of targeted treatment methods.

In the first section, there is a brief reference to the evolution of the eye, its anatomy and its vascularity, while special emphasis is placed on the analysis of the structures that are directly affected by aging, these being the ciliary body and the crystalline lens of the eye.

Afterwards, there is an analysis of presbyopia, its symptoms and development. The specialized optometric examination is described and possible ways of its treatment, with their latest updates, are listed.

Furthermore, there is reference to the cataract, which is a result of alterations of the crystalline lens, after the appearance of presbyopia. Its various kinds are classified and the clinical symptoms mentioned. There is also an analysis of the optometric examination and a presentation of its treatment methods.

There follows the description of the age-related macular degeneration, the classification of the types of this ailment, its signs and symptoms, the optometric examinations and the suggested treatment methods.

Respectively, in the case of glaucoma, there is a mention of its types, its symptoms, the optometric examination and treatment care.

Moreover, there is a presentation of the patients' psychological states in each case, according to which there is a better approach and management by the healthcare professionals.

Finally, the conclusion drawn is that there is a direct connection between the psychology of the person and the condition of his vision, especially from the appearance of presbyopia onwards.

## Περιεχόμενα

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	1
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1</b> .....	3
<b>ΒΟΛΒΟΣ ΟΦΘΑΛΜΟΥ</b> .....	3
1.1 Εμβρυολογία .....	3
1.2 Εξέλιξη της όρασης.....	4
1.3 Ανατομία.....	5
1.4 Αγγείωση.....	6
1.5 Ακτινωτό σώμα.....	7
1.6 Ανάρτηση.....	9
1.7 Προσαρμογή .....	10
1.8 Κρυσταλλοειδής φακός.....	14
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2</b> .....	19
<b>ΠΡΕΣΒΥΩΠΙΑ</b> .....	19
2.1 Ορισμός.....	19
2.2 Αιτιολογία και εξέλιξη.....	19
2.3 Συμπτώματα.....	19
2.4 Οπτομετρία και πρεσβυωπία.....	21
2.5 Αντιμετώπιση πρεσβυωπίας.....	30
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3</b> .....	52
<b>ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗΣ</b> .....	52
3.1 Ορισμός.....	52
3.2 Είδη επίκτητου καταρράκτη .....	53
3.3 Αιτιολογία.....	54
3.4 Συμπτώματα.....	54
3.5 Ενδείξεις επέμβασης αφαίρεσης καταρράκτη .....	55
3.6 Οπτομετρικές εξετάσεις καταρράκτη .....	55
3.7 Αντιμετώπιση καταρράκτη .....	63
3.8 Μετεγχειρητικές επιπλοκές.....	66
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4</b> .....	67
<b>ΗΛΙΚΙΑΚΗ ΕΚΦΥΛΙΣΗ ΤΗΣ ΩΧΡΑΣ ΚΗΛΙΔΑΣ</b> .....	67
4.1 Ανατομία Ωχράς .....	67
4.2 Αιτιολογία και εξέλιξη.....	67
4.3 Μορφές της ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς .....	68

4.4 Συμπτώματα.....	70
4.5 Οπτομετρικές εξετάσεις της ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς.....	72
4.6 Αντιμετώπιση της ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς .....	79
4.7 Θεραπεία της ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς.....	80
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5</b> .....	<b>84</b>
<b>ΓΛΑΥΚΩΜΑ</b> .....	<b>84</b>
5.1 Ορισμός.....	84
5.2 Μορφές γλαυκώματος.....	85
5.3 Συμπτώματα.....	86
5.4 Οπτομετρικές εξετάσεις γλαυκώματος .....	87
5.5 Αντιμετώπιση γλαυκώματος.....	91
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6</b> .....	<b>94</b>
<b>ΨΥΧΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΣΘΕΝΟΥΣ</b> .....	<b>94</b>
6.1 Ψυχολογία ασθενούς με πρεσβυωπία .....	94
6.2 Ψυχολογία ασθενούς με καταρράκτη .....	95
6.3 Ψυχολογία ασθενούς με ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς.....	96
6.4 Ψυχολογία ασθενούς με γλαύκωμα .....	97
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b> .....	<b>99</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	<b>100</b>
<b>ΙΣΤΟΤΟΠΟΙ</b> .....	<b>100</b>

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η οπτομετρία έχει ως αντικείμενό της την πρωτοβάθμια φροντίδα των οφθαλμών και την βελτίωση της ποιότητας της όρασης, η οποία έχει και το ανάλογο αντίκτυπο στη ζωή κάθε ανθρώπου. Οι τομείς ενασχόλησης των οπτομετρών κυμαίνονται στην παροχή υγείας και σωστής λειτουργίας των οφθαλμών, στην έγκαιρη και σωστή διάγνωση οφθαλμολογικών παθήσεων, με μία σειρά εξειδικευμένων εξετάσεων, αλλά και σε ειδικές περιπτώσεις, την άμεση παραπομπή σε οφθαλμίατρο. Περιλαμβάνουν ουσιαστικά τρόπους καθοδήγησης στην επιλογή της ιδανικότερης οπτικής λύσης των δυσλειτουργιών της όρασης με τη βοήθεια: γυαλιών, φακών οράσεως, φακών επαφής, βοηθημάτων χαμηλής όρασης και προγραμμάτων οπτικής άσκησης.

Κατά την μέση και τρίτη ηλικία το οπτικό σύστημα του ανθρώπου υφίσταται ορισμένες αλλαγές. Τα διαθλαστικά μέσα του οφθαλμού σταδιακά γίνονται αδιαφανή, όπως στην περίπτωση του καταρράκτη, παρατηρείται δυσλειτουργία του διαστολέα της κόρης, λόγω απώλειας της μάζας του, με αποτέλεσμα η κόρη του οφθαλμού να βρίσκεται σε κατάσταση μυδρίασης (διαστολής), η ευαισθησία του αμφιβληστροειδή ελαττώνεται (εκφύλιση ωχράς κηλίδας ) και η ποιότητα και η ποσότητα της δακρυϊκής στιβάδας μειώνεται με συνέπεια προβλήματα όρασης.

Αντικείμενο αυτής της εργασίας αποτελεί η ανίχνευση των καταστάσεων αυτών, η συμπτωματολογία της κάθε διαταραχής, οι προτεινόμενες θεραπευτικές μέθοδοι, αλλά και ο προσδιορισμός των δεξιοτήτων που πρέπει να διαθέτει ο οπτομέτρης για να διαχειριστεί την ψυχολογία των ηλικιακών αυτών ομάδων.

Η συλλογή, μελέτη και καταγραφή των στοιχείων στηρίχθηκε σε επιστημονικά κείμενα, άρθρα και βιβλία και το περιεχόμενο αποτελεί πηγή πληροφόρησης για τον κλάδο της οπτικής και οπτομετρίας.

Στο πρώτο σκέλος της εργασίας περιγράφονται οι δομές του οφθαλμού και δίνεται έμφαση σε εκείνες οι οποίες υπόκεινται αλλοιώσεις λόγω ηλικίας. Η ηλικία αποτελεί έναν από τους κύριους παράγοντες εξέλιξης των διαθλαστικών ( πρεσβυωπία, καταρράκτης) , και όχι μόνο (ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας, γλαύκωμα), προβλημάτων των οφθαλμών και για αυτόν τον λόγο ο προληπτικός έλεγχος της όρασης ιδανικά θα πρέπει να γίνεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Αυτή είναι και η πορεία που ακολουθείται για την ανάπτυξη του θέματος.

Αναλύεται αρχικά η ανατομία του ακτινωτού σώματος και του κρυσταλλοειδούς φακού του οφθαλμού, καθώς επίσης και η λειτουργία της προσαρμογής η οποία μειώνεται προοδευτικά με την ηλικία. Στη συνέχεια εμφανίζεται πρεσβυωπία ως αποτέλεσμα της μείωσης αυτής. Περιγράφονται τα συμπτώματά της, οι υποκειμενικές και αντικειμενικές οπτομετρικές εξετάσεις και παρατίθενται οι διάφοροι τρόποι διόρθωσής της με γυαλιά οράσεως, φακούς επαφής, μονόοραση, συνδυασμό γυαλιών και φακών επαφής και χειρουργικά. Ακολουθεί ο σχετιζόμενος με την ηλικία καταρράκτης που προκαλείται από τις μεταβολές που



συμβαίνουν στον κρυσταλλοειδή φακό. Επισημαίνονται τα συμπτώματά του και τα είδη, ο οπτομετρικός έλεγχος και η χειρουργική ή μη αντιμετώπιση. Η ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας αναφέρεται στη συνέχεια ως μία κατάσταση αλλοίωσης που επέρχεται στον αμφιβληστροειδή χιτώνα και σχετίζεται με την ηλικία. Γίνεται διάκριση των τύπων, των συμπτωμάτων της, καταγράφονται οι ανάλογες οπτομετρικές εξετάσεις και προτείνεται η κατάλληλη αντιμετώπιση. Συχνή επίσης πάθηση που εμφανίζεται με την πάροδο του χρόνου αποτελεί και το γλαύκωμα. Αντίστοιχα, ακολουθεί η καταγραφή της συμπτωματολογίας, οι ειδικές εξετάσεις που εκτελεί ο οπτομέτρης και η προτεινόμενη θεραπεία.

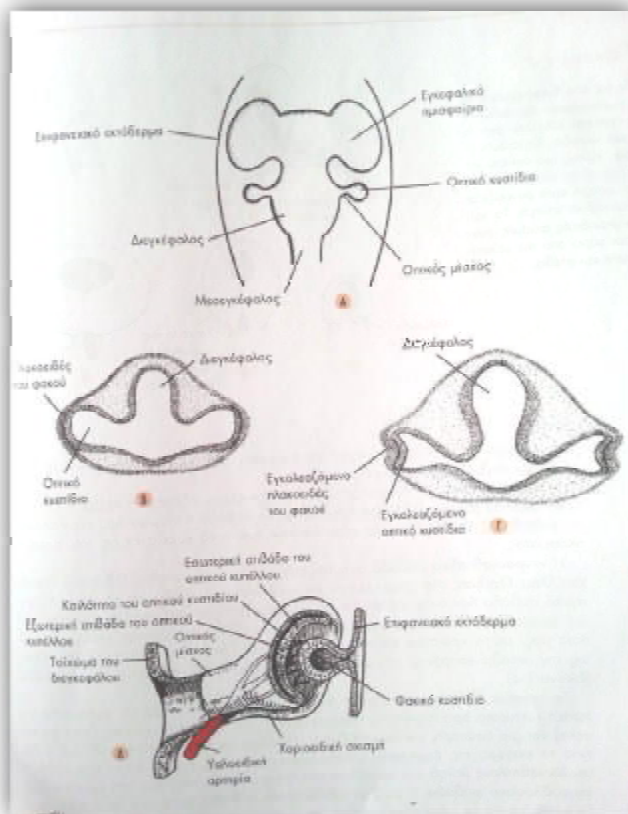
Στο τελικό μέρος της εργασίας γίνεται λόγος για την ψυχολογία των ατόμων που αντιμετωπίζουν κάποια από τις προαναφερθείσες καταστάσεις και την στάση που πρέπει να τηρήσει ο οπτικός οπτομέτρης.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΒΟΛΒΟΣ ΟΦΘΑΛΜΟΥ

### 1.1 ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑ

Ο σχηματισμός του οφθαλμού γίνεται από εξώδερμα και μεσόδερμα (μεσέγγυμα). Από το εξώδερμα δημιουργείται ο αμφιβληστροειδής, οι ίνες του οπτικού νεύρου και ο λείος μυς της ίριδας. Το επιφανειακό εκτόδερμα σχηματίζει το επιπεφυκοτικό και κερατικό επιθήλιο, τον κρυσταλλοειδή φακό και τους ταρσικούς και δακρυϊκούς αδένες. Ενώ το μεσόδερμα το σκληρό, το στρώμα του κερατοειδούς, την ίριδα, τα κύτταρα του προσθίου θαλάμου, τον ακτινωτό μυ, το χοριοειδή και μέρος του υαλοειδούς σώματος. Πιο συγκεκριμένα, ο βολβός του ματιού αναπτύσσεται ως ένα εξωδερμικό εγκόλπωμα προς το πλάγιο τοίχωμα της κεφαλής και το ελαφρώς διεσταλμένο άκρο του σχηματίζει το οφθαλμικό κυστιδίο καθώς και από την εγγύς μοίρα σχηματίζεται ο οπτικός μίσχος.



Εικόνα: Εξέλιξη οφθαλμικού κυστιδίου

Πηγή: Σκανδαλάκης , Π., Βέργαδος , Ι. (2006) Κλινική Ανατομία του οφθαλμού. Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. σελ. 3

Ταυτόχρονα το επιφανειακό εκτόδερμα παχύνεται σχηματίζοντας το πλακοειδές του φακού. Αυτό, εγκολεάζεται και εμβυθίζεται κάτω από το επιφανειακό εξώδερμα και σχηματίζει το φακικό κυστίδιο. Παράλληλα το οφθαλμικό κυστίδιο μετατρέπεται με εγκολεασμό σε δίστιβο οπτικό κύπελλο. Το κατώτερο τμήμα του παρουσιάζει έλλειμα λόγω εγκοπής. Η συνέχεια της εγκοπής αυτής συνδέεται με μία αύλακα του οπτικού μίσχου και δημιουργεί την οπτική ή χοριοειδική σχισμή. Εντός της σχισμής αναπτύσσεται το αγγειακό μεσόδερμα στο οποίο και ενσωματώνεται η υαλοειδική αρτηρία. Κατά την 7<sup>η</sup> εβδομάδα της εμβρυϊκής ζωής, η σχισμή κλείνει και εντός του οπτικού μίσχου σχηματίζει τον οπτικό σωλήνα. Μέχρι και την 5<sup>η</sup> εβδομάδα διαχωρίζεται το φακικό κυστίδιο από το επιφανειακό εξώδερμα με αποτέλεσμα αργότερα τον σχηματισμό της κόρης.<sup>(1)</sup>

## 1.2 ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΟΡΑΣΗΣ

Από την γέννηση μέχρι και τα γεράματα η πορεία που ακολουθεί η όραση έχει πολλές διακυμάνσεις. Ήδη από την πρώτη στιγμή της γέννησης, τα νεογνά λόγω του μικρού αξονικού μήκους των οφθαλμών τους, εμφανίζουν υπερμετροπία, δεδομένου ότι το σημείο εστίασης των ακτινών και δημιουργίας του ειδώλου, βρίσκεται πίσω από τον αμφιβληστροειδή. Περίπου μέχρι την ηλικία των έξι ετών, σταδιακά η υπερμετροπία μειώνεται, αφού οι οφθαλμοί αυξάνουν σε μέγεθος, καθώς αναπτύσσονται και το είδωλο πλησιάζει τον αμφιβληστροειδή. Στην περίπτωση πρόωρων νεογνών, όπου η ανάπτυξη των οφθαλμών τους δεν έχει ολοκληρωθεί πλήρως, εμφανίζεται μυωπία. Αυτό συμβαίνει, λόγω των μη ανεπτυγμένων οφθαλμών τους, οι οποίοι παρουσιάζουν περισσότερο κυρτό κερατοειδή και πιο σφαιρικό κρυσταλλοειδή φακό, προσδίδοντας έτσι μεγαλύτερη διαθλαστική δύναμη στους οφθαλμούς με συνέπεια οι ακτίνες να εστιάζονται πιο μπροστά από τον αμφιβληστροειδή χιτώνα. Καθώς οι οφθαλμοί αναπτύσσονται, μεγαλώνουν και έτσι το σημείο που δημιουργείται το είδωλο απομακρύνεται όλο και περισσότερο από τον αμφιβληστροειδή, με αποτέλεσμα η μυωπία να αυξάνεται σε βαθμό. Σε ηλικία περίπου 20 με 40 ετών δεν παρατηρούνται ιδιαίτερες διαθλαστικές μεταβολές και οι αμετροπίες (μυωπία και υπερμετροπία) παραμένουν στάσιμες. Από την ηλικία περίπου των 40 ετών όπου και εμφανίζεται αδυναμία της προσαρμογής για την κοντινή εστίαση, δηλαδή πρεσβυωπία, σε υπερμέτρωτες και εμμέτρωτες παρουσιάζεται μια τάση συμπτωμάτων παρόμοιων με της υπερμετροπίας και χειροτέρευση της όρασης για κοντά, ενώ σε μύωπες δημιουργείται η αίσθηση μείωσης των συμπτωμάτων της μυωπίας με βελτίωση της κοντινής όρασης. Τέλος, στην ηλικία των 60 ετών περίπου, όπου λόγω της γήρανσης και των αλλαγών η οποία επιφέρει στα διαθλαστικά μέσα, όπως είναι και η θόλωση του κρυσταλλοειδούς φακού του οφθαλμού στην περίπτωση του επίκτητου γερωντικού καταρράκτη, παρουσιάζεται η αίσθηση μείωσης των συμπτωμάτων της πρεσβυωπίας, σε εμμετροπικούς και υπερμετροπικούς πρεσβύωπες και βελτίωση της όρασης για κοντά. Στην περίπτωση των μυωπικών πρεσβύωπων, παρουσιάζεται αύξηση συμπτωμάτων μυωπίας και επιδείνωση της όρασης για κοντινή εργασία, αυτό συμβαίνει εξαιτίας της αλλαγής του δείκτη διάθλασης του κρυσταλλοειδούς φακού, που προκαλεί συνολική αύξηση της διαθλαστικής δύναμης των οφθαλμών.

<sup>(1)</sup>Σκανδαλάκης, Π., Βέργαδος, Ι. (2006) Κλινική Ανατομία του οφθαλμού. Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, σελ. 2

### 1.3 ANATOMIA

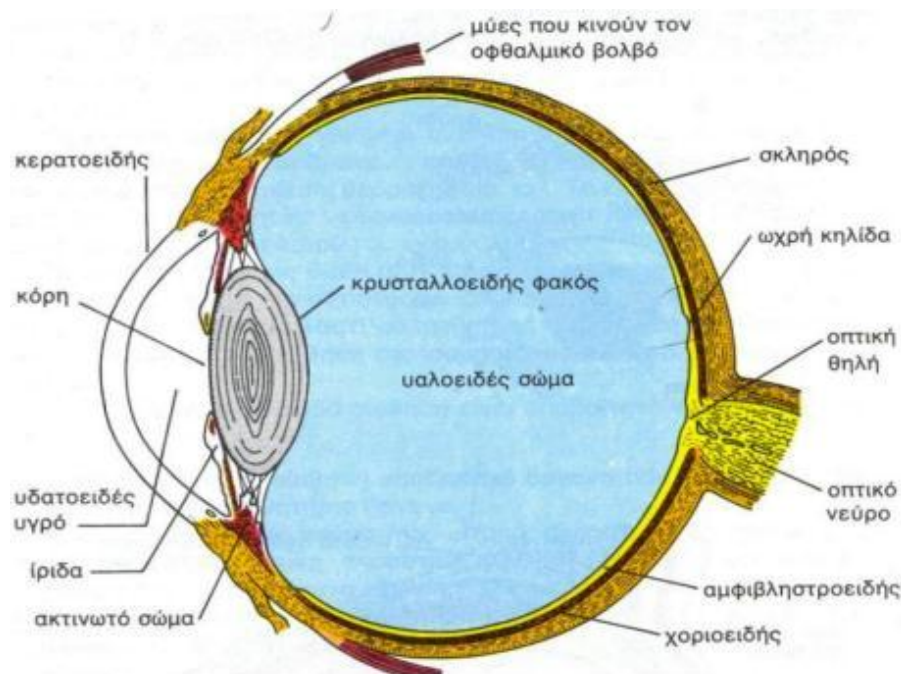
Ο οφθαλμός έχει σχήμα σχεδόν σφαιρικό. Δομείται από διάφορα ανατομικά στοιχεία, το καθένα από τα οποία επιτελεί συγκεκριμένη λειτουργία.

Αποτελείται από τρεις χιτώνες:

- A. τον έξω ινώδη (κερατοειδής, σκληρός)
- B. τον αγγειώδη (ίριδα, ακτινωτό σώμα και χοριοειδή) και
- C. τον έσω νεύρινο χιτώνα (αμφιβληστροειδή)

Στο εσωτερικό τους περιέχονται:

- a. το υδατοειδές υγρό
- b. ο κρυσταλλοειδής φακός και
- c. το υαλοειδές σώμα <sup>(2)</sup>



Εικόνα: Ανατομία οφθαλμικού βολβού

Πηγή: [http://www.med.auth.gr/depts/aophthalm/gr/docs/Mathimata\\_Foittwn-Anatomia\\_Physiologya.pdf](http://www.med.auth.gr/depts/aophthalm/gr/docs/Mathimata_Foittwn-Anatomia_Physiologya.pdf)

Πρόσθια εντοπίζεται ο διάφανος κερατοειδής χιτώνας, ο οποίος ενώνεται με τον λευκό σκληρό χιτώνα στο σκληροκερατοειδές όριο (ΣΚΟ). Αμέσως πίσω από τον κερατοειδή και μπροστά από το έγχρωμο τμήμα του ματιού, την ίριδα είναι ο πρόσθιος θάλαμος. Πίσω από την ίριδα και μπροστά από το φακό βρίσκεται ο οπίσθιος θάλαμος.

(2) Χανδρινός, Α.Β. (2009) Διπλεστικά & Πολυεστιακοί φακοί. 2.4 Περιστερί: Έλλην. Σελ.9-10

Οι δυο θάλαμοι επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω του ανοίγματος της κόρης και περιέχουν ένα υγρό, το υδατοειδές υγρό, το οποίο εκκρίνεται στον οπίσθιο θάλαμο, ρέει στον πρόσθιο θάλαμο διαμέσου της κόρης και απορροφάται στον φλεβώδη κόλπο του σκληρού (το σωλήνα του Schlemm), ο οποίος είναι ένας κυκλικός φλεβικός αγωγός στη συμβολή μεταξύ του κερατοειδούς και της ίριδας. Μετά την ίριδα βρίσκεται ο κρυσταλλοειδής φακός του ματιού, όπου συγκρατείται στην θέση του από το ακτινωτό σώμα. Ακολουθεί το υαλοειδές σώμα, μια ζελατινώδη μάζα ,που εφάπτεται με τον αμφιβληστροειδή χιτώνα. Στον χιτώνα αυτό υπάρχουν δύο τύποι φωτοευαίσθητων κυττάρων ,τα κωνία και τα ραβδία, η ωχρά κηλίδα ,το κεντρικό βοθρίο της και η κεφαλή του οπτικού νεύρου, η οπτική θηλή.<sup>(3)</sup>

## 1.4 ΑΓΓΕΙΩΣΗ

### Αρτηρίες

Η αγγείωση του οφθαλμού επιτυγχάνεται με την οφθαλμική αρτηρία, που είναι κλάδος της έσω καρωτίδας.

Από την κεντρική αρτηρία του αμφιβληστροειδούς (κλάδο της οφθαλμικής αρτηρίας) αγγειώνεται ο αμφιβληστροειδής και η νευρική του στοιβάδα. Μέσω του οπτικού νεύρου η αρτηρία εισέρχεται στον οφθαλμό και στο σημείο της οπτικής θηλής διαιρείται σε τέσσερις κλάδους και στη συνέχεια σε πολλά μικρότερα αγγεία.

Η αγγείωση του χοριοειδούς πραγματοποιείται από τις ακτινωτές αρτηρίες, που προέρχονται από την οφθαλμική αρτηρία. Οι ακτινωτές αρτηρίες διακρίνονται σε δύο ομάδες: τις τέσσερις πρόσθιες ακτινοειδείς αρτηρίες και τις είκοσι βραχείες οπίσθιες ακτινοειδείς.

### Φλέβες

Η αποχέτευση του αίματος πρόσθια και οπίσθια του χοριοειδή γίνεται μέσω των τεσσάρων περιδινήτων φλεβών. Αυτές εισδύουν λοξά προς τα πίσω και εξέρχονται του βολβού μεταξύ των τεσσάρων ορθών μυών.

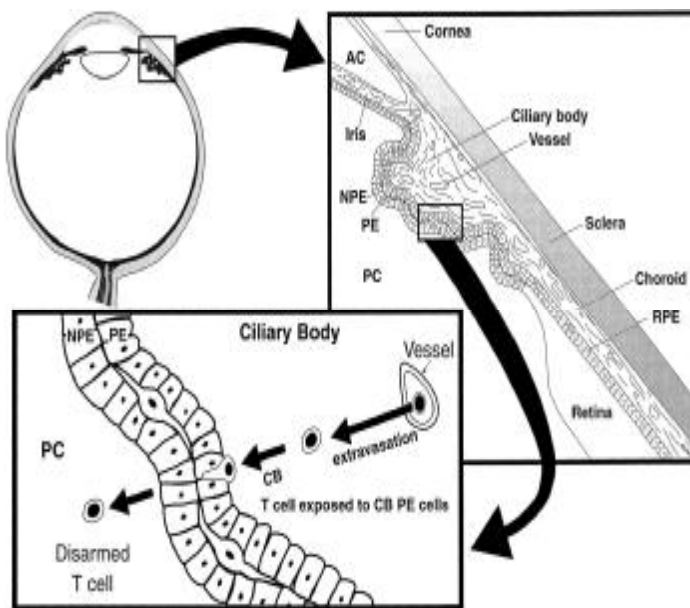
Από την περιοχή του ακτινωτού σώματος αποχετεύεται το αίμα μέσω των πρόσθιων ακτινοειδών φλεβών.<sup>(4)</sup>

(3) Σκανδαλάκης,Π.Ν. (2007) Ανατομία. 2. 1&2 Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης σελ.850-851

(4) Χανδρινός,Α., Πατέρας,Ε. ,Φωτεινάκης,Β.(2000) Κλινική Διάθλαση. Περιστερί: Έλλην σελ.34-37

## 1.5 ΑΚΤΙΝΩΤΟ ΣΩΜΑ

Το ακτινωτό σώμα βρίσκεται μεταξύ της ίριδας και του χοριοειδούς και σχηματίζει έναν πλήρη δακτύλιο που πορεύεται κυκλικά στο εσωτερικό του βολβού. Έχει τριγωνική μορφή με τη μικρή βάση να στρέφεται πρόσθια του θαλάμου και την πρόσθια έξω γωνία του προς τον σκληραίο περνιστήρα. Η κορυφή του βρίσκεται προς τα πίσω και έξω και έρχεται σε συνέχεια με τον χοριοειδή. Η πρόσθια επιφάνεια του τριγώνου έχει προεξοχές που ονομάζονται ακτινωτός στέφανος (pars plicata). Περιβάλλει την περιφέρεια της ίριδας και από εκεί εκφύονται οι ακτινοειδείς προβολές. Λεία και αποπλατυσμένη είναι η οπίσθια επιφάνεια που καλείται ακτινωτός κύκλος (pars plana). Στο διάστημα μεταξύ των προβολών, ξεκινά ο κρεμαστήριος σύνδεσμος, δηλαδή οι ίνες της Ζιννείου ζώνης του φακού, και καταλήγει στον ακτινωτό στέφανο με τον οποίο και συνδέονται.



Εικόνα: Ακτινωτό σώμα

Πηγή: <https://www.google.gr>

Οι ακτινοειδείς προβολές απέχουν από τον ισημερινό του φακού περίπου 0,5 mm. Η νεύρωση του ακτινωτού μυός γίνεται από μεταγαγγλιακές παρασυμπαθητικές ίνες του κοινού κινητικού νεύρου (III). Το πάχος του είναι 6mm (6,5mm κροταφικά και 5,5mm ρινικά). Πρόσθια εκτείνεται ως τον σκληραίο περνιστήρα και οπίσθια ως την προιονωτή περιφέρεια του αμφιβληστροειδή. Αντίστοιχα, εξωτερικά εκτείνεται περίπου 1,5 mm πίσω από το σκληροκερατοειδές όριο ως ένα σημείο 7,5-8,0 mm και 6,5-7,0 mm ρινικά.

Το ακτινωτό σώμα αποτελείται από:

- i. το ακτινωτό επιθήλιο
- ii. το στρώμα και
- iii. τον ακτινωτό μυ

#### **i) Το ακτινωτό επιθήλιο**

Το ακτινωτό επιθήλιο αποτελείται από στιβάδες κυβικών κυττάρων, τη μελαχρωστική στιβάδα και τη μη μελαχρωστική στιβάδα.

Η μελαχρωστική στιβάδα είναι εξωτερική και αποτελεί συνέχεια του μελάχρου επιθηλίου του αμφιβληστροειδή πρόσθια. Τα κύτταρα της στιβάδας αυτής είναι γεμάτα με κοκκία μελανίνης και εφάπτονται με το στρώμα με τη βασική τους επιφάνεια. Αποτελούν συνέχεια της βασικής μεμβράνης του μελάχρου επιθηλίου και η κορυφή τους στρέφεται προς το εσωτερικό του οφθαλμού.

Η μη μελαχρωστική στιβάδα είναι εσωτερική και καλύπτει τον οπίσθιο θάλαμο εσωτερικά και αποτελεί την πρόσθια συνέχεια του αμφιβληστροειδή.

Τα κύτταρα της στιβάδας αυτής εφάπτονται με την βασική τους μεμβράνη με τον οπίσθιο θάλαμο και αποτελούν συνέχεια της έσω αφοριστικής μεμβράνης του αμφιβληστροειδή. Τα μη μελαχρωστικά κύτταρα έχουν τη κορυφή τους στραμμένη προς το εσωτερικό του οφθαλμού.

Οι αντικριστές κορυφές των στιβάδων, μελαχρωστική και μη μελαχρωστική\_δημιουργούν μικρά διαστήματα, τα ακτινωτά κανάλια.

Η δομή αυτών των δυο στιβάδων συμβάλλει στην παραγωγή του υδατοειδούς υγρού που γεμίζει τον πρόσθιο θάλαμο του οφθαλμού.

#### **ii) Στρώμα ακτινωτού σώματος**

Το στρώμα είναι πλούσιο σε αιμοφόρα αγγεία και μελανοκύτταρα και αποτελείται από δεσμίδες χαλαρού συνδετικού ιστού, που εκτείνονται εντός των ακτινοειδών προβολών, δημιουργώντας τον πυρήνα συνδετικού ιστού. Το σύστημα των αιμοφόρων αγγείων αποτελείται από τις ακτινοειδείς αρτηρίες, φλέβες και το τριχοειδικό δίκτυο. Στο προσεπιπεφυκοτικό χείλος της ίριδας εντοπίζεται ο μείζων αρτηριακός κύκλος, κυρίως από κλάδους των μακρών οπισθίων ακτινοειδών αρτηριών. Το ενδοθήλιο των τριχοειδών είναι θυριδωτό και βρίσκεται πλησίον του ακτινωτού επιθηλίου.

### iii) Ακτινωτός μυς

Ο ακτινωτός μυς αποτελείται από λείες μυϊκές ίνες και είναι ο κύριος όγκος του ακτινωτού σώματος. Οι ίνες του διαιρούνται σε τρεις βασικές μοίρες:

- 1) την έξω επιμήκη μοίρα ινών (πιο κοντά στον σκληρό)
- 2) τη λοξή ή ακτινοειδή μοίρα και
- 3) την έσω ή κυκλοτερή μοίρα

Η πρώτη βρίσκεται πιο κοντά στον σκληρό, η δεύτερη εκτείνεται ακτινοειδώς από το σκληραίο περνιστήρα μεταξύ πρώτης και τρίτης μοίρας, η τρίτη κυκλικά στον βολβό ως σφικτήρας και βρίσκονται κοντά στην περιφέρεια του φακού. Ο ακτινωτός μυς νευρώνεται από το κοινό κινητικό νεύρο, από παρασυμπαθητικές μεταγαγγλιακές ίνες, οι οποίες φτάνουν με τα βραχέα ακτινοειδή νεύρα στον μυ.

## 1.6 ΑΝΑΡΤΗΣΗ

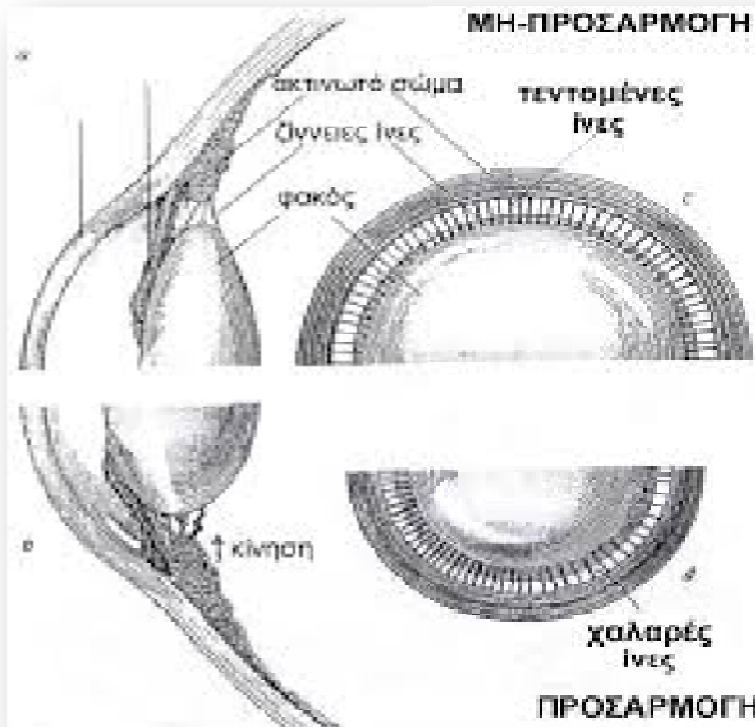
Ο φακός στηρίζεται από τη Ζίνναιο ζώνη (κρεμαστήριος σύνδεσμος), μια σειρά λεπτών, ακτινοειδών διατεταγμένων ινών, οι οποίες εκφύονται από το επιθήλιο των ακτινοειδών προβολών και καταλήγουν στον ισημερινό του φακού. Εκεί συγχωνεύονται και σχηματίζουν περίπου 140 δεμάτια. Στο πρόσθιο περιφάκιο καταφύονται τα μεγαλύτερα δεμάτια και σχηματίζουν το πρόσθιο ζωνιαίο πέταλο κοντά στον ισημερινό. Στο οπίσθιο περιφάκιο καταφύονται οι μικρότερες ίνες και σχηματίζουν το οπίσθιο ζωνιαίο πέταλο. Στη συνέχεια διαιρούνται σε λεπτότερες και καταλήγουν στην εξωτερική μοίρα του περιφακίου. Όταν ο οφθαλμός είναι σε κατάσταση ηρεμίας, το περιφάκιο βρίσκεται υπό τάση για να διατηρήσει σφαιρικό σχήμα. Η περιοχή του ισημερινού του φακού συνδέεται με τις ακτινοειδείς προβολές μέσω των ινών της ζιννείου ζώνης. Η έλξη των οποίων διατηρεί το ελαστικό περιφάκιο αποπλατυσμένο κατά την εστίαση σε μακρινά αντικείμενα.<sup>(5)</sup>

(5)Σκανδαλάκης , Π., Βέργαδος , Ι. (2006) Κλινική Ανατομία του οφθαλμού. Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, σελ. 173-178, 218



## 1.7 ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ

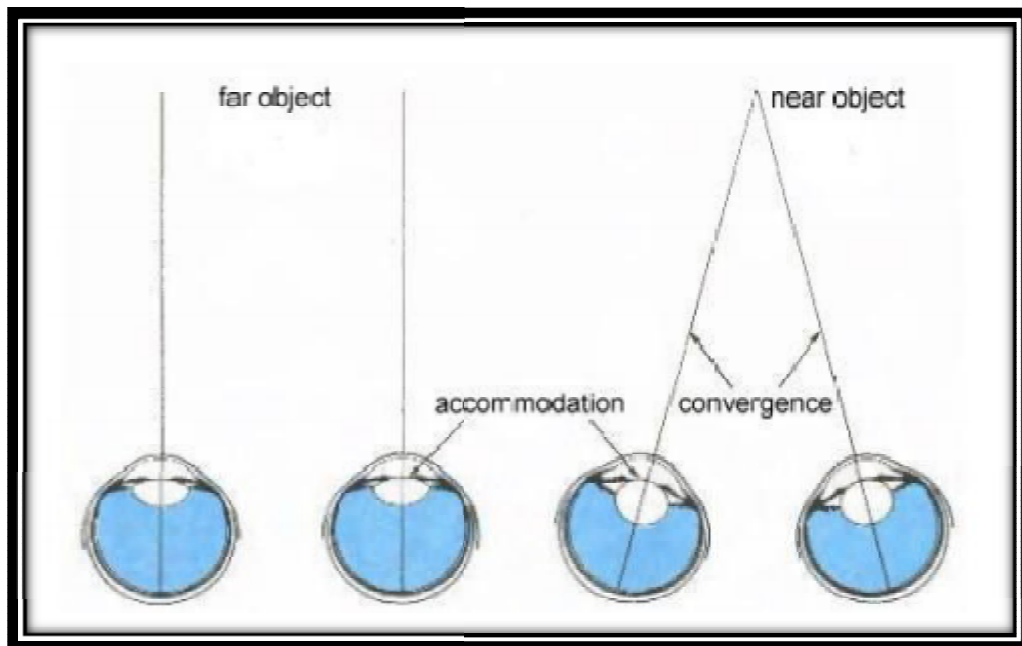
Προσαρμογή καλείται η ενεργώς διαδικασία μεταβολής του σχήματος του φακού και κατά συνέπεια της ισχύς του, για την ευκρινή όραση αντικειμένων σε διάφορες αποστάσεις από αυτόν. Η λειτουργία της προσαρμογής του κρυσταλλοειδούς φακού επιτυγχάνεται με τη συστολή του ακτινωτού μυός, ο οποίος έλκοντας προς τα εμπρός το ακτινωτό σώμα μειώνει την τάση(πίεση) που ασκείται στις ίνες της ζιννείου ζώνης, κάνοντας τον φακό κυρτότερο, αυξάνοντας έτσι την διαθλαστική του δύναμη.



Εικόνα: Μη προσαρμογή κρυσταλλοειδούς φακού (πάνω),προσαρμογή κρυσταλλοειδούς φακού (κάτω)

Πηγή: <https://www.google.gr/search>

Κατά την μακρινή εστίαση ο κρυσταλλοειδής φακός του ματιού είναι επίπεδος και οι οπτικοί άξονες παράλληλοι. Ενώ, κατά την κοντινή, ο κρυσταλλοειδής φακός γίνεται πιο κυρτός (**προσαρμογή**), οι οπτικοί άξονες συγκλίνουν (**σύγκλιση**), και το μέγεθος της κόρης μικραίνει (**μύση**), έτσι ώστε να αυξηθεί το βάθος του πεδίου. Πραγματοποιείται δηλαδή η λεγόμενη **τριάδα του εγγύς αντανακλαστικού**.



Εικόνα: Μακρινή εστίαση (αριστερά), Κοντινή εστίαση (δεξιά)

Πηγή: [http://www.optics-vision.gr/files/items/6/64/diereynisi\\_tis\\_monorasis\\_me\\_hronoys\\_antidrasis-papadatoy\\_eleni.pdf](http://www.optics-vision.gr/files/items/6/64/diereynisi_tis_monorasis_me_hronoys_antidrasis-papadatoy_eleni.pdf)

Η προσαρμογή επηρεάζεται από δύο παράγοντες:

- A) την ελαστικότητα του φακού &
- B) την ισχύ του ακτινωτού μυός

Η ενεργοποίηση του μηχανισμού της προσαρμογής γίνεται ταυτόχρονα και στον ίδιο βαθμό εξίσου και στα δύο μάτια.

Για ευκρινή όραση (εμμετρικό μάτι) σε μία ορισμένη απόσταση, το ποσό της προσαρμογής ισούται με το αντίστροφο της απόστασης αυτής σε μέτρα. Για απόσταση 1m απαιτείται προσαρμογή 1dpt. Για απόσταση 33cm(εγγύς σημείο) απαιτείται προσαρμογή  $1/0,33m=3dpt$ .

Εγγύς σημείο ονομάζεται το πιο κοντινό σημείο που μπορεί να δει καθαρά ένα μάτι με μέγιστη ενεργοποίηση της προσαρμογής του.

Άπω σημείο ονομάζεται το πιο μακρινό σημείο που μπορεί να δει καθαρά ένα εμμετρικό μάτι (άπειρο).

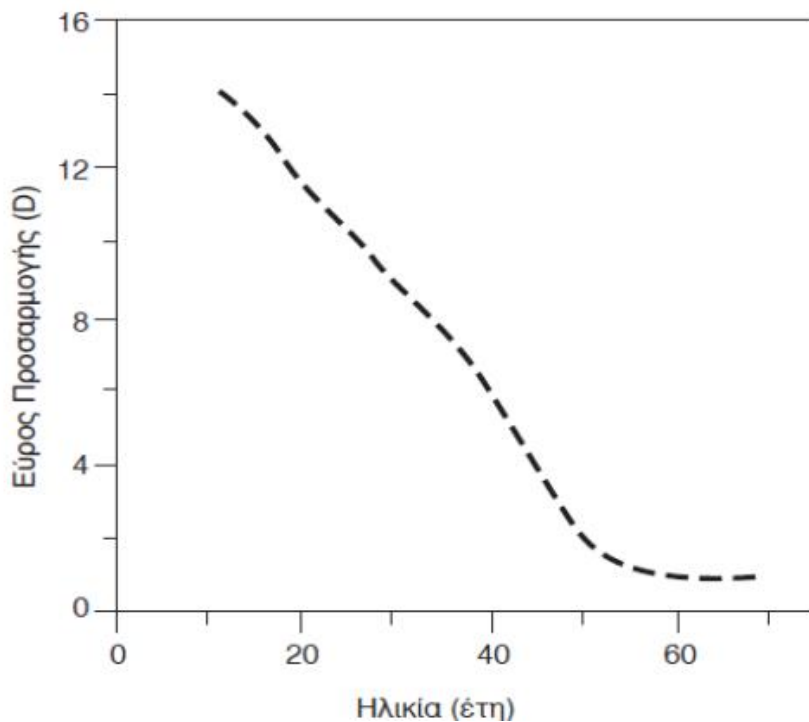
Έκταση προσαρμογής ονομάζεται η απόσταση μεταξύ του μακρινού και του κοντινού σημείου ευκρινούς όρασης .

## ΕΥΡΟΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ

Ως εύρος προσαρμογής ορίζεται η διαφορά της ισχύος της προσαρμογής μεταξύ μακρινού και κοντινού σημείου ευκρινούς όρασης .Ορίζεται δηλαδή ως το πηλίκο ένα προς την απόσταση του εγγύτατου σημείου από το μάτι.

Εύρος προσαρμογής (dpt)= 1/απόσταση εγγύς σημείου(m)

Εκφράζει το ολικό ποσό προσαρμογής που μπορεί να εκλυθεί από το μάτι. Είναι μέγιστο στην παιδική ηλικία και μειώνεται προοδευτικά με την πάροδο του χρόνου. <sup>(6)</sup>



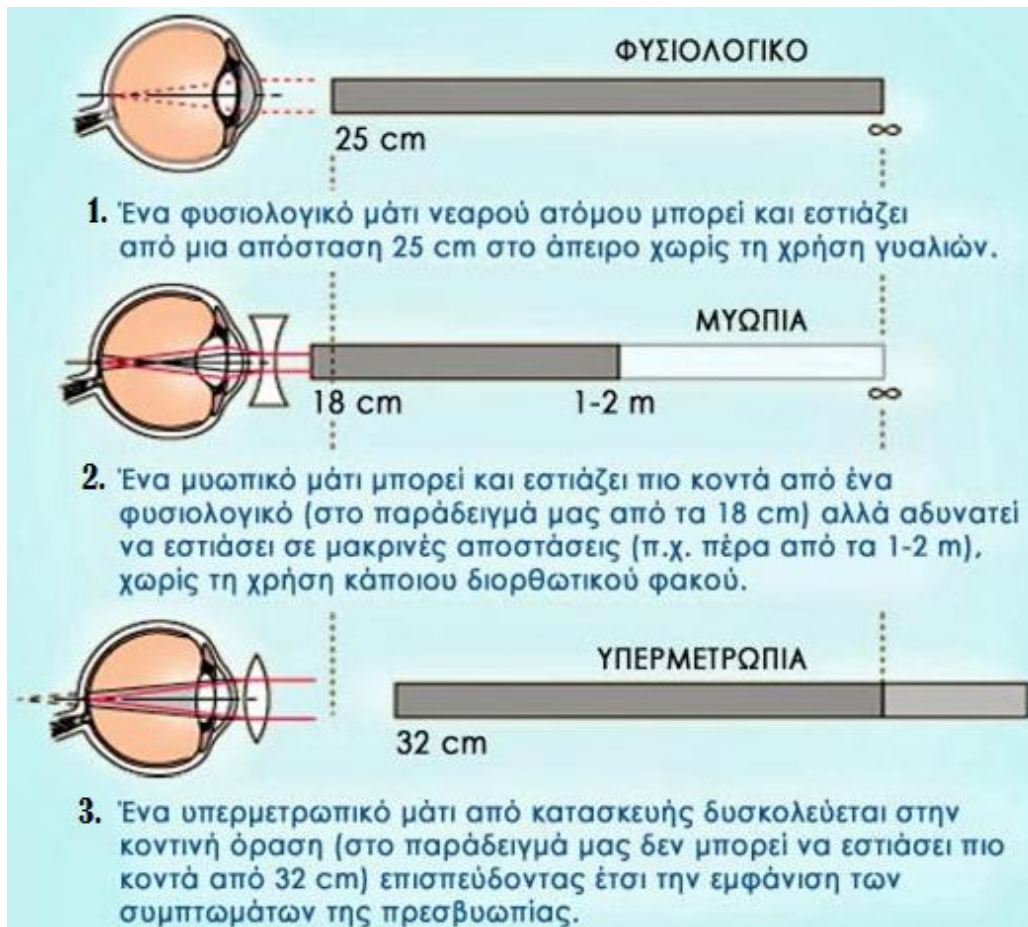
Διάγραμμα: Απεικόνιση του εύρους προσαρμογής σε συνάρτηση με την ηλικία

Πηγή:[http://www.optics-vision.gr/files/items/5/54/tontos\\_2010.pdf](http://www.optics-vision.gr/files/items/5/54/tontos_2010.pdf)

Ένα εμμετρικό μάτι έχει την απαιτούμενη δύναμη και προσαρμόζει φυσιολογικά, ενώ, ένα υπερμετρικό μάτι, λόγω της ελλιπούς δύναμής του, χρειάζεται περισσότερη ισχύ για την προσαρμογή του. Αντίθετα, ένα μυωπικό μάτι, λόγω περίσσιας δύναμής του, χρειάζεται λιγότερη. <sup>(7)</sup>

(6) Χανδρινός,Α.Β. (2009) Διπλεστικά & Πολυεστιακοί φακοί. 2.4 Περιστέρι: Έλλην. Σελ.22-27

(7) Δαμανάκης,Α.Γ. (2011) Διάθλαση. Αθήνα: Εκδόσεις Π.Χ.Πασχαλίδης Α.Ε σελ.35



Εικόνα: 1.Εστίαση σε φυσιολογικό (εμμετρωπικό) οφθαλμό, 2. Εστίαση σε μυωπικό οφθαλμό, 3.Εστίαση σε υπερμετρωπικό οφθαλμό

Πηγή: <http://medlabgr.blogspot.com/2013/10/blog-post.html>

## ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΥΡΟΥΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ

Αρχικά, γίνεται ο προσδιορισμός του στόχου σε μία συγκεκριμένη απόσταση από τον οφθαλμό (γίνεται δηλαδή μονόφθαλμα) και τοποθετούνται μπροστά από το μάτι προοδευτικά, θετικοί φακοί αυξανόμενης δύναμης μέχρις ότου αυτός θολώσει. Με αυτόν τον τρόπο έχει επιτευχθεί η χαλάρωση της προσαρμογής. Έπειτα με τη σταδιακή μείωση της δύναμης των θετικών φακών εντοπίζεται ο μικρότερος θετικός ή μεγαλύτερος αρνητικός φακός που θολώνει πάλι τον στόχο. Έτσι, έχει πραγματοποιηθεί η ενεργοποίηση του μέγιστου ποσού της προσαρμογής. Συμπερασματικά, το εύρος της προσαρμογής ισούται με την αλγεβρική διαφορά του εύρους των διοπτριών μεταξύ των δύο αυτών φακών.

Παραδείγματος χάρη, έστω ότι ο μέγιστος θετικός φακός που προκάλεσε την θόλωση του στόχου είναι : +4.00 dpt και ο μέγιστος αρνητικός που ξανά θολώνει την εικόνα είναι: - 5.00dpt. Έτσι το εύρος της προσαρμογής του οφθαλμού θα είναι:

$$+4.00\text{dpt} - (-5.00\text{dpt}) = +9.00\text{dpt}.$$

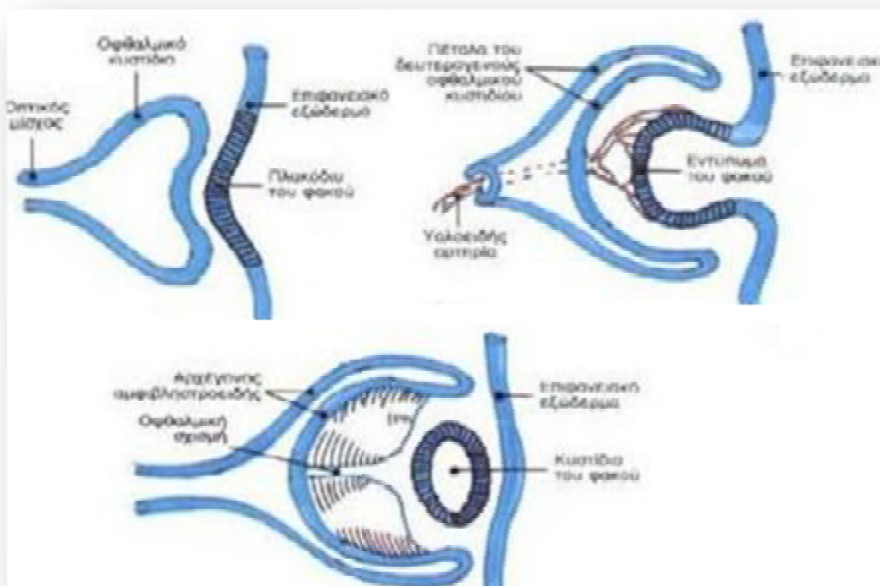
Ένα εμμετρικό μάτι έχει την απαιτούμενη δύναμη και προσαρμόζει φυσιολογικά.

Ενώ, ένα υπερμετρικό μάτι, λόγω της ελλιπούς δύναμής του, χρειάζεται περισσότερη ισχύ για την προσαρμογή του. Αντίθετα, ένα μυωπικό μάτι, λόγω περίσσιας δύναμής του, χρειάζεται λιγότερη.

## 1.8 ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΕΙΔΗΣ ΦΑΚΟΣ

### ΕΞΕΛΙΞΗ-ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑ

Κατά την 22<sup>η</sup> ημέρα της κύησης ο φακός είναι αρχικά ορατός ως μία πάχυνση του επιφανειακού εξωδέρματος πάνω από το οφθαλμικό κυστίδιο, που ονομάζεται πλακοειδής του φακού. Αυτό, αφού εγκολεαστεί και εμβυθιστεί κάτω από το επιφανειακό εξώδερμα σχηματίζει το φακικό κυστίδιο, το οποίο αποτελείται από μονή στιβάδα κυττάρων που καλύπτεται από βασικό υμένα.



Εικονα: Εξέλιξη και εμβρυολογία κρυσταλλοειδούς φακού

Πηγή: <https://www.google.gr>

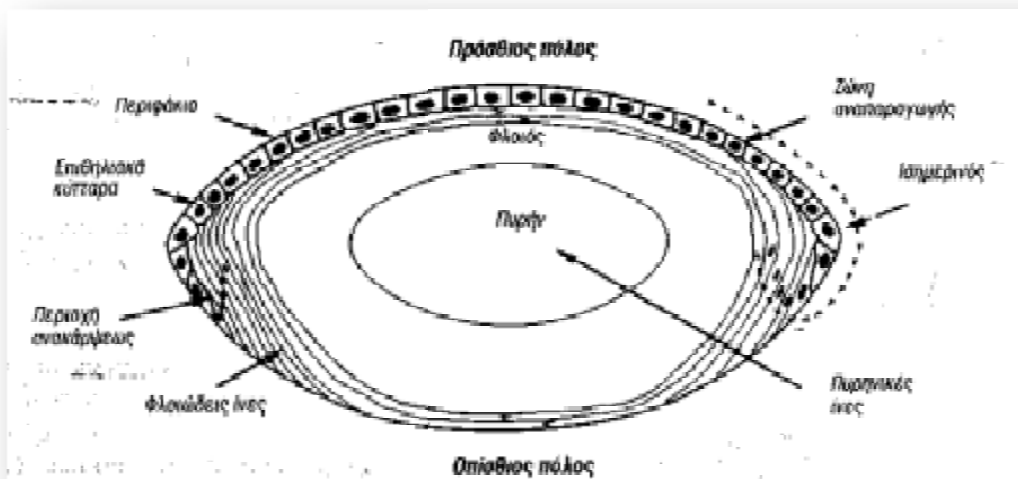
Το οπίσθιο τοίχωμα του φακού αποτελείται από κύτταρα (πρωτογενείς φακαίες ίνες), τα οποία επιμηκύνονται ταχέως, χάνουν σταδιακά τους πυρήνες τους και γεμίζουν με πρωτεΐνες, τις κρυσταλλίνες, δημιουργώντας έτσι διαφανείς ίνες. Η βάση κάθε επιμηκυμένου κυττάρου βρίσκεται στη βασική μεμβράνη ενώ οι κορυφές τους κατευθύνονται προσθίως στο πρόσθιο επιθήλιο του φακού, με αποτέλεσμα να χάνεται η κοιλότητα του φακικού κυστιδίου. Οι πυρήνες των φακαίων ινών σχηματίζουν μία κυρτή γραμμή προς τα εμπρός, το πυρηνικό τόξο. Όλες οι φακαίες ίνες που δημιουργούνται στο εξής, ονομάζονται δευτερογενείς φακαίες ίνες και παράγονται καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής. Τα βασικά μέρη των ινών παραμένουν σε σύνδεση με τον βασικό υμένα, ενώ οι κορυφές τους εκτείνονται πρόσθια, γύρω από τις πρωτογενείς ίνες. Επομένως κάθε νέα ομάδα των φακικών ινών προστίθεται επιφανειακά σε σχέση με την προηγούμενη της στιβάδα στο σημείο του ισημερινού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του μεγέθους του φακού, καθώς και του ελλειπτικού του σχήματος. Ο φακός σε τομή έχει διαστρωμάτωση σε πέταλα λόγω των ομόκεντρων διατεταγμένων φακαίων ινών. Καμία από τις ίνες δεν διατρέχει πλήρως την επιφάνεια του φακού από πίσω προς τα εμπρός, αλλά τα άκρα τους παρατίθενται το ένα δίπλα στο άλλο και σχηματίζουν τις "ραφές". Οι ίνες είναι καμπυλωτά διατεταγμένες και έχουν πορεία από τις ραφές της πρόσθιας επιφάνειας προς της οπίσθιας. Σχήμα όρθιου "Υ" έχει η γραμμή της πρόσθιας ραφής, ενώ ανεστραμμένο "Υ" της οπίσθιας.

Στο έμβρυο ο φακός έχει σχήμα περίπου σφαιρικό, είναι μαλακός με ρόδινη όψη και η ανάπτυξη του είναι ταχεία. Τροφοδοτείται από την υαλοειδική αρτηρία. Η προσθιοπίσθια διάμετρος του φακού μέχρι την γέννηση είναι περίπου ίση με αυτή του ενήλικα και η διάμετρος του φακού στα 2/3 αυτής του ενήλικα. Με την πάροδο του χρόνου η διάμετρος του ισημερινού αυξάνει λόγω της συνεχούς παραγωγής νέων δευτερογενών ινών και η πυκνότητα του φακού αυξάνεται εξαιτίας της στενότερης διάταξης των διαδοχικών αυτών ινών. Ο φακός περιβάλλεται από το αγγειώδες περιφάκιο, το οποίο σχηματίζεται από το μεσέγγυμα. Τροφοδοτείται αφθόνως από την υαλοειδική αρτηρία στα αρχικά στάδια της εξέλιξης, αργότερα όμως η αιμάτωση αυτή μειώνεται σταδιακά και η αγγειώδης κάψα εξαφανίζεται πριν την γέννηση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τελικά ο φακός να δέχεται τα θρεπτικά στοιχεία του από το υαλοειδές σώμα και το υδατοειδές υγρό μέσω της διάχυσης. <sup>(8)</sup>

(8) Σκανδαλάκης, Π., Βέργαδος, Ι. (2006) Κλινική Ανατομία του οφθαλμού. Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. Σελ. 7-11

## ΦΑΚΟΣ ΣΤΗΝ ΕΝΗΛΙΚΗ ΖΩΗ

Ο κρυσταλλοειδής φακός του οφθαλμού είναι διαφανής, αμφίκυρτος και ελαστικός δίσκος. Η σύσταση του είναι πιο μαλακή στην περιφέρεια και σκληραίνει προοδευτικά προς το κέντρο, με συνέπεια να είναι πιο ελαστικός και πλαστικός έτσι ώστε να μεταβάλει το δείκτη διάθλασης του. Ο δείκτης διάθλασης για τον πυρήνα είναι 1,406 και για το φλοιό 1,386. Έχει πάχος 4mm και διάμετρο 10mm. Το βάρος του κυμαίνεται από 0,19-0,22gr. Χαρακτηρίζεται από την ελαστικότητα και ευκαμψία του και στηρίζεται στην θέση του από τις ίνες της Ζιννείου ζώνης. Η συνολική δύναμη του οφθαλμού είναι περίπου 58dpt από τις οποίες ο φακός συνεισφέρει τις 15dpt. Είναι το μόνο διαθλαστικό μέσο του οφθαλμού που μεταβάλει τις οπτικές του ιδιότητες ταχεία για την ακριβή και σωστή εστίαση των αντικειμένων στον αμφιβληστροειδή. Σχηματικά, εμφανίζει δύο επιφάνειες, την πρόσθια και την οπίσθια, δύο πόλους (πρόσθιο, οπίσθιο) αντίστοιχα στα κέντρα των επιφανειών και μία περιφέρεια τον ισημερινό. Χωρίζει το πρόσθιο 1/5 του βολβού από τα οπίσθια 4/5.



Εικόνα: Σχηματική απεικόνιση της ανατομίας του κρυσταλλοειδούς φακού σε οβελιαία τομή

Πηγή: <http://nefeli.lib.teicrete.gr/browse2/seyp/nos/2004/Papasotiriou/attached-document/2004Papasotiriou.pdf>

Βρίσκεται πίσω από την ίριδα και την κόρη και μπροστά από το υαλώδες σώμα. Ο πρόσθιος πόλος ενώνεται νοητά με τον οπίσθιο πόλο με μία γραμμή που καλείται άξονας του φακού. Αυτός αποκλίνει από τον άξονα οράσεως κατά  $4^{\circ}$ , είναι πιο κυρτός στην οπίσθια επιφάνειά του και λιγότερο στην πρόσθια.

Χωρίς προσαρμογή η ακτίνα καμπυλότητας της πρόσθιας επιφάνειας είναι 10mm και της οπίσθιας 6mm. Κατά την προσαρμογή για κοντά ο άξονας φθάνει στα 3,7mm και για μακριά στα 4,4mm.

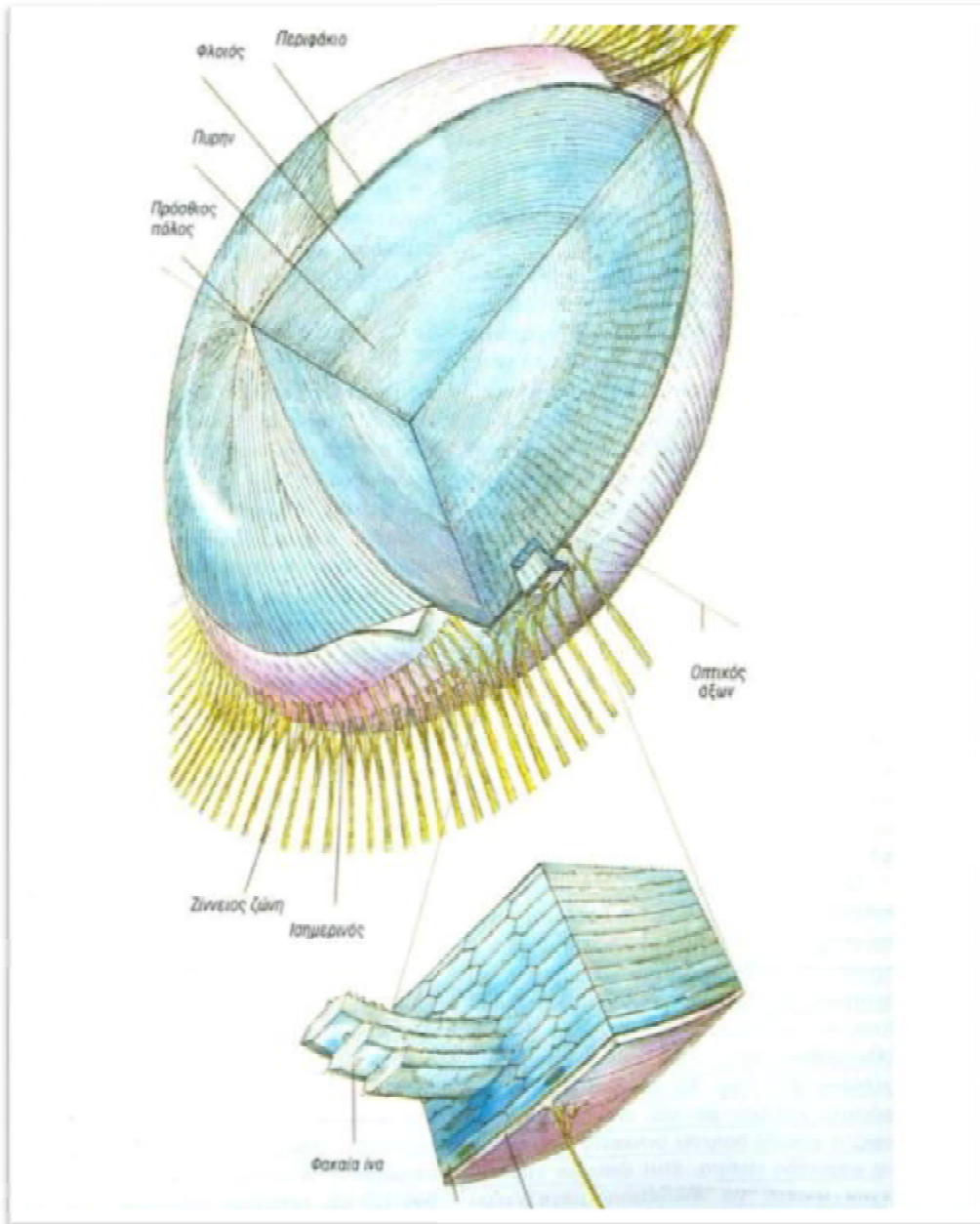


Ως προς την υφή από έξω προς τα μέσα αποτελείται από:

A) το περιφάκιο

B) το επιθήλιο φακού

Γ) την ουσία του φακού



Εικόνα: Κρυσταλλοειδής φακός οφθαλμού: Ανατομία

Πηγή:<http://nefeli.lib.teicrete.gr/browse2/seyp/nos/2004/Papasotiriou/attached-document/2004Papasotiriou.pdf>



### A) Περιφάκιο

Το περιφάκιο είναι λεπτή, πολύ ελαστική, ανθεκτική και διαφανής μεμβράνη. Βάση ερευνητών η ελαστική μεμβράνη του περιφακίου έχει το χαρακτηριστικό ότι μπορεί να εκταθεί κατά 60% της περιφέρειας της χωρίς να ραγίσει. Περικλείει ολόκληρο το φακό και πρακτικώς διακρίνεται σε πρόσθιο και οπίσθιο περιφάκιο. Εμφανίζει δύο στιβάδες (1) το ζωνιαίο πέταλο, όπου προσφύονται οι ζωνιαίες ίνες και (2) το κυρίως περιφάκιο όπου προσφύονται οι ίνες του φακού. Η κύρια λειτουργία του περιφακίου είναι να διατηρεί το σχήμα του φακού κόντρα στην έλξη των ζωνιαίων ινών κατά την προσαρμογή.

### B) Επιθήλιο

Το επιθήλιο είναι κυβοειδές και βρίσκεται μόνο κάτω από το πρόσθιο περιφάκιο. Κοντά στον πρόσθιο πόλο το επιθήλιο αποτελείται από εξαγωνικά κύτταρα, ενώ προς την επιφάνεια από κυβοειδή ή κυλινδρικά. Στην περιοχή του ισημερινού παρουσιάζεται έντονη μιτωτική δραστηριότητα καθώς επίσης και τα επιθηλιακά κύτταρα μετασχηματίζονται σε φακαίες ίνες. Το επιθήλιο επιτελεί διπλή λειτουργία. Εκτός από τη διαίρεση και διαφοροποίηση των κυττάρων στον ισημερινό σε κύτταρα φακαίων ινών, τα υπόλοιπα, τα πιο κεντρικά συμβάλουν στην μεταφορά ορισμένων ουσιών από το υδατοειδές υγρό προς τον φακό, αλλά και στον σχηματισμό του περιφακίου.

### Γ) Ουσία του φακού

Η ουσία του φακού είναι οι φακικές ίνες, οι οποίες αποτελούν την κύρια μάζα του και είναι παχιές πρισματικές επιθηλιογενείς ταινίες, τοποθετημένες αγκυλωειδώς από την μία μεριά του φακού στην άλλη, έχοντας το κοίλο τμήμα τους προς το εσωτερικό του φακού. Έχει πλάτος 8-10m, μήκος 7-12mm και πάχος 2-5m. Δημιουργούνται από τον πολλαπλασιασμό και έπειτα από την διαφοροποίηση των επιθηλιακών κυττάρων στον ισημερινό του φακού. Τα κύτταρα καθώς επιμηκύνονται κατευθύνονται με το πρόσθιο τμήμα τους προς τα μπροστά και με το οπίσθιο τμήμα προς τα πίσω. Ακολουθεί διπλασιασμός σε πολλές διαδοχικές στοιβάδες, με τις νεότερες να βρίσκονται εξωτερικά σπρώχνοντας έτσι τις παλαιότερες προς το κέντρο.<sup>(9)</sup>

(9) Χανδρινός, Α.Β. (2009) Διπλεστικά & Πολυεστιακά φακοί. 2.4 Περιστέρι: Έλλην. Σελ. 13-16

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΠΡΕΣΒΥΩΠΙΑ

#### 2.1 Ορισμός

Ως πρεσβυωπία ορίζεται η σταδιακή απώλεια της προσαρμοστικής ικανότητας των οφθαλμών να επικεντρωθούν ενεργά σε κοντινά αντικείμενα και είναι αποτέλεσμα της φυσιολογικής γήρανσης του οργανισμού.

#### 2.2 Αιτιολογία & εξέλιξη

Από τα πρώτα χρόνια της ζωής η ουσία του φακού σταδιακά αλλάζει σύσταση, σκληραίνει και προκαλεί δυσχέρεια στη μεταβολή του σχήματός του. Επίσης, ξεκινά και η προοδευτική απώλεια του εύρους προσαρμογής των οφθαλμών. Το αποτέλεσμα και των δύο αρχίζει να φαίνεται κατά την ηλικία των 40 περίπου ετών όπου και παρουσιάζεται δυσκολία στην κοντινή όραση. Η μείωση και το εύρος της προσαρμογής ακολουθούν σταθερή πορεία και συνήθως τα άτομα ίδιας ηλικίας παρουσιάζουν περίπου το ίδιο εύρος προσαρμογής.

#### 2.3 Συμπτώματα

Το αρχικό σύμπτωμα της πρεσβυωπίας είναι η δυσκολία κατά την κοντινή εργασία, ανάγνωση, γραφή, κτλ. Ο πρεσβύωπας σε περιβάλλον με χαμηλό φωτισμό κουράζεται σύντομα, κατά τη διάρκεια κοντινής δραστηριότητας, και στα αρχικά στάδια ανακουφίζεται αυξάνοντας την απόσταση εργασίας του (απομακρύνοντας παραδείγματος χάρη το αντικείμενο από τα μάτια του). Τα συμπτώματα κάθε πρεσβύωπα εξαρτώνται από τις απαιτήσεις στην προσαρμογή αλλά και από το διαθέσιμο εύρος προσαρμογής του.<sup>(10)</sup>

Ως συνέπεια αυτού, ένα άτομο που η απαιτούμενη κοντινή απόσταση για να εργαστεί είναι τα 25cm θα χρειαστεί περισσότερη προσαρμογή, δηλαδή 4dpt από έναν που δουλεύει στα 35-40cm, που χρειάζεται 2,5-3dpt, οπότε θα παρουσιάσει πιο γρήγορα συμπτώματα πρεσβυωπίας.<sup>(11)</sup>

(10) Δαμανάκης, Α.Γ. (2011) Διάθλαση. Αθήνα: Εκδόσεις Π.Χ.Πασχαλίδης Α.Ε σελ. 119-120

(11) Χανδρινός, Α. et al., (2000) Κλινική Διάθλαση. Περιστέρι: Έλλην σελ. 109

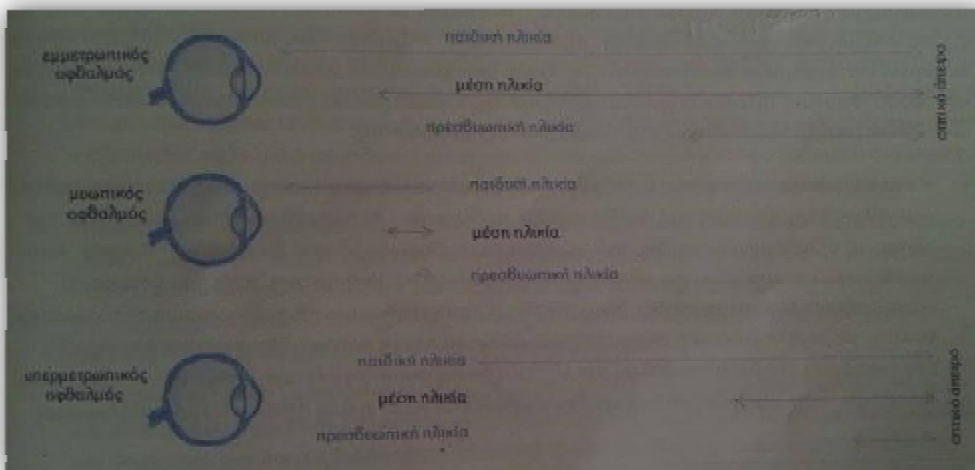
Η βασική συμπτωματολογία της πρεσβυωπίας είναι:

- A) θόλη όραση σε κοντινή δραστηριότητα
- B) μειωμένο εύρος προσαρμογής(<5dpt )
- Γ) κοπιωπία κατά την κοντινή εργασία
- Δ) αύξηση της εξωφορίας ή μείωση της εσωφορίας για κοντά.

Τα συμπτώματα αυτά εκδηλώνονται συνήθως κατά τις βραδινές ώρες, εξαιτίας:

- του μειωμένου φωτισμού
- της διαστολής της κόρης , η οποία προκαλεί αύξηση των κύκλων σύγχυσης και
- της φυσιολογικής κόπωσης που δημιουργείται προς το τέλος της ημέρας <sup>(12)</sup>

Αξίζει να σημειωθεί ότι σε έναν αδιόρθωτο υπερμέτρωπα τα συμπτώματα εμφανίζονται νωρίτερα γιατί χρειάζεται περισσότερη προσαρμογή από έναν εμμέτρωπα, ενώ στον αδιόρθωτο μύωπα αργότερα, λόγω ότι απαιτείται λιγότερο απόθεμα προσαρμογής.



Εικόνα: Εύρος ευκρινούς όρασης χωρίς διόρθωση: σε εμμετρικό οφθαλμό, μυωπικό οφθαλμό και υπερμετρικό οφθαλμό

Πηγή: Κατσούλος,Κ., Ασημέλλης,Γ (2008) Η σύγχρονη διαθλαστική εξέταση.Αθήνα: Σύγχρονη Γνώση σελ. 1-9

(12) Χανδρινός,Α.Β. (2009) Διπλεστικά & Πολυπλεστικά φακοί. 2.4 Περιστέρι: Έλλην. Σελ.31-34

## 2.4 ΟΠΤΟΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΠΡΕΣΒΥΩΠΙΑ

Ιδανικά ο προληπτικός έλεγχος της όρασης θα πρέπει να γίνεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα, η συχνότητα του οποίου εξαρτάται από την ηλικία, την ύπαρξη οφθαλμολογικών παθολογικών συμπτωμάτων και την λήψη φαρμακευτικής αγωγής, η οποία επηρεάζει την όραση. Πιο συγκεκριμένα, οι οπτομετρικές εξετάσεις για τον έλεγχο της πρεσβυωπίας μπορούν να διακριθούν σε υποκειμενικές και αντικειμενικές. Βασική προϋπόθεση βέβαια προτού εξεταστεί ο ασθενής, αποτελεί η λήψη ενός ολοκληρωμένου και λεπτομερούς ιατρικού ιστορικού.

### ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Η λήψη ιστορικού αποτελεί απαραίτητο εργαλείο τόσο για την εξέταση όσο και για την εξακρίβωση της φύσης του προβλήματος που αντιμετωπίζει ένας ασθενής. Με αυτόν τον τρόπο διερευνούνται όλες οι σημαντικές πληροφορίες, που θα καθοδηγήσουν ανάλογα τον επιστήμονα υγείας στον τρόπο εξέτασης, καθώς επίσης και στην ορθότερη αντιμετώπιση οποιουδήποτε προβλήματος τελικά προκύψει.

Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά τους ηλικιωμένους ασθενείς, ο οπτικός οπτομέτρης μπορεί να αντλήσει σημαντικές πληροφορίες και από τα άτομα οικογενειακού ή φιλικού περιβάλλοντος που συνοδεύουν τον ασθενή, καθώς ο ίδιος, λόγω της περασμένης ηλικίας μπορεί να δυσκολεύεται να περιγράψει το πρόβλημα. Έτσι τελικά συλλέγονται τα σημαντικά εκείνα στοιχεία για την κατάσταση της όρασης του ασθενούς. Το ιατρικό ιστορικό περιλαμβάνει: τα προσωπικά στοιχεία του ασθενούς, (ονοματεπώνυμο, ημερομηνία γέννησης, διεύθυνση, τηλέφωνο, επάγγελμα, κτλ. ), το οφθαλμολογικό ιστορικό της παρούσας νόσου του ασθενούς (περιλαμβάνει το σκοπό της επίσκεψης, τα συμπτώματα κ.α ), το γενικό ιατρικό ιστορικό (φαρμακευτική αγωγή, ασθένειες γενικού τομέα) και το οικογενειακό ιστορικό (κληρονομικές παθήσεις)

Στο οφθαλμολογικό ιστορικό της παρούσας νόσου του ασθενούς, ενδεικτικά μπορούν να γίνουν οι εξής ερωτήσεις:

- \*Ποιο είναι το πρόβλημα που αντιμετωπίζετε;
- \*Πότε αντιληφθήκατε διαφορά στην όρασή σας;
- \*Ποια είναι τα συμπτώματα και η διάρκειά τους;
- \*Το πρόβλημα εντοπίζεται και στους 2 οφθαλμούς;

Μετά τη λήψη του ιστορικού, ακολουθούν οι υποκειμενικές και οι αντικειμενικές οπτομετρικές εξετάσεις του ασθενούς.

Οι **αντικειμενικές εξεταστικές μέθοδοι**, περιλαμβάνουν δοκιμασίες κατά τις οποίες ο εξεταζόμενος δεν έχει ενεργό συμμετοχή στην διεξαγωγή τους. Ουσιαστικά τα αποτελέσματα συλλέγονται απευθείας από τα ειδικά μηχανήματα, με τα οποία πραγματοποιήθηκε η εξέταση και τα κλινικά αντικειμενικά ευρήματα ερμηνεύονται από τον εξεταστή. Ενώ οι **υποκειμενικές εξεταστικές μέθοδοι** περιλαμβάνουν αντίστοιχα δοκιμασίες, οι οποίες καταλήγουν σε ένα αποτέλεσμα, βάση της υποκειμενικής αντίληψης του ασθενούς, ο οποίος έχει ενεργό δράση στην διεξαγωγή τους και κατευθύνει τον εξεταστή.

Στην εξέταση ασθενούς για πρεσβυωπία εντάσσεται κυρίως ο έλεγχος της κοντινής όρασης, ο προσδιορισμός και η μέτρηση του διαθέσιμου εύρους προσαρμογής με στόχο να βρεθεί η κατάλληλη πρόσθετη σφαιρική διόρθωση που απαιτείται για την όραση κοντινών αντικειμένων. Με αυτόν τον τρόπο προσδιορίζεται η μετέπειτα αντιμετώπισή της με τον καταλληλότερο τρόπο διόρθωσης. Σε όλες τις περιπτώσεις, όπως και στην πρεσβυωπία, ο οπτομέτρης κάνει μία πρώτη εκτίμηση της κατάστασης του εξεταζόμενου με τις αντικειμενικές μεθόδους και στη συνέχεια με τις υποκειμενικές. Ο προσδιορισμός της κοντινής διόρθωσης αντικειμενικά γίνεται με την αυτοματοποιημένη διαθλασιμετρία, αλλά και με τη πιο σύγχρονη μέθοδο της εκτροπομετρίας, ενώ υποκειμενικά, με το πλέγμα σταυρού (cross cylinder cross) ή με τον οπτότυπο για κοντά.

## **2.4.1 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΚΟΝΤΙΝΗΣ ΟΡΑΣΗΣ**

### **α) ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΑ**

- 1.Αυτοματοποιημένη διαθλασιμετρία
- 2.Εκτροπομετρία

#### **α) 1. Αυτοματοποιημένη διαθλασιμετρία**

Για τον αντικειμενικό προσδιορισμό της δύναμης για την μακρινή, αλλά και την κοντινή πλέον όραση, χρησιμοποιείται η μέθοδος της αυτοματοποιημένης διαθλασιμετρίας. Πραγματοποιείται με ένα μηχάνημα, το αυτόματο διαθλασίμετρο, με το οποίο είναι δυνατόν να εντοπιστεί ο ακριβής άξονας του αστιγματισμού και να διεξαχθούν ακόμα και κερατομετρικές μετρήσεις. Η εξέταση γίνεται μονόφθαλμα και ο τρόπος λειτουργίας του θυμίζει εκείνο της αυτόματης εστίασης των νεότερων φωτογραφικών μηχανών. Πιο συγκεκριμένα, το μηχάνημα περιλαμβάνει ένα σύστημα φακών (σφαιρικούς και κυλινδρικούς) με τους οποίους επιτυγχάνεται η εστίαση του αμφιβληστροειδή του εξεταζόμενου στον αισθητήρα που διαθέτει το διαθλασίμετρο.

Με την εκπομπή υπέρυθρου φωτός και με την βοήθεια του συστήματος φακών γίνεται η εστίαση του φωτός πάνω στον αμφιβληστροειδή. Όταν γίνουν οπτικά συζυγείς ο αισθητήρας του οργάνου με τον αμφιβληστροειδή, τότε προκύπτει η μέγιστη αντίθεση και οξύτητα του ειδώλου στον αισθητήρα, το λογισμικό του διαθλασίμετρου θα δείξει τους φακούς με τους οποίους επιτεύχθηκε η ιδανική εστίαση και άρα η διόρθωση της αμμετροπίας.



Εικόνα: Αυτόματο διαθλασίμετρο

Πηγή:<https://www.google.gr>

Η διαδικασία για την μέτρηση της μακρινής όρασης περιλαμβάνει στόχους προβαλλόμενους σε μακρινές αποστάσεις (άπειρο). Αντίστοιχα εκείνοι οι στόχοι που προβάλλονται από κοντινές αποστάσεις εξυπηρετούν στην μέτρηση της κοντινής όρασης. Για την αποφυγή λάθους ως προς το αποτέλεσμα, το οποίο συνήθως υπερεκτιμάται προς το αρνητικό, διεξάγονται πολλαπλές μετρήσεις από τις οποίες και βγαίνει τελικά ο μέσος όρος.

Σημείο περιορισμού της χρήσης αυτόματου διαθλασίμετρου αποτελούν τα περιστατικά εκτροπών υψηλής τάξης, τα οποία διερευνούνται καλύτερα με την μέθοδο τοπογραφίας μετώπου κύματος (εκτροπομετρία).

### **α) 2. Εκτροπομετρία**

Οι οπτικές εκτροπές που έχει ένας οφθαλμός είναι οι μονοχρωματικές υψηλής και χαμηλής τάξης και οι χρωματικές (μη μετρήσιμες). Σε ένα εμμετρωπικό μάτι δεν υπάρχουν εκτροπές χαμηλής τάξης, αλλά υψηλής τάξης που επηρεάζουν την ποιότητα του ειδώλου.

Στην περίπτωση ύπαρξης ανωμαλιών στα διαθλαστικά τμήματα του οφθαλμού (δακρυϊκό φιλμ, κερατοειδής, υδατοειδές υγρό, κρυσταλλοειδής φακός και υαλοειδές σώμα) δημιουργούνται εκτροπές υψηλής τάξης, παραμορφώσεις δηλαδή, που προκύπτουν όταν ένα

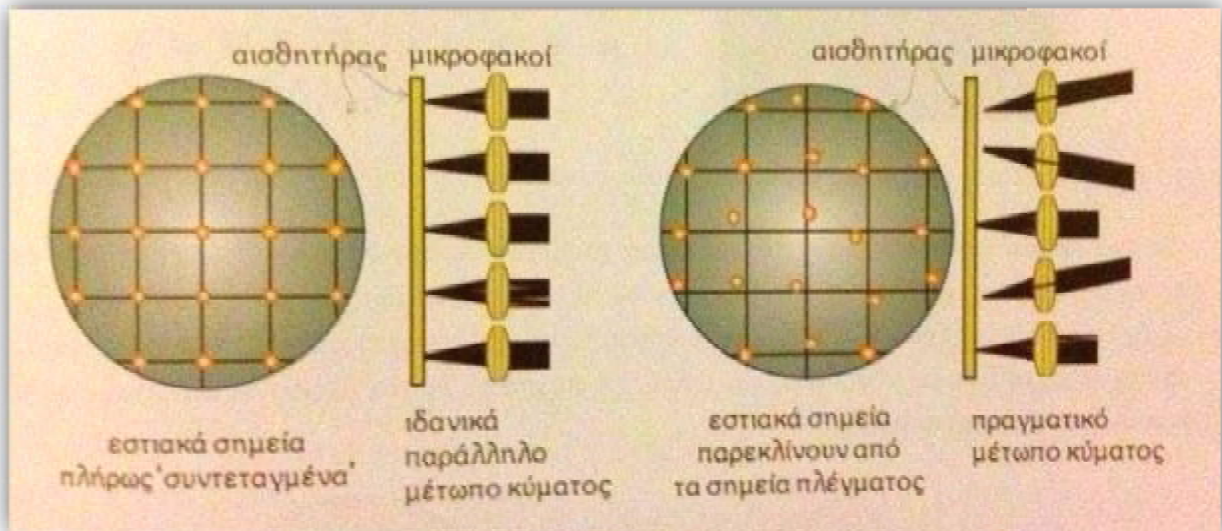
μέτωπο κύματος φωτός περάσει μέσα από αυτά. Οι χαμηλής τάξης μονοχρωματικές εκτροπές μετρώνται με την κλινική διάθλαση και τα αυτόματα διαθλασίμετρα, ενώ οι υψηλής τάξης με τα εκτροπόμετρα, αναλυτές μετώπων κύματος (μέθοδος εκτροπομετρίας).

Η εκτροπομετρία είναι μια μέθοδος πολύπλοκη αλλά πολύ σημαντική. Πραγματοποιείται με τις διατάξεις τοπογράφησης σφαλμάτων, τα εκτροπόμετρα, τα οποία επιτρέπουν την λεπτομερή ανάλυση και καταγραφή του μετώπου κύματος που εισέρχεται στο οπτικό οφθαλμικό σύστημα, αναλύοντάς το στις διαταραχές που του αντιστοιχούν. Με την εκτροπομετρία ή τοπογραφία μετώπου κύματος (ocular wavefront aberrometry) πραγματοποιείται αντικειμενική εκτίμηση της έκτασης και του είδους των εκτροπών χαμηλής και υψηλής τάξης στην επιφάνεια του κερατοειδούς και επιλέγεται η ιδανική διόρθωση, φακοί επαφής, γυαλιά όρασης, διαθλαστική χειρουργική, καθώς εκτιμάται και η απόδοση της εφαρμογής. Κατά την εκτροπομετρία προβάλλεται στον οφθαλμό μια δέσμη από υπέρυθρο λέιζερ με χαμηλή ισχύ έτσι ώστε να μην τον επηρεάζει αρνητικά. Η δέσμη εισέρχεται και εστιάζεται πάνω στον αμφιβληστροειδή χιτώνα και στη συνέχεια διαχέεται από εκεί. Το σημείο έναρξης της ανάκλασης από τον αμφιβληστροειδή θεωρείται η «πηγή». Το ποσοστό του φωτός που υπέστη διάχυση, εξερχόμενο από τον οφθαλμό συλλέγεται από τον αισθητήρα. Οι διαθλαστικές εκτροπές του οφθαλμού προκύπτουν όταν το φως από την «πηγή» διαπεράσει από μέσα προς τα έξω όλα τα διαθλαστικά μέρη του οφθαλμού. Η ανακλώμενη δέσμη προσπίπτει σε ένα διατεταγμένο πλέγμα μικροφακών. Οι μικροφακοί εστιάζουν τα αντίστοιχα σημεία του εξερχόμενου μετώπου κύματος από το οπτικό σύστημα του οφθαλμού. Με αυτόν τον τρόπο καταγράφεται και απεικονίζεται ηλεκτρονικά ένα πλέγμα σημείων. Έπειτα γίνεται σύγκριση των διαφορών μεταξύ των σημείων αυτών από εκείνα του διατεταγμένου πλέγματος και επιτυγχάνεται η αναπαραγωγή του μετώπου κύματος και από αυτό οι οφθαλμικές εκτροπές.<sup>(13)</sup>

Στην περίπτωση εμμετρικού οφθαλμού, το εξερχόμενο μέτωπο πρέπει ιδανικά να είναι επίπεδο και τα σημεία εστίασης ακριβώς διατεταγμένα πάνω στο Καρτεσιανό πλέγμα.

Όταν το εξερχόμενο μέτωπο κύματος δεν εμφανίζει σφάλματα είναι δηλαδή παράλληλο ή σφαιρικό, τότε συμπίπτει στο αντίστοιχο σημείο του πλέγματος το οποίο αντιστοιχεί σε επίπεδο μέτωπο.

(13) Κατσούλος,Κ., Ασημέλλης,Γ (2008) Η σύγχρονη διαθλαστική εξέταση.Αθήνα: Σύγχρονη Γνώση σελ.1-10



Εικόνα: Πλέγμα ιδανικού επίπεδου μετώπου κύματος σε οφθαλμό χωρίς σφάλματα (αριστερά), Πλέγμα επίπεδου μετώπου κύματος σε πραγματικό οφθαλμό (δεξιά)

Πηγή: Κατσούλος,Κ., Ασημέλλης,Γ (2008) Η σύγχρονη διαθλαστική εξέταση.Αθήνα: Σύγχρονη Γνώση σελ.4-21

Αξίζει να σημειωθεί ότι με την πάροδο της ηλικίας, συμβαίνουν σημαντικές εκτροπές υψηλής τάξης στον κρυσταλλοειδή φακό, όπως στην περίπτωση καταρράκτη, ακόμα και πριν παρατηρηθεί μείωση της οπτικής οξύτητας.

## β) ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΙΚΑ

- 1.Πλέγμα σταυρού (cross cylinder cross)
- 2.Οπτότυπο για κοντά

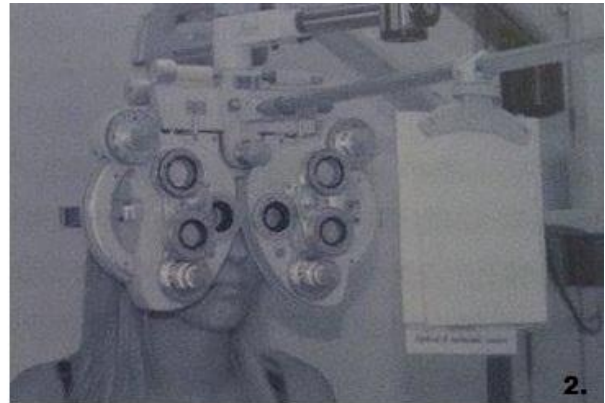
### β) 1. Πλέγμα σταυρού (cross cylinder cross)

Ένας εξαιρετικά καλός τρόπος για τον προσδιορισμό του πρόσθετου θετικού σφαιρώματος για την όραση κοντινών αντικειμένων αποτελεί το πλέγμα σταυρού (cross cylinder cross). Η εξέταση γίνεται μόνο με την χρήση του φορόπτερου και του σταυροκυλίνδρου. Η διαδικασία πραγματοποιείται αρχικά μονόφθαλμα (σε κάθε μάτι ξεχωριστά) και στη συνέχεια διόφθαλμα.

Η εξέταση συνήθως ξεκινάει με τον δεξιό οφθαλμό, επομένως καλύπτεται ο αριστερός. Στη συνέχεια, επιλέγεται ο σταυρός ως στόχος και τοποθετείται σε απόσταση 40cm. Με την βοήθεια του φορόπτερου, μπροστά από τον οφθαλμό του εξεταζόμενου τοποθετείται ο



σταυροκύλινδρος με τον αρνητικό κατακόρυφο άξονα. Ακολουθεί μείωση του φωτισμού του χώρου εξέτασης, ώστε να δημιουργηθεί μεγαλύτερος κύκλος σύγχυσης, λόγω της μυδρίασης της κόρης. Έπειτα ακολουθεί θόλωση μέχρι ο σταυρός να διακρίνεται σχετικά αχνά. Ο εξεταζόμενος μετά ερωτάται για το ποιες γραμμές είναι πιο καθαρές ή έντονες μαύρες. Όταν αναφερθούν οι κατακόρυφες γραμμές πιο καθαρές αφαιρείται σταδιακά το σφαίρωμα ανά 0.25dpt μέχρι να είναι οι οριζόντιες γραμμές πιο ευδιάκριτες.



Εικόνα: Διαδικασία εξέτασης της κοντινής όρασης με το φορόπτερο και το πλέγμα σταυρού (εικ.1, εικ.2), Εικόνα πλέγματος σταυρού (εικ.3) , στα αριστερά πλέγμα σταυρού πριν την εξέταση, κεντρικά μετά την έναρξη της εξέτασης και δεξιά μετά από υπερδιόρθωση.

Πηγή: Κατσούλος,Κ., Ασημέλλης.Γ (2008) Η σύγχρονη διαθλαστική εξέταση.Αθήνα: Σύγχρονη Γνώση σελ.5-29, 5-30

Τέλος, το addition αποτελεί είτε ο φακός εκείνος με τον οποίο οι κατακόρυφες και οι οριζόντιες γραμμές ήταν περίπου ίδιες, είτε ο τελευταίος φακός με τον οποίο πιο καθαρές ήταν οι κατακόρυφες γραμμές.

## β) 2. Οπτότυπος για κοντά

Άλλη πιο συνηθισμένη, απλή και αρκετά ικανοποιητική μέθοδος για τον προσδιορισμό της κοντινής όρασης αποτελεί η υποκειμενική εξέταση με τη χρήση οπτότυπου για κοντά. Εφόσον έχουν προηγηθεί τα βήματα της υποκειμενικής εξέτασης για τον καθορισμό της μακρινής διόρθωσης, ακολουθούν τα βήματα για τον προσδιορισμό της διόρθωσης για κοντά.

Επιγραμματικά τα βήματα για τον προσδιορισμό της μακρινής διόρθωσης είναι τα εξής:

- Μέτρηση όρασης
- Στενοπικός δίσκος
- Μέτρηση Οπτικής οξύτητας
- Θόλωση
- Μέθοδος Εκκρεμούς
- Διχρωματικό τεστ
- Εύρεση κυλίνδρου (αστεροειδής, σταυροκύλινδρος, στενοπική σχισμή)
- Διόφθαλμη εξισορρόπηση

Για την εύρεση της **κοντινής διόρθωσης** η διαδικασία είναι η ακόλουθη.

### ΤΡΟΠΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ:

Αρχικά, γίνεται τοποθέτηση στον δοκιμαστικό σκελετό του ασθενούς η μακρινή του διόρθωση και του δίνεται ως κοντινός στόχος κάποια γράμματα ποικίλων μεγεθών σε ένα ειδικό πίνακα ο οποίος να απέχει περίπου 35-40 cm (συνήθης απόσταση κοντινής εργασίας).



Εικόνα: Οπτότυπος για κοντά

Πηγή: [www.optix.gr](http://www.optix.gr)

Έπειτα, προστίθενται σιγά-σιγά θετικά αυξανόμενης δύναμης σφαιρώματα μέχρι ο εξεταζόμενος να διακρίνει καθαρά τον κοντινό στόχο.

Αξίζει να σημειωθεί ότι σπουδαίο ρόλο γενικά στον προσδιορισμό της κοντινής διόρθωσης λαμβάνουν:

1. Η απόσταση εργασίας του ασθενούς και
2. Ο φωτισμός του χώρου εξέτασης.

Όσον αφορά την απόσταση εργασίας, θα πρέπει ο κοντινός στόχος να τοποθετείται στην συγκεκριμένη απόσταση που συνηθίζει να χρησιμοποιεί ο ασθενής για την κοντινή του εργασία. Λαμβάνοντας υπόψη την παράμετρο αυτή γίνεται πιο επιτυχημένα η διόρθωση. Η σωστή ρύθμιση του φωτισμού επηρεάζει επίσης την επιτυχία της εξέτασης και επομένως τη κοντινή διόρθωση. Αυτό συμβαίνει διότι όσο πιο έντονος είναι ο φωτισμός, τόσο το βάθος του πεδίου αυξάνεται, λόγω μύσης της κόρης και αυτό καταλήγει σε υπο-διόρθωση της πρεσβυωπίας. Το αντίθετο συμβαίνει εάν ο φωτισμός είναι ιδιαίτερα χαμηλός, οπότε λόγω μυδρίασης της κόρης το βάθος του πεδίου μικραίνει και τελικά καταλήγει σε υπερ-διόρθωση. Για την αποφυγή επομένως λανθασμένου προσδιορισμού του βαθμού της πρεσβυωπίας θα πρέπει η εξέταση να γίνεται σε χώρο με μέτριο φωτισμό.

Μετά τη εξέταση της κοντινής όρασης, εάν προκύψει μια μικρή διαφορά στην τιμή του addition μεταξύ των δυο οφθαλμών, της τάξης των 0.25-0.50 dpt γίνεται κάποιου είδους εξομοίωση στο addition. Αυτό σημαίνει πρακτικά ότι υπολογίζεται το μέσο όρο (M.O) των δύο τιμών του addition και τοποθετείται τελικά εκείνο στην κοντινή συνταγή. Βέβαια, η ύπαρξη μεγάλης διαφοράς μεταξύ των δυο τιμών του addition των ματιών, μπορεί να υποδηλώνει πιθανότατα κάποιο πρόβλημα στον αμφιβληστροειδή του οφθαλμού με την μεγαλύτερη τιμή addition, όπως σε περιστατικό χαμηλής όρασης, αμβλυωπία ή ακόμα και μειωμένη προσαρμογή του οφθαλμού, οργανικής αιτίας. Στην περίπτωση όπου το addition μεταξύ των οφθαλμών είναι ίδιο ή παρόμοιο, αλλά παρουσιάζεται διαφορά στο διόφθαλμο addition, φανερώνει πιθανώς δυσλειτουργία της προσαρμογής ή της διόφθαλμης όρασης. Μετά τον υπολογισμό του addition και την εύρεση της κοντινής διόρθωσης, ακολουθεί ο προσδιορισμός του εύρους καθαρής όρασης. Η διαδικασία είναι πολύ απλή και σύντομη και στοχεύει στο να βρεθεί το κατάλληλο εύρος της κοντινής διόρθωσης το οποίο θα εξυπηρετεί καλύτερα τον πρεσβύωπα στις καθημερινές κοντινές του ασχολίες.

## ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΥΡΟΥΣ ΚΑΘΑΡΗΣ ΚΟΝΤΙΝΗΣ ΟΡΑΣΗΣ

Αρχικά δίνεται στον εξεταζόμενο ένας στόχος αντίστοιχος με εκείνον που χρειάζεται καθώς εργάζεται ή κάνει κάποια κοντινή ασχολία. Ο στόχος μπορεί να είναι γράμματα σαν αυτά μιας εφημερίδας (περίπου 6-7/10), ή σαν εκείνα οδηγιών χρήσεως των φαρμάκων (8-9/10) κτλ. Σε απόσταση 40cm ο στόχος πλησιάζεται σταδιακά προς το πρόσωπο του εξεταζόμενου μέχρι να αναφερθεί θόλωση των γραμμάτων. Στο σημείο όπου παρατηρείται η θόλωση γίνεται καταγραφή του αποτελέσματος. Έπειτα αντίστοιχα απομακρύνεται ο στόχος σιγά-σιγά μέχρι να θολώσουν πάλι τα γράμματα και στο σημείο αυτό καταγράφεται επίσης το αποτέλεσμα. Με τον τρόπο αυτό γίνεται ο προσδιορισμός του εύρους καθαρής κοντινής όρασης. Έτσι, ανάλογα με τις καθημερινές ανάγκες του ασθενούς ρυθμίζεται και το addition ώστε να τις καλύπτει ακριβώς.

Addition: Είναι η πρόσθετη δύναμη για κοντά και παίρνει τιμές από +0,75dpt έως +3,50dpt.<sup>(14)</sup>

Ειδικότερα στην περίπτωση όπου ο εξεταζόμενος χρειάζεται περισσότερο τις κοντινές αποστάσεις θα πρέπει να αυξηθεί ελαφρώς το addition και κατά συνέπεια το εύρος καθαρής όρασης να μετατοπιστεί λίγο πιο κοντά στο πρόσωπο του εξεταζόμενου. Το αντίθετο συμβαίνει στην περίπτωση όπου ο εξεταζόμενος χρειάζεται περισσότερο τις ενδιάμεσες αποστάσεις, όπου γίνεται μείωση του addition και κατ' επέκταση, μετατόπιση του εύρους καθαρής όρασης πιο μακριά από το πρόσωπο του εξεταζόμενου.

(14) Χανδρινός,Α.Β. (2009) Διπλεστικά & Πολυεστιακοί φακοί. 2.4 Περιστέρι: Έλλην. Σελ.39

## 2.5 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΡΕΣΒΥΩΠΙΑΣ

Η διόρθωση της πρεσβυωπίας μπορεί να γίνει με πολλούς τρόπους. Στόχος είναι να προστεθεί η απαιτούμενη επιπλέον δύναμη που λείπει λόγω της ανεπαρκούς προσαρμογής για κοντά έτσι ώστε να συγκλίνουν οι ακτίνες του κοντινού αντικειμένου πάνω στον αμφιβληστροειδή. Σημαντικό ρόλο στην επιλογή του καταλληλότερου τρόπου διόρθωσής της ,αποτελεί αρχικά η σωστή και πλήρης ενημέρωση του υποψηφίου για όλες τις διαθέσιμες εναλλακτικές επιλογές που έχει με τα θετικά και αρνητικά της κάθε μίας, έτσι ώστε να μην δημιουργηθούν «λανθασμένες» προσδοκίες.

Συνοπτικά οι διαθέσιμες επιλογές που έχει ένας πρεσβύωπας είναι:

### 1)γυαλιά οράσεως

- μονοεστιακά για κοντά
- διπλεστιακά
- πολυεστιακά

### 2)φακούς επαφής

- διπλεστιακοί** (με παραλλαγή segment)
- πολυεστιακοί**
  - A) προοδευτικοί ασφαιρικοί
  - B) με πολλαπλές ζώνες μακρινής-κοντινής διόρθωσης
  - Γ) Εξατομικευμένου σχεδιασμού (wavefront)

### 3)μονοόραση

- Ενισχυμένη μονοόραση
- Τροποποιημένη μονοόραση

### 4) συνδυασμός γυαλιών και φ.ε

### 5)χειρουργικά

- με ενδοφακούς
- με ενθέματα στον κερατοειδή (νέες εξελίξεις)

## 1. ΓΥΑΛΙΑ ΟΡΑΣΕΩΣ

### Μονοεστιακά

Ο πιο απλός τρόπος διόρθωσης της πρεσβυωπίας είναι με την χρήση μονοεστιακών γυαλιών οράσεως. Είναι γυαλιά ανάγνωσης με θετικό σφαίρωμα, τα οποία θα πρέπει να ανανεώνονται συχνά και αυτό διότι σε συνάρτηση με την ηλικία αυξάνεται ο βαθμός.

40-45 ετών : +1.00 ως +1.50dpt

50ετών : +1.50 ως +2.00dpt

Άνω των 55 ετών : +2.00 ως +3.00 dpt <sup>(15)</sup>

Σημαντικό είναι ο πρεσβύωπας να τοποθετεί τα μονοεστιακά του γυαλιά χαμηλά στην μύτη, έτσι ώστε όταν θέλει να εστιάσει μακριά σηκώνοντας απλά το βλέμμα του να μην βλέπει μέσα από αυτά. Για τον λόγο αυτό συνιστώνται συνήθως γυαλιά στενά και μακριά με υψηλή γέφυρα.

Οι πρεσβύωπες θα πρέπει να αποτρέπονται από την χρήση των «έτοιμων» πρεσβυωπικών γυαλιών του εμπορίου, διότι οι φακοί τους στερούνται ποιότητας, επιστροφών και δεν υπάρχει αντιστοιχία στα κέντρα , με αποτέλεσμα να προκαλούνται ζαλάδες και κόπωση στον χρήστη.

### Διπλεστιακά

Τα διπλεστιακά γυαλιά οράσεως αποτελούνται από δυο μέρη: το πάνω τμήμα διορθώνει την μακρινή όραση και αποτελεί το μεγαλύτερο τμήμα του φακού ,ενώ το κάτω τμήμα την κοντινή. Η διάμετρός τους ποικίλει ανάλογα με την χρήση τους και συνήθως φθάνει έως τα 40mm. Στην περίπτωση ύπαρξης κυλίνδρου οι μοίρες του αστιγματισμού τοποθετούνται ως έχει και στην κοντινή όραση, πλην ορισμένων εξαιρέσεων.

(15) Χαρακίδας,Σ.Δ., (2005) Εγχειρίδιο οφθαλμολογικής εξέτασης και διάγνωσης. Αθήνα:Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης σελ.11

Βασικά χαρακτηριστικά ενός διπλοεστιακού είναι:

- για την μακρινή όραση , ο κύριος φακός
- για την κοντινή, η εστία (segment)
- η διαχωριστική γραμμή d( καμπύλη ή ευθεία γραμμή που οριοθετεί την περιοχή της μακρινής όρασης από την κοντινή)
- η κορυφή του SEG, (στην περίπτωση καμπύλης γραμμής, η κορυφή αποτελεί ένα ή περισσότερα σημεία τα οποία συναντούν μία εφαπτομένη στην διαχωριστική γραμμή)

Ταξινομούνται βάσει:

- A. του τρόπου κατασκευής
- B. του σχήματος του κάτω τμήματος

A. Σήμερα τα διπλοεστιακά βάσει του τρόπου κατασκευής τους διακρίνονται σε :

- 1.χωνευτά (fused)
- 2.μονοκόμματα ( one-piece)

Στα χωνευτά η κατασκευή προϋποθέτει την ενσωμάτωση ενός μικρού φακού από γυαλί υψηλού δείκτη διάθλασης, που προσφέρει την απαιτούμενη πρόσθετη διόρθωση για κοντά και βρίσκεται στην πρόσθια επιφάνεια του κάτω τμήματος. Η κατασκευή των μονοκόμματων διπλοεστιακών βασίζεται στην ύπαρξη δυο διαφορετικών σφαιρικών καμπυλοτήτων στη μία πλευρά, σε ένα ενιαίο τμήμα γυαλιού.

B. Σύμφωνα με το σχήμα που έχει το κάτω τμήμα του φακού, τα διπλοεστιακά ταξινομούνται σε τρεις κύριου τύπους:

### **1. τύπος flat-top**

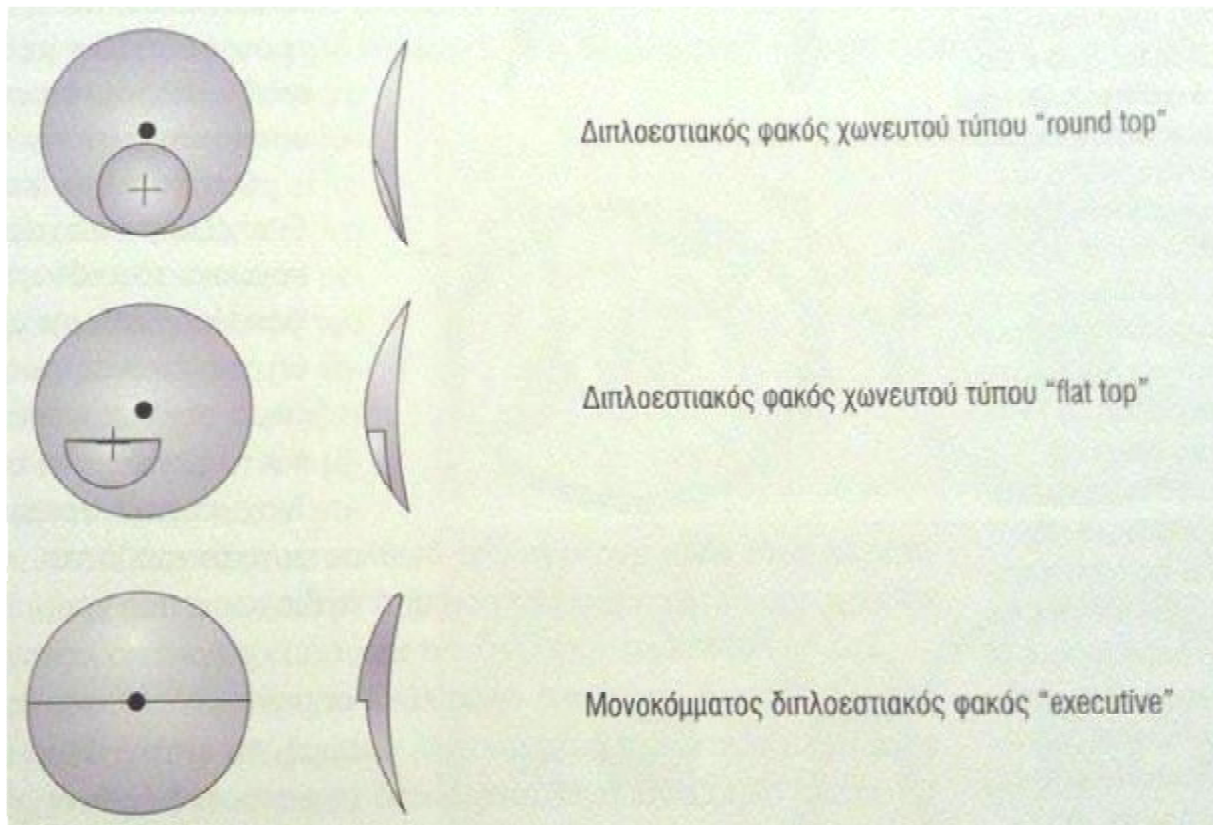
Η διαχωριστική γραμμή είναι ευθεία και το οπτικό κέντρο του κάτω μέρους βρίσκεται κοντά στην γραμμή αυτή και για αυτό τον λόγο είναι αμελητέο το **οπτικό άλμα\***. Σε συνδυασμό θετικών γυαλιών παρατηρείται μέγιστη **οπτική πατρεκτόπηση \*\***, ενώ αντίθετα παρατηρείται σημαντική μείωση σε συνδυασμούς αρνητικών με flat-top.

## 2.τύπος round-top

Η διαχωριστική γραμμή είναι κυρτή και το οπτικό κέντρο του κάτω τμήματος απέχει αρκετά από αυτή την γραμμή. (εξαρτάται από το μέγεθος και το σχέδιο του κάτω τμήματος) Στην περίπτωση αυτή, παρατηρείται σημαντικό **οπτικό άλμα\***, λόγω της απόστασης της διαχωριστικής γραμμής από το οπτικό κέντρο. \*. Σε συνδυασμό αρνητικών γυαλιών παρατηρείται μέγιστη **οπτική πατρεκτόπιση\*\***, ενώ αντίθετα μειώνεται με τον συνδυασμό θετικών.

## 3.τύπος executive

Η διαχωριστική γραμμή είναι ευθεία και καταλαμβάνει όλο το μήκος του φακού, από την μία μεριά στην άλλη, και τα οπτικά κέντρα των τμημάτων ταυτίζονται.



Εικόνα: Ταξινόμηση διπλοεστιακών με βάση το σχήμα του κάτω τμήματός τους

Πηγή: Δαμανάκης,Α.Γ. (2011) Διάθλαση. Αθήνα: Εκδόσεις Π.Χ.Πασχαλίδης Α.Ε σελ.121

Το **οπτικό άλμα** είναι ανεξάρτητο της μακρινής διόρθωσης και αποτέλεσμα της πρισματικής δράσης, ακριβώς κάτω από τη διαχωριστική γραμμή. Ανάλογη της πρισματικής δράσης είναι η διαθλαστική δύναμη του κάτω τμήματος και η απόσταση του οπτικού κέντρου από τη διαχωριστική γραμμή.



Η **οπτική παρεκτόπιση** προκαλείται από το σύνολο της πρισματικής δράσης της κοντινής και μακρινής διόρθωσης κάτω από τη διαχωριστική γραμμή στο σημείο όπου διαπερνά ο άξονας της μακρινής όρασης.

Η χρήση των διπλοεστιακών ενδείκνυται συνήθως:

- i. σε ηλικιωμένους ,ήδη χρήστες, διπλοεστιακών γυαλιών
- ii. στην περίπτωση που ήδη υπάρχουν δύο ζευγάρια γυαλιά, ένα για κοντά και ένα για μακριά, προτείνεται το διπλοεστιακό για χάρη ευκολίας
- iii. στον executive τύπο που ενσωματώνεται διαφορετικό πρίσμα για κοντά
- iv. στον προσαρμοστικό συγκλίνοντα στραβισμό
- v. σε παθολογικές καταστάσεις για κοντά ή παθήσεις του νευρικού συστήματος που προκαλούν μόνιμη ή και προσωρινή παράλυση της προσαρμογής σε σχετικά νεαρή ηλικία, προτείνεται η χορήγηση των γυαλιών αυτών ακόμα και με ξεχωριστή διόρθωση σε κάθε οφθαλμό
- vi. στην παιδική ηλικία, σε περίπτωση διαταραχής της ισορροπίας των οφθαλμοκινητικών μυών.

#### Τοποθέτηση των διπλοεστιακών

Βασική προϋπόθεση για την σωστή εκτέλεση της συνταγής αποτελεί η ακριβής τοποθέτηση του κοντινού τμήματος στο ζευγάρι διπλοεστιακών.

Η τοποθέτηση είναι εξατομικευμένη και εξαρτάται από το εύρος του οπτικού πεδίου που χρειάζεται ο διοπτροφόρος και την στάση της κεφαλής του. Ιδανικό είναι η κορυφή του SEG να βρίσκεται στο ίδιο ύψος με το χείλος του κάτω βλεφάρου .

Στην περίπτωση που η χορήγηση γίνεται για κοντινή εργασία ή διοπτροφόρου με προσαρμοστικό στραβισμό, είναι δυνατόν η διαχωριστική γραμμή να είναι πιο πάνω από το χείλος του κάτω βλεφάρου .Ενώ στις περιπτώσεις που οι χρήστες τα θέλουν για μακρινή κυρίως όραση (πχ οδηγοί) οι εστίες μπορούν να τοποθετηθούν χαμηλότερα.

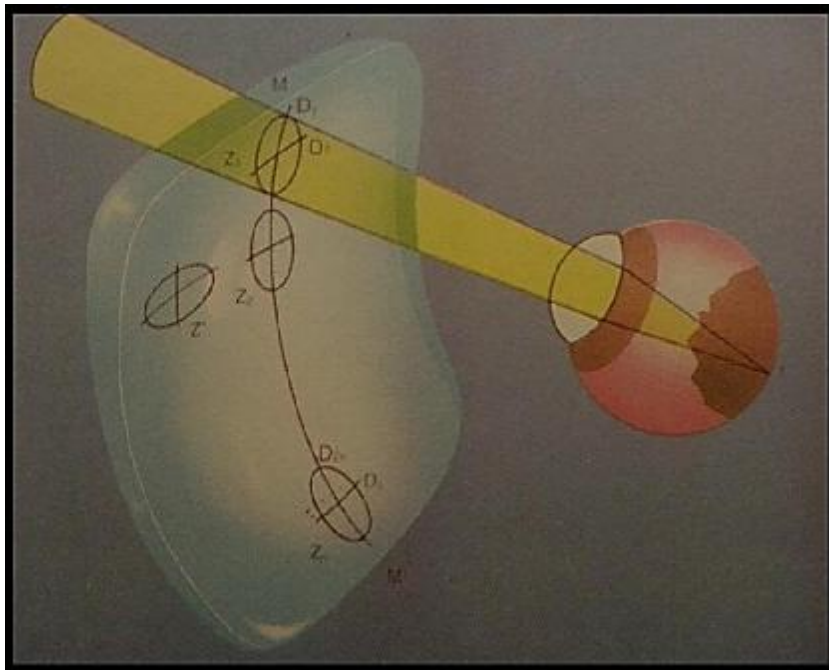
Συμπερασματικά ο χρήστης των διπλοεστιακών για να μπορέσει με ευκολία να τα συνηθίσει θα πρέπει να μην έχουν πολύ βάρος, το οπτικό πεδίο να είναι αρκετά ευρύ, χωρίς σφάλματα για κοντά και μακριά, με ακριβή οπτικά κέντρα και να αποφευχθεί μεγάλη οπτική αναπήδηση.

#### Πολυεστιακοί οφθαλμικοί φακοί

Σήμερα έχει περιοριστεί η χρήση διπλοεστιακών γυαλιών και την θέση τους έχουν καταλάβει τα πολυεστιακά. Η κατασκευή ενός πολυεστιακού οφθαλμικού φακού απαιτεί τη λήψη και τον συνυπολογισμό αρκετών παραμέτρων, όπως εκείνων, της δύναμης και της ακτίνας καμπυλότητας.

### Βασικά χαρακτηριστικά πολυεστιακών φακών

Σχεδιαστικά, ο πολυεστιακός φακός είναι μονοκόμματος και το πρόσθιο τμήμα του αποτελείται από πολλές διαδοχικές ασφαιρικές καμπυλότητες. Η διαθλαστική δύναμη αυξάνεται βαθμιαία από την μακρινή προς την κοντινή εστίαση, κάτω μέρος του φακού, μέσω ενός διαδρόμου, του καναλιού. Αυτή η αύξηση δημιουργείται με την σταθερή μείωση της ακτίνας καμπυλότητας στον κατακόρυφο άξονα. Επομένως, η πορεία που ακολουθεί το βλέμμα του πρεσβύωπα όταν χρησιμοποιεί τον φακό είναι κατακόρυφη και αντιστοιχεί στον κάθετο μεσημβρινό (MM'). Στον μεσημβρινό είναι συγκεντρωμένες μικρές ζώνες ( $Z_1, Z_2$  έως  $Z_n$ ), των οποίων οι διαστάσεις είναι ίδιες με εκείνες της κόρης του οφθαλμού.



Εικόνα: Σχηματική αναπαράσταση της λειτουργίας ενός πολυεστιακού φακού

Πηγή: Χανδρινός, Α.Β. (2009) Διπλεστικά & Πολυεστιακοί φακοί. 2.4 Περιστέρι: Έλλην.σελ.83

Τα κριτήρια της κατασκευής των πολυεστιακών φακών είναι δύο:

1. Οι ζώνες ( $Z_1, Z_2 \dots Z_n$ ) πρέπει να έχουν τις ιδιότητες του σφαιρικού φακού και
2. Οι δυνάμεις ( $D_1, D_2 \dots D_n$ ) των ζωνών να μεταβάλλονται σύμφωνα με τον νόμο προοδευτικής αύξησης της ισχύος με φορά από πάνω προς τα κάτω.

Η μεταβολή αυτή, της διαθλαστικής δύναμης, προκαλεί στις περιφερικές πλάγιες ζώνες σοβαρές αστιγματικές εκτροπές και έτσι ο διοπτροφόρος βλέπει θολά όταν κοιτάει μέσα από αυτές. Σήμερα με την εξέλιξη της τεχνολογίας έχουν ελαττωθεί σημαντικά τα οπτικά σφάλματα στην περιφέρεια του πολυεστιακού φακού δίνοντας έτσι το πλεονέκτημα για άνεση και ανόχη. Τα πολυεστιακά πλεονεκτούν έναντι των διπλοεστιακών διότι παρέχουν ευκρινή όραση και στις ενδιάμεσες αποστάσεις και εξαλείφουν τα ενοχλητικά οπτικά σφάλματα που

δημιουργεί η διαχωριστική γραμμή των διπλοεστιακών. Επιπλέον, η απουσία της διαχωριστικής γραμμής, που προδίδει την ηλικία του διοπτροφόρου, τα καθιστά από αισθητικής άποψης ιδανικά. Μειονεκτούν δε, λόγω των πλάγιων παραμορφώσεων κατά τις οριζόντιες κινήσεις των οφθαλμών αλλά και λόγω του περιορισμένου οπτικού τους πεδίου.

Ειδικότερα τα πολυεστιακά γυαλιά δίνουν την δυνατότητα :

1.Για συνεχή όραση από μακριά έως κοντά συμπεριλαμβανομένων και των ενδιάμεσων αποστάσεων.

2.Για συνεχή προσαρμογή ειδικά προσαρμοσμένη για όλες τις αποστάσεις .Το μάτι εντοπίζει την περιοχή στην προοδευτική ζώνη με την κατάλληλη ισχύ που απαιτείται, για να δει σε μια συγκεκριμένη απόσταση.

3.Για συνεχή χωρική αντίληψη, η οποία δημιουργείται με την προοδευτική αλλαγή της δύναμης του φακού.

### **Συμβολισμός πολυεστιακών φακών.**

Οι πολυεστιακοί φακοί φέρουν στην επιφάνειά τους κάποια σύμβολα τυπωμένα και κάποια μόνιμα χαραγμένα. Τα τυπωμένα σύμβολα συμβάλλουν στην σωστή τοποθέτηση του φακού πάνω στον σκελετό και έπειτα αφαιρούνται. Ενώ τα μόνιμα χαραγμένα σύμβολα, βοηθούν στην αναγνώριση του τύπου του πολυεστιακού με σκοπό την ανακατασκευή νέου με ίδια χαρακτηριστικά, αλλά και στον εντοπισμό του οριζώντιου άξονα του φακού.

### **Προσωρινά σύμβολα**

1.Σταυρός επικέντρωσης για την μακρινή όραση

Τοποθετείται στο κέντρο της κόρης του διοπτροφόρου καθώς κοιτάζει το άπειρο.

2.Κεντρικό στίγμα

Το κεντρικό στίγμα τοποθετείται 2-6mm κάτω από τον σταυρό επικέντρωσης ανάλογα με τον τύπο του φακού και αντιστοιχεί στο οπτικό του κέντρο. Εδώ είναι δυνατόν να μετρηθεί ένα ενσωματωμένο πρίσμα.

3.Κύκλος

Ο κύκλος βρίσκεται στο χαμηλότερο τμήμα του φακού, είναι εκκεντρωμένος ρινικά και συμπίπτει με το κέντρο της κοντινής ζώνης . Στο σημείο αυτό μετράται η δύναμη της κοντινής όρασης (addition). Η απόστασή του από τον σταυρό επικέντρωσης αντιστοιχεί στο κανάλι της προοδευτικής ζώνης.

#### 4. Το ημικόκλιο

Βρίσκεται πάνω από τον σταυρό επικέντρωσης και η μέτρησή στο σημείο αυτό αντιστοιχεί στην ισχύ της μακρινής ζώνης.

#### 5. Οριζόντιες γραμμές

Υπάρχουν για να τοποθετηθεί σωστά ο πολυεστιακός φακός στον σκελετό.

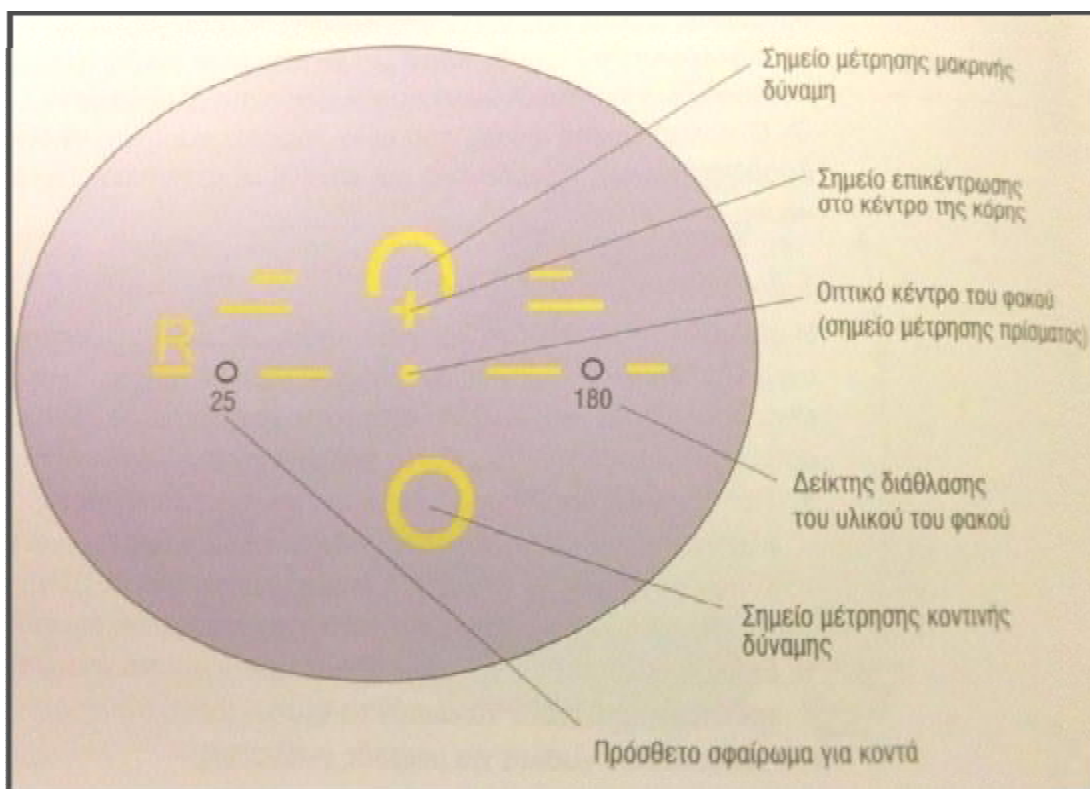
### Μόνιμα χαραγμένα σύμβολα

Δύο κύκλοι ή μικρά σύμβολα

Είναι συμμετρικά χαραγμένα στην οριζόντια γραμμή που περνάει από το οπτικό κέντρο και απέχουν από αυτό 17mm. Δίνουν την δυνατότητα να προσδιοριστεί η κατακόρυφη και οριζόντια επικέντρωση του φακού.

Ο κύκλος κάτω από το ρινικό σύμβολο φανερώνει τον τύπο του πολυεστιακού φακού, αλλά και τον δείκτη διάθλασής του, ενώ ο κύκλος κάτω από το κροταφικό σύμβολο το πρόσθετο κοντινό σφαιρίωμα.

Δαμανάκης, Α.Γ. (2011) Διάθλαση. Αθήνα: Εκδόσεις Π.Χ.Πασχαλίδης Α.Ε σελ.126-127



Εικόνα: Σύμβολα Πολυεστιακού φακού

Πηγή: Δαμανάκης, Α.Γ. (2011) Διάθλαση. Αθήνα: Εκδόσεις Π.Χ.Πασχαλίδης Α.Ε σελ.126

Στους πολυεστιακούς φακούς οι τιμές των δεικτών διάθλασης κυμαίνονται από 1,5-1,8 και μπορεί να γίνουν και φωτοχρωμικοί.

Η επίτευξη καλύτερου οπτικού αποτελέσματος προϋποθέτει την τήρηση των ακόλουθων σημαντικών λειτουργιών του οφθαλμού:

1. κεντρική όραση
2. περιφερική όραση
3. προσαρμογή
4. διόφθαλμη όραση
5. κινητικότητα οφθαλμού

Ένας συμβατικός πολυεστιακός φακός, σχεδιασμένος για γενική χρήση διαθέτει τρεις οπτικές ζώνες, την μακρινή, την μεσαία και την κοντινή, των οποίων η μετάβαση γίνεται ομαλά. Υπάρχουν ωστόσο, πολυεστιακά για ειδική χρήση υπό την ευθύνη του εκάστοτε οπτικού, ανάλογα με τις δραστηριότητες (hobbies) και επαγγελματικές ανάγκες του ασθενούς.

Ειδικότερα:

- πολυεστιακά για μεσαίες και κοντινές αποστάσεις, ενδείκνυται για πολύωρη εργασία σ αυτές τις αποστάσεις (υπολογιστής)
- πολυεστιακά ανάλογα με την ιδιαίτερη προτίμηση του χρήστη για κίνηση των οφθαλμών(eye movers) ή της κεφαλής(head movers)
- πολυεστιακοί φακοί για μικρό σκελετό .<sup>(16)(17)</sup>

## 2. ΠΡΕΣΒΥΩΠΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Με το πέρας της ηλικίας και με την εμφάνιση της πρεσβυωπίας παρουσιάζονται ταυτόχρονα και άλλα προβλήματα στους οφθαλμούς, που καθιστούν δύσκολη την εφαρμογή φακών επαφής στον υποψήφιο πρεσβύωπα χρήστη. Τα προβλήματα αυτά, όπως έχουν προαναφερθεί περιλαμβάνουν: 1. την θόλωση των διαθλαστικών μέσων, όπως ο αρχόμενος καταρράκτης, 2. την μειωμένη ευαισθησία του αμφιβληστροειδή, όπως στην περίπτωση της ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς κηλίδας και 3. την ποσοτική και ποιοτική υποβάθμιση της δακρυϊκής στιβάδας, π.χ (ξηροφθαλμία). Πέραν όμως αυτών, οι πρεσβυωπικοί φακοί επαφής δεν παύουν να αποτελούν εύκολη λύση για όσους στοχεύουν στο να απαλλαγούν από τα πρεσβυωπικά γυαλιά για ψυχολογικούς, αισθητικούς και πρακτικούς λόγους , αλλά και για τους ήδη χρήστες φακών επαφής που έχουν συνηθίσει και διευκολύνονται στην επιλογή της λύσης αυτής, των πρεσβυωπικών φακών επαφής.

(16) Δαμανάκις,Α.Γ. (2011) Διάθλαση. Αθήνα: Εκδόσεις Π.Χ.Πασχαλίδης Α.Ε σελ. 121-123

(17) Χανδρινός,Α.Β. (2009) Διπλεστικαί & Πολυεστιακοί φακοί. 2.4 Περιστέρι: Έλλην. σελ.35- 44

Με την αλματώδη εξέλιξη της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια, τόσο στο σχεδιασμό, όσο και στην κατασκευή των φακών επαφής, οι διαθέσιμες επιλογές για τους υποψήφιους πρεσβυωπικούς χρήστες είναι πολύ περισσότερες.

### **Σκληροί αεροδιαπερατοί πρεσβυωπικοί φ.ε**

Παλαιότερα, οι φακοί επαφής που χρησιμοποιούνταν για την πρεσβυωπία ήταν σκληροί αεροδιαπερατοί διπλοεστιακοί φακοί και ο τρόπος λειτουργίας τους θύμιζε εκείνο των διπλοεστιακών γυαλιών. Ειδικότερα, αποτελούνταν από ένα μικρό τμήμα στο κάτω μέρος του φακού όπου περιείχε την διόρθωση για κοντά και το υπόλοιπο τμήμα την διόρθωση για μακριά (σχεδιασμός segment). Επομένως, καθώς ο χρήστης εστίαζε σε μακρινά αντικείμενα έβλεπε μέσα από την μακρινή διόρθωση, ενώ σε κοντινή εστίαση όπου κοιτούσε προς τα κάτω, ο φακός ανέβαινε πιο πάνω και έτσι έβλεπε μέσα από την κοντινή διόρθωση. Βέβαια το γεγονός της συχνής κίνησης του φακού προκαλούσε δυσχέρεια στον χρήστη και προβλήματα στον επιπεφυκότα και τον κερατοειδή. Πλέον, υπάρχουν νέοι σχεδιασμοί για τους σκληρούς αεροδιαπερατούς πρεσβυωπικούς φακούς επαφής, αλλά η χρήση τους είναι περιορισμένη.

Η διόρθωση της πρεσβυωπίας με σκληρούς αεροδιαπερατούς φ.ε συνήθως δεν προτιμάται για δυο λόγους :

1. δύσκολη εφαρμογής χρήσης τους
2. πολύπλοκοι και πολλαπλοί σχεδιασμοί

Οι βασικοί σχεδιασμοί τους είναι:

- A. με κεντρική οπτική ζώνη για την μακρινή όραση και περιφερειακή για την κοντινή όραση
- B. με κεντρική οπτική ζώνη για την κοντινή όραση και περιφερειακή για την μακρινή

Η λειτουργία των σχεδιασμών αυτών είναι παρόμοια με εκείνη των μαλακών πρεσβυωπικών φακών επαφής που αναφέρονται παρακάτω. Ειδικότερα, κύριο πλεονέκτημα όσον αφορά τον σχεδιασμό των πρεσβυωπικών φακών επαφής με κεντρική οπτική ζώνη για μακριά, αποτελεί η σταθεροποίηση στη μακρινή όραση, δηλαδή το γεγονός ότι δεν παρουσιάζεται διάσπαση στην προσήλωση κατά την μακρινή όραση από την κίνηση του φακού με τον βλεφαρισμό. Για την κοντινή προσήλωση η κίνηση είναι προκαθορισμένη βάσει των χαρακτηριστικών της γεωμετρίας των φακών, αλλά και βάσει της εφαρμογής τους, με αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται μέγιστη απόδοση για κοντά. Στους πρεσβυωπικούς φακούς επαφής με κεντρική ζώνη για κοντά και περιφερειακή για μακριά, προκύπτει επίσης πολύ καλή όραση για μακριά και κοντά, που βασίζεται στην μεταβολή της διαμέτρου της κόρης κατά τη προσαρμογή. Με την προσαρμογή που συμβαίνει κατά την κοντινή εστίαση, η κόρη μικραίνει σε διάμετρο και καλύπτεται από την κεντρική περιοχή όπου υπάρχει η κοντινή διόρθωση.

Αντίστοιχα, κατά την μακρινή εστίαση, όπου δεν απαιτείται προσαρμογή, η κόρη του οφθαλμού καλύπτεται και από την περιφερειακή ζώνη όπου περιέχει την διόρθωση για μακριά και επιτυγχάνεται έτσι ικανοποιητική μακρινή όραση.

Πλέον την θέση των σκληρών αεροδιαπερατών διπλεστικκών και πολυεστιακών φακών επαφής έχουν καταλάβει οι νεότερες σχεδιάσεις των μαλακών, υδρόφιλων πολυεστιακών φακών επαφής, με τους οποίους η μετάβαση από την μακρινή διόρθωση στην κοντινή γίνεται πλέον πιο ομαλά και εύκολα, με εξαιρετικά ικανοποιητικές επιδόσεις στην μακρινή και κοντινή εξίσου όραση, καθώς επίσης και στην όραση των ενδιάμεσων αποστάσεων. Οι πολυεστιακές αυτές σχεδιάσεις είναι οι ακόλουθες:

### **1. πολλαπλές ( δύο ή περισσότερες) ομόκεντρες ζώνες διόρθωσης**

Ο σχεδιασμός αυτός των φακών περιλαμβάνει κεντρικά την ζώνη με την μακρινή διόρθωση και ακολουθείται από πολλαπλές ζώνες ομόκεντρων δακτυλίων στις οποίες εναλλάσσεται η μακρινή με την κοντινή διόρθωση. Με τον σχεδιασμό αυτό επιτυγχάνεται ταυτόχρονη κάλυψη της κόρης από ζώνες μακρινής και κοντινής διόρθωσης ανεξαρτήτου φωτισμού και σημείου προσηλώσεως.

### **2. προοδευτικοί ασφαιρικοί**

Ο σχεδιασμός των φακών αυτών στηρίζεται στην ασφαιρική κατασκευή τους που έχει ως αποτέλεσμα την προοδευτική αλλαγή της διοπτρικής ισχύς από την περιφέρεια προς το κέντρο του φακού.

α) προοδευτικά ασφαιρικός με κέντρο για κοντά και περιφέρεια για μακριά (πρόσθια ασφαιρική επιφάνεια)

Αρχή λειτουργίας του σχεδιασμού αυτού αποτελεί το φαινόμενο μύσης της κόρης κατά την προσαρμογή. Κατά την κοντινή εστίαση η κόρη μικραίνει (μύση) και καλύπτεται εξολοκλήρου από την διόρθωση για κοντά που βρίσκεται στο κέντρο του φακού, ενώ στη μακρινή εστίαση η κόρη μεγαλώνει (μυδρίαση) ,εφόσον δεν γίνεται προσαρμογή, και η περιφερειακή ζώνη που αντιστοιχεί στη μακρινή διόρθωση καλύπτεται πλέον από την κόρη.

Παραλλαγή του σχεδιασμού αυτού μπορεί να αποτελέσει ο προοδευτικά ασφαιρικός φακός με κέντρο για κοντά και περιφέρεια για ενδιάμεσες αποστάσεις. Μειονέκτημα του σχεδιασμού αυτού αποτελεί η όραση σε πρωινές και μεσημεριανές ώρες όπου λόγω της φωτεινότητας, η κόρη παθαίνει μύση με αποτέλεσμα ο χρήστης να χάνει σε μακρινή όραση γιατί θα βλέπει μόνο από την κοντινή ζώνη. Για τον λόγο αυτό, συνιστάται στον χρήστη η χρήση γυαλιών ηλίου τις ώρες με έντονη φωτεινότητα.

β) προοδευτικά ασφαιρικός με κέντρο για μακριά και περιφέρεια για κοντά (οπίσθια ασφαιρική επιφάνεια)

Στον σχεδιασμό αυτό ο χρήστης «κερδίζει» σε μακρινή όραση και «χάνει» στη κοντινή και αυτό διότι το κέντρο του φακού περιέχει την διόρθωση για μακριά που είναι πάντα μπροστά στην κόρη του , ενώ για να εστιάσει κοντά θα πρέπει ο φωτισμός να μην είναι έντονος, ώστε να μεγαλώσει το εύρος της κόρης και να συμπεριλάβει την ζώνη με την κοντινή διόρθωση.

### **3. εξατομικευμένου σχεδιασμού (wavefront)**

Ο σχεδιασμός αυτός στηρίζεται στο σφάλμα 4<sup>ης</sup> τάξης κατά Zernike ,της λειτουργίας της αρνητικής σφαιρικής εκτροπής. Βάση της σχεδίασης αυτής, ο φακός επαφής για μια συγκεκριμένη διάμετρο κόρης, έχει το πλεονέκτημα πως όταν αυτή μικρύνει μετατρέπεται σε αφεστίαση. Ο στόχος αυτής της μεθόδου είναι να επιτευχθεί ευκρινή όραση για μακριά και για κοντά. Η υπάρχουσα αφεστίαση του κρυσταλλοειδούς φακού συνδυασμένη με την εισαγόμενη αφεστίαση, λόγω σφαιρικής εκτροπής, ισούται με το addition. Έτσι το addition για την κοντινή όραση προκύπτει με την επιλογή του κατάλληλου μεγέθους της αρνητικής σφαιρικής εκτροπής.

Οι μαλακοί πρεσβυωπικοί φακοί επαφής, μπορούν να διαχωριστούν βάσει της σχεδίασης και του τρόπου εφαρμογής τους σε δύο κατηγορίες:

- 1) εκείνη της ταυτόχρονης όρασης και
- 2) εκείνη της εναλλασσόμενης όρασης.

Η διαφορά μεταξύ τους είναι ότι στην πρώτη περίπτωση της ταυτόχρονης όρασης, η κόρη του οφθαλμού καλύπτεται ταυτόχρονα από την διόρθωση για μακριά αλλά και για κοντά και τις περισσότερες φορές από την διόρθωση που αντιστοιχεί στις ενδιάμεσες αποστάσεις, ενώ στη δεύτερη εναλλάσσονται.



Στους σχεδιασμούς ταυτόχρονης όρασης περιλαμβάνονται:

- A) προοδευτικοί ασφαιρικοί πολυεστιακοί φακοί επαφής
- B) πολυεστιακοί φακοί επαφής με πολλαπλές ζώνες μακρινής-κοντινής διόρθωσης
- Γ) Εξατομικευμένου σχεδιασμού πολυεστιακοί φακοί επαφής(wavefront)

Στους σχεδιασμούς εναλλασσόμενης όρασης περιλαμβάνονται:

- A) Διπλεστιακοί φακοί επαφής με παραλλαγή segment

### **3 ΜΟΝΟΟΡΑΣΗ**

Η μονοόραση αποτελεί μία μέθοδο αντιμετώπισης της πρεσβυωπίας αρκετά διαδεδομένη. Στην μέθοδο αυτή γίνεται ουσιαστικά διόρθωση του κυρίαρχου οφθαλμού για την μακρινή όραση και του υπολειπόμενου για την κοντινή. Με τον τρόπο αυτόν επιτυγχάνεται ευκρινή όραση και για μακριά και για κοντά. Η διόρθωση με την μέθοδο μονοόρασης γίνεται, είτε με την χρήση φακών επαφής (μονοεστιακούς, πολυεστιακούς, ή έναν μονοεστιακό και ένα πολυεστιακό φακό), είτε με επέμβαση στην επιφάνεια του κερατοειδούς (με χρήση laser ή με ενδοκερατοειδικά ενθέματα), είτε με ενδοφακούς. Κύριο βέβαια μειονέκτημά της αποτελεί η απώλεια της διόφθαλμης στερεοσκοπικής όρασης, ειδικότερα σε περιπτώσεις με υψηλό addition.

Κατά την μονοόραση με μονοεστιακούς φακούς επαφής, στο κυρίαρχο μάτι επιλέγεται ένας φακός με την μακρινή διόρθωση και στον μη-κυρίαρχο ένας άλλος φακός επαφής με την κοντινή διόρθωση.

Πιο σύγχρονες εμφανίσεις της τεχνικής της μονοόρασης αποτελούν:

**1) η ενισχυμένη μονοόραση** και

**2) η τροποποιημένη μονοόραση**

Στην τεχνική ενισχυμένης μονοόρασης επιλέγεται ένας μονοεστιακός φακός επαφής με την μακρινή διόρθωση στον κυρίαρχο οφθαλμό και ένας πολυεστιακός φακός επαφής με έμφαση κεντρικά, για την κοντινή διόρθωση, στο μη-κυρίαρχο οφθαλμό.

Ενώ στην τροποποιημένη μονοόραση, γίνεται χρήση πολυεστιακών φακών επαφής και στα δύο μάτια, δίνοντας κεντρικά έμφαση στον κυρίαρχο οφθαλμό για μακριά και στον μη-κυρίαρχο, έμφαση κεντρικά για κοντά.



Εικόνα: Τροποποιημένη Μονοόραση

Πηγή:<http://peoo.gr>

#### 4. ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΓΥΑΛΙΩΝ ΚΑΙ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ

Ένας ακόμη τρόπος διόρθωσης της πρεσβυωπίας ,λίγο πιο σύνθετος για όσους δεν είναι ήδη χρήστες φακών επαφής, αποτελεί εκείνος του συνδυασμού φακών επαφής με κοντινών γυαλιών οράσεως. Η επιλογή αυτή χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις όπου μαζί με την πρεσβυωπία συνυπάρχει και κάποιο διαθλαστικό πρόβλημα (μυωπία, υπερμετρωπία) ,η διόρθωση του οποίου γίνεται με μονοεστιακούς φακούς επαφής για την αποκατάσταση της μακρινής όρασης, καθιστώντας το άτομο πλέον εμμετρωπικό. Πάνω από τους φακούς επαφής τοποθετούνται, όποτε χρειάζεται ευκρινή όραση κατά τις κοντινές δραστηριότητες, τα κοντινά γυαλιά οράσεως με την πρόσθετη κοντινή διόρθωση. Βέβαια, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν και πολυεστιακοί φακοί επαφής. Η επιλογή των πολυεστιακών φακών επαφής γίνεται σύμφωνα με τις ανάγκες του χρήστη. Οι ίδιες οι εταιρίες παραδέχονται ότι ο σχεδιασμός των πολυεστιακών φακών επαφής δεν μπορεί ταυτόχρονα να καλύψει 100% οπτική οξύτητα για μακριά και 100% για κοντά, όπως επιτυγχάνεται με τα πολυεστιακά γυαλιά. Ένα μέσο ποσοστό επιτυχίας που δίνουν είναι 80-90% για την μία απόσταση και 60-70% για την άλλη. Επειδή οι πολυεστιακοί φακοί επαφής χρησιμοποιούνται για τις καθημερινές ανάγκες του χρήστη, η συνηθισμένη επιλογή των εφαρμοστών είναι να δίνουν το μεγάλο ποσοστό στην μακρινή όραση και το μικρό αντίστοιχα στην κοντινή. Στην περίπτωση που ο χρήστης ασχολείται με δραστηριότητες που απαιτούν καλύτερη μακρινή όραση, προτείνονται πολυεστιακοί φακοί επαφής με έμφαση (περίπου 80-90%) για μακριά , ενώ για την διάκριση λεπτομερειών και σε καταστάσεις χαμηλού φωτισμού συνδυάζονται με ένα ζευγάρι γυαλιών για κοντά. Αντιθέτως, πολυεστιακοί φακοί επαφής με έμφαση ( περίπου

60-70%) για κοντά, προτείνονται στους χρήστες, των οποίων οι βασικές ασχολίες έχουν να κάνουν με κοντινή ενασχόληση και συνδυάζονται με ένα ζευγάρι γυαλιών οράσεως για μακριά στις περιπτώσεις που απαιτείται καλύτερη ευκρίνεια και για την μακρινή όραση (π.χ. για οδήγηση). Σε ορισμένες περιπτώσεις βέβαια, όπου θίγονται οι ενδιάμεσες αποστάσεις, η χρήση πολυεστιακών γυαλιών ή γυαλιών για ευκρινή όραση σε μεσαίες και κοντινές αποστάσεις είναι απαραίτητη. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται εξαιρετική όραση και για μακριά και για κοντά και σε καταστάσεις ειδικά όπου δεν συνιστώνται ή δεν αποδίδουν άλλοι τρόποι διόρθωσης της πρεσβυωπίας.

## 5. ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

### ΔΙΑΘΛΑΣΤΙΚΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ

Μια άλλη **σύγχρονη μέθοδος** για την απαλλαγή από τα γυαλιά οράσεως και τους φακούς επαφής, προσφέροντας εξαιρετικά αποτελέσματα τόσο για τα διαθλαστικά προβλήματα (μυωπία, υπερμετροπία, αστιγματισμό), όσο και για συγκεκριμένες περιπτώσεις πρεσβυωπίας, αποτελεί η **διαθλαστική χειρουργική**.

Η διαθλαστική χειρουργική αφορά επεμβάσεις που γίνονται με την χρήση ειδικού υπέρυθρου λέιζερ είτε **εξωβολβικά**, είτε **ενδοβολβικά**.

Στην περίπτωση της πρεσβυωπίας όπου ασχολούμαστε ειδικά, οι **εξωβολβικές επεμβάσεις** περιλαμβάνουν όπως αναφέρει και το όνομά τους, τις επεμβάσεις εξωτερικά του βολβού του ματιού, αυτές δηλαδή που γίνονται απευθείας στον κερατοειδή χιτώνα, όπως είναι τα **ενθέματα κερατοειδούς** και **μέθοδος intracor**. Από την άλλη, οι **ενδοβολβικές επεμβάσεις** γίνονται εντός του βολβού, ειδικότερα στο σημείο του κρυσταλλοειδούς φακού, όπου και αφαιρείται και τοποθετείται νέος, ο «**ενδοφακός**» όπως και ονομάζεται.

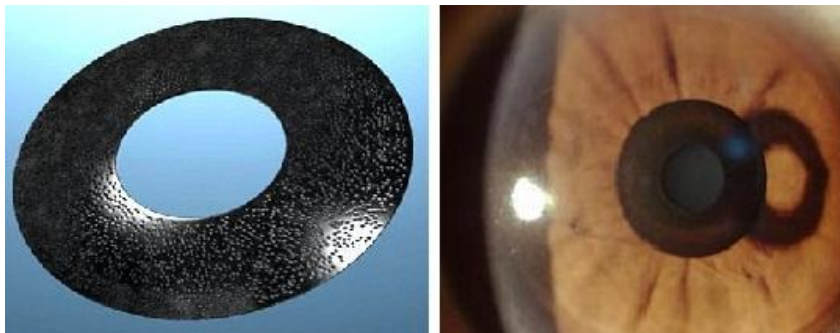
Όσον αφορά τις **εξωβολβικές επεμβάσεις**, τα **ενθέματα κερατοειδούς** που χρησιμοποιούνται είναι συσκευές ή μικροσκοπικοί φακοί που τοποθετούνται σε εσωτερικό τμήμα του κερατοειδούς, για να βελτιστοποιήσουν την κοντινή όραση μειώνοντας την εξάρτηση από τα γυαλιά ανάγνωσης σε άτομα με πρεσβυωπία. Όντας νεότερη μέθοδος για την αντιμετώπιση της πρεσβυωπίας, τα ενθέματα που κυκλοφορούν βρίσκονται ακόμα σε στάδιο μελέτης, διερεύνησης και συναγωνισμού. Ορισμένα από τα διαθέσιμα κερατοειδικά ενθέματα παρουσιάζονται παρακάτω.

## Prebia Microlens

Το **Prebia Microlens** είναι ένα διάφανο ένθεμα, υδρόφιλο, με μορφή δίσκου, διαμέτρου 3mm και πάχους 15 $\mu$ m. Η κεντρική ζώνη του έχει διάμετρο 1,6mm, δεν περιέχει διαθλαστική ισχύ (plano), ενώ περιφερικά διαθέτει θετική διαθλαστική δύναμη. Η τοποθέτησή του γίνεται στο κέντρο του κερατοειδούς του μη κυρίαρχου οφθαλμού. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργούνται δύο σημεία εστίασης, το ένα για μακριά και το άλλο για κοντά. Οι ακτίνες που περνούν μέσα από την κεντρική ζώνη (plano) κατά την μακρινή όραση, εστιάζονται ακριβώς πάνω στον αμφιβληστροειδή. Αντίθετα εκείνες που περνούν περιφερικά, τη ζώνη με θετική ισχύ, εστιάζονται μπροστά από τον αμφιβληστροειδή. Τελικά η τροποποιημένη μονοόραση είναι το αποτέλεσμα της εφαρμογής του ενθέματος. Η εισαγωγή του ενθέματος μέσα στον κερατοειδή πραγματοποιείται με την χρήση του Femtosecond laser. Είναι ασφαλής, σύντομη, ανώδυνη και αποτελεσματική μέθοδος. Το ένθεμα αυτό χρησιμοποιείται σε άτομα, στα οποία έχει προηγηθεί επέμβαση αφαίρεσης καταρράκτη, με αντικατάσταση του καταρρακτικού φακού με έναν ενδοφακό χωρίς δύναμη, με στόχο την αντιμετώπιση της πρεσβυωπίας χωρίς χρήση των διορθωτικών φακών (κοντινά γυαλιά, διπλοεστιακά γυαλιά, φακοί επαφής).

## Kamra

Γνωστό **κερατοειδικό ένθεμα** αποτελεί το **Kamra**, το οποίο βρίσκεται σε ερευνητικό στάδιο από τον Αμερικανικό Οργανισμό Τροφίμων και Φαρμάκων. Το ένθετο είναι αδιαφανές και έχει σχήμα δακτυλίου με εξωτερική διάμετρο 3,2mm και εσωτερική 1,6mm. Το μικρό άνοιγμα, οπή του δακτυλίου αυξάνει το βάθος εστίασης χρησιμοποιώντας τις κεντρικές παράλληλες ακτίνες φωτός που προσπίπτουν, λειτουργεί δηλαδή ως ένα μικρό οπτικό διάφραγμα. Παρουσιάζει ικανοποιητικά αποτελέσματα για την κοντινή και ενδιάμεση όραση, έχοντας βέβαια μια μικρή επίπτωση στην μακρινή όραση. Το ένθεμα εμφυτεύεται μονόφθαλμα στο μη κυρίαρχο οφθαλμό μέσα σε ένα τεχνητό θύλακα στο στρώμα του κερατοειδούς, σε βάθος 180-200  $\mu$ m, με την χρήση ενός femtosecond λέιζερ και μιας ειδικής λαβίδας.



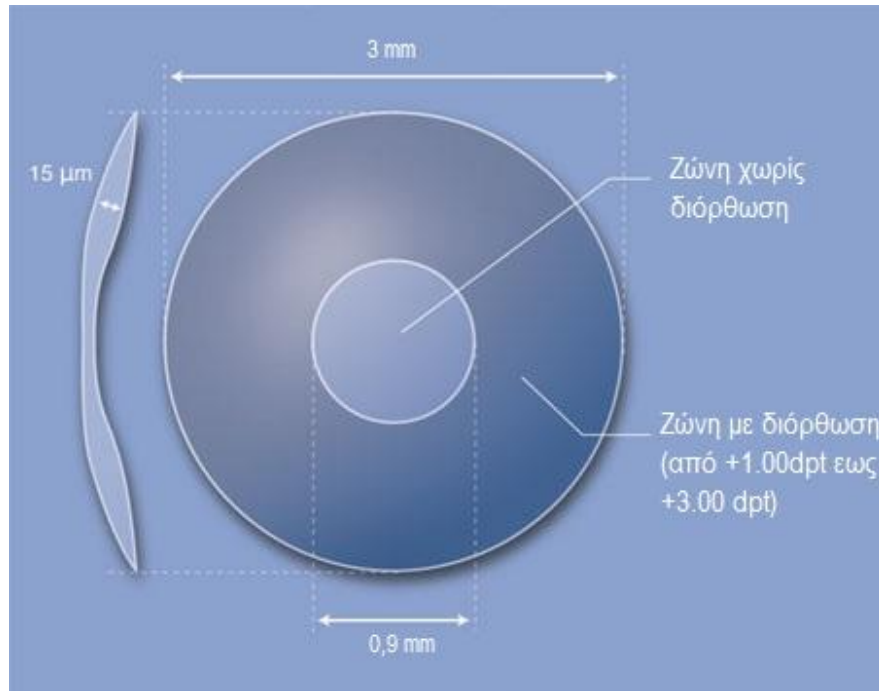
Εικόνα: Κερατοειδικό ένθεμα Kamra (αριστερά), Εφαρμοσμένο ένθεμα Kamra στον κερατοειδή (δεξιά)

Πηγή:<http://www.athenseyehospital.gr/gr/antimetwpisi-tis-presvywpias-p171.html>

<http://giannakisvision.gr/presviopia>

## Flexivue Microlens

Άλλο διαθέσιμο **κερατοειδικό ένθεμα** αποτελεί το **Flexivue Microlens**. Το ένθεμα αυτό έχει σχήμα δακτυλίου, όπως το Kamra ένθεμα, με την διαφορά όμως ότι σε αυτό περιλαμβάνεται διαθλαστική ισχύς με τιμές από 1.00-3.00dpt , μεταβάλλοντας έτσι τον δείκτη διάθλασης του οφθαλμού για κοντά. Έχει πάχος 15 $\mu$ m, διάμετρο 3mm και κεντρικό άνοιγμα 0,9mm.



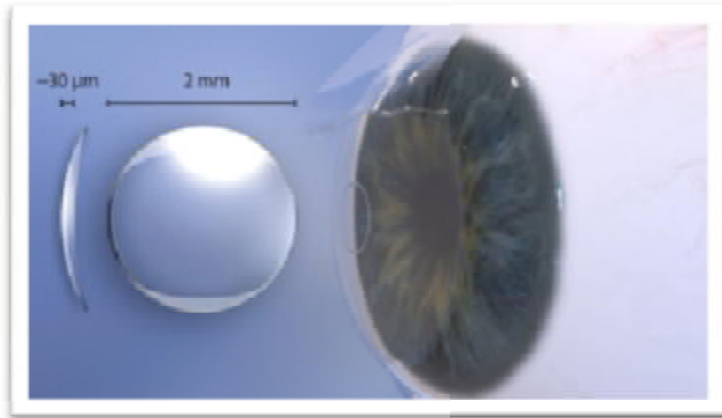
Εικόνα: Κερατοειδικό ένθεμα Flexivue Microlens

Πηγή:<https://www.google.gr>

Το ένθεμα εμφυτεύεται στο μη κυρίαρχο οφθαλμό, έτσι ώστε να μην επηρεαστεί η οπτική οξύτητα για μακριά. Η μέθοδος αυτή λειτουργεί περίπου με τον τρόπο εκείνο της μονοόρασης και για αυτόν τον λόγο συνιστάται προτού υποβληθεί ένας ασθενής σε εμφύτευση κερατοειδικού ενθέματος να δοκιμάσει εκ των προτέρων την μέθοδο μονοόρασης με φακούς επαφής . Ο τρόπος όπου γίνεται η τοποθέτηση του ενθέματος είναι ακριβώς ο ίδιος με εκείνον στο Kamra ένθεμα ,βέβαια το μόνο που διαφέρει εδώ είναι το βάθος της εμφύτευσης που γίνεται στα 300 $\mu$ m και το κεντράρισμα του ενθέματος που γίνεται στο δεύτερο αντανακλαστικό του Purkinje και όχι στο κέντρο της κόρης και αυτό λόγω του ότι αποτελεί το πιο κοντινό σημείο στον οπτικό άξονα του οφθαλμού. Το κεντράρισμα μπορεί επίσης να ρυθμιστεί και μία μέρα μετά την επέμβαση.

## Raindrop

Μία άλλη προτεινόμενη **εφαρμογή ενθέματος** αποτελεί το **Raindrop**. Το ένθεμα αυτό, διαφέρει από τα ενθέματα Kamra και Flexivue τόσο στη μορφολογία του, όπου δεν έχει κεντρική οπή, αλλά αποτελεί μία ενιαία συσκευή διαμέτρου 2mm και πάχους 30μm, όσο και στη λειτουργία του, όπου δεν περιέχει πρόσθετη δύναμη για την κοντινή όραση, αλλά βασίζεται στο ειδικό πάχος του, το οποίο και μεταβάλλει την καμπυλότητα του κερατοειδή δημιουργώντας έτσι κάποιου βαθμού πολυεστιακότητα. Εμφυτεύεται όπως και τα προηγούμενα ενθέματα και αυτό στο μη κυρίαρχο οφθαλμό με τον ίδιο τρόπο.

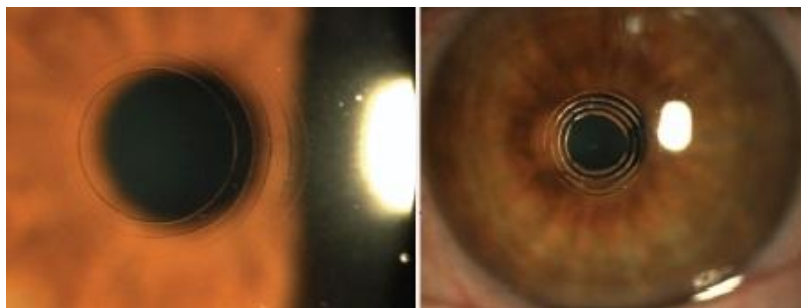


Εικόνα: Κερατοειδικό ένθεμα Raindrop

Πηγή:<https://www.google.gr>

## Μέθοδος intracor

Η **μέθοδος intracor** από την άλλη, είναι μια ανώδυνη και γρήγορη μέθοδος κατά την οποία με την βοήθεια ενός femtosecond laser, δημιουργείται μία «νησίδα» διαμέτρου περίπου 3mm στην επιφάνεια του κερατοειδή (ενδοστρωματικά), αλλάζοντας έτσι το σχήμα του σε ωοειδές, πιο κυρτό δηλαδή, με σκοπό να διορθώνεται από την περιοχή των 3mm η κοντινή όραση και πέρα από αυτήν να διορθώνεται η μακρινή όραση.



Εικόνα: Μέθοδος Intracor , το αποτέλεσμα μετά από τρεις ώρες (αριστερά), μετά από μία μέρα (δεξιά)

Πηγή:[http://www.reviewofoptometry.com/continuing\\_education/tabviewtest/lessonid/109349/](http://www.reviewofoptometry.com/continuing_education/tabviewtest/lessonid/109349/)

## ΕΝΔΟΦΑΚΟΙ

Οι ενδοφακοί είναι βιοσυνθετικής κατασκευής φακοί ,που περιλαμβάνουν την διοπτρική ισχύ που απαιτείται κάθε φορά για την διόρθωση των διαθλαστικών σφαλμάτων, της πρεσβυωπίας, της αφακίας και του καταρράκτη.

Η εφαρμογή ενός ενδοφακού γίνεται είτε μπροστά από τον υπάρχον ή και όχι κρυσταλλοειδή φακό του οφθαλμού, στον πρόσθιο ή στον οπίσθιο θάλαμο, στηριζόμενος στην ίριδα , είτε ακριβώς στη θέση του κρυσταλλοειδή φακού, αντικαθιστώντας τον έτσι μετά από την αφαίρεσή του, όπως στην περίπτωση της πρεσβυωπίας και του καταρράκτη. Πλέον, επικρατέστερη θέση στην τοποθέτηση του ενδοφακού, τόσο από πλευράς οπτικής απόδοσης όσο και από πλευράς σταθερότητας, αποτελεί εκείνη του οπίσθιου θαλάμου.

Χάρη στην ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας, τόσο στον σχεδιασμό όσο και στην κατασκευή, υπάρχει σήμερα μεγάλη ποικιλία στα είδη και τους διάφορους τύπους των ενδοφακών. Ορισμένοι ενδοφακοί στις μέρες μας, περιέχουν φίλτρα για την υπεριώδη ακτινοβολία, η οποία είναι βλαβερή για την ωχρά κηλίδα και προκαλεί τον εκφυλισμό της, (περίπτωση ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς) και απορροφούν μεγάλο ποσοστό αυτής (ειδικότερα της μπλε ακτινοβολίας ).

## **ΤΥΠΟΙ ΕΝΔΟΦΑΚΩΝ**

Με την πρόοδο της τεχνολογίας, δημιουργήθηκαν διάφοροι τύποι ενδοφακών με δυνατότητα επιλογής του κατάλληλου για κάθε περίπτωση ασθενούς .

Πιο συγκεκριμένα, οι τύποι είναι:

1. Μονοεστιακοί ενδοφακοί
2. Τορικοί ενδοφακοί
3. Ασφαιρικοί ενδοφακοί
4. Διπλοεστιακοί ενδοφακοί
5. Πολυεστιακοί ενδοφακοί
6. Προσαρμοστικοί ενδοφακοί
7. Πειραματικές σχεδιάσεις ενδοφακών
  - a. Ρυθμιζόμενος με φως ενδοφακός (Light adjustable lens)
  - b. Αναγόμωση του περιφακίου (Lens refilling).

**1.Αναλυτικότερα, οι μονοεστιακοί ενδοφακοί** είναι εκείνοι που χρησιμοποιούνται στις εγχειρήσεις καταρράκτη εδώ και χρόνια. Σε όλη την επιφάνεια τους η διαθλαστική δύναμη είναι η ίδια και αυτό έχει ως συνέπεια να μην υπάρχει δυνατότητα εστίασης σε διαφορετικές αποστάσεις. Οι μονοεστιακοί ενδοφακοί διαθέτουν όση δύναμη χρειάζεται ο οφθαλμός για να δει μακριά χωρίς την χρήση γυαλιών όρασης. Στην περίπτωση που δεν μπορεί να εστιάσει κοντά θα χρειαστεί να φορέσει πρεσβυοπικά γυαλιά.



**2.Οι τορικοί ενδοφακοί** είναι μονοεστιακοί και ρυθμίζουν τη μακρινή όραση σε μύωπες ή υπερμέτρωπες που έχουν αστιγματισμό. Η διαφορά τους από τους απλούς μονοεστιακούς έγκειται στο ότι χρειάζεται ιδιαίτερη μέριμνα από τον χειρουργό για τη σωστή τοποθέτησή τους, λόγω ότι έχουν διαφορετική δύναμη σε κάποιους άξονες έτσι ώστε να εξουδετερώσουν τον αστιγματισμό του ασθενούς. Ακόμα και μία μικρή απόκλιση λίγων μοιρών μπορεί να οδηγήσει σε θόλωση της όρασης.

**3.Οι ασφαιρικοί ενδοφακοί** είναι η εξελιγμένη μορφή των μονοεστιακών. Λόγω της πεπλατυσμένης περιφέρειάς τους, υπάρχει καλύτερη ευαισθησία στην αντίθεση (contrast sensitivity) και λιγότερες εκτροπές (aberrations). Επιτυγχάνεται με αυτόν τον τρόπο καλύτερη ποιότητα όρασης, ιδιαίτερα τη νύχτα.



Εικόνα: Όραση με σφαιρικό ενδοφακό (αριστερά), Όραση με ασφαιρικό ενδοφακό (δεξιά)

Πηγή:<http://athenseyehospital.gr/gr/9-ti-typoi-endofakwn-yparxoyn-exoyn-oloi-to-idio-optiko-apotelesma-p215.html>

**4. Οι διπλοεστιακοί ενδοφακοί** είναι σχεδιασμένοι στο να προσφέρουν και μακρινή και κοντινή όραση. Το πάνω τμήμα του ενδοφακού είναι κατάλληλο για την μακρινή εστίαση και το κάτω τμήμα περιέχει τη δύναμη για την κοντινή εστίαση όπου χρησιμοποιείται για ανάγνωση (30-35 cm). Βέβαια οι διπλοεστιακοί ενδοφακοί δεν παρέχουν ευκρινή όραση για τις ενδιάμεσες αποστάσεις (50-60cm). Την λύση στο πρόβλημα, με την εξέλιξη της τεχνολογίας, την δίνει ο σχεδιασμός νέων ενδοφακών, των πολυεστιακών.

**5.Οι πολυεστιακοί ενδοφακοί** προσφέρουν την ικανότητα όρασης σε όλες τις αποστάσεις, μακριά, ενδιάμεσα και κοντά. Η ύπαρξη δύο κύριων πρωταρχικών εστιών, η μία για κοντά και η άλλη για μακριά αποτελεί το κύριο χαρακτηριστικό τους, αν και ορισμένοι παρουσιάζουν κάποιες δευτερεύουσες εστίες για ενδιάμεση όραση. Είναι χωρισμένοι σε δακτυλιοειδείς ζώνες με διαφορετική δύναμη για κάθε απόσταση. Υστερούν βέβαια, στην ευαισθησία της αντίθεσης όπου είναι σχετικά ελαττωμένη προκαλώντας δυσκολία σε συνθήκες χαμηλού ή έντονου φωτισμού (π.χ βραδινή οδήγηση).



## 6.Οι προσαρμοστικοί ενδοφακοί

Η φιλοσοφία των συγκεκριμένων ενδοφακών είναι να πλησιάσουν όσο το δυνατόν τις ιδιότητες και τη λειτουργία του κρυσταλλοειδούς φακού του οφθαλμού. Σε αντίθεση με τους υπόλοιπους ενδοφακούς, μονοεστιακούς ή πολυεστιακούς, οι οποίοι είναι σταθεροί στην θέση τοποθέτησης τους, οι προσαρμοστικοί διαθέτουν εύκαμπτα στηρίγματα, τα οποία επιτρέπουν στον ενδοφακό να μετακινείται προς τα μπροστά έτσι ώστε να αυξάνεται η δύναμη εστίασης του οφθαλμού. Η συμπίεση προκαλείται είτε από τον ακτινωτό μυ, είτε από το περιφάκιο του κρυσταλλοειδούς φακού. Πρακτικά βέβαια τα αποτελέσματα δεν είναι πάντα τα αναμενόμενα.



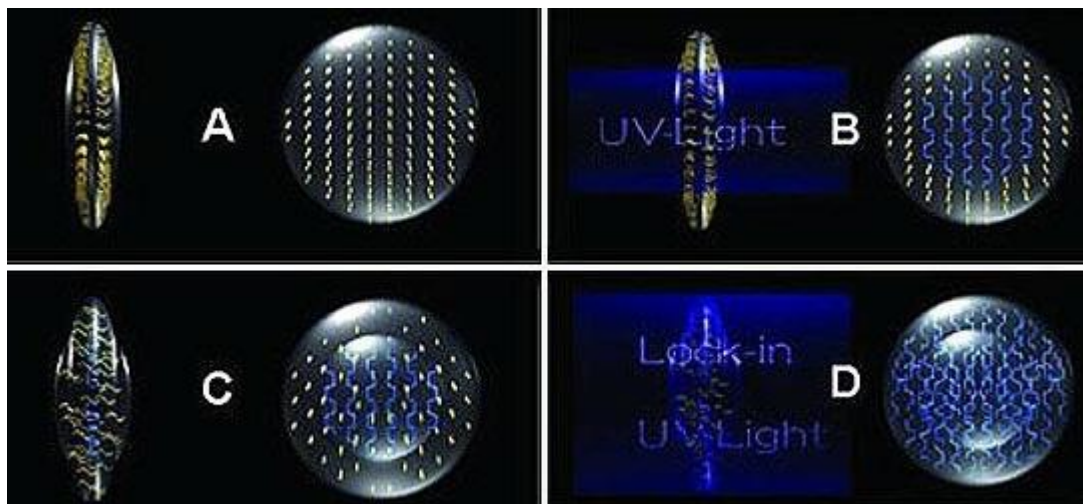
Εικόνα: Προσαρμοστικός ενδοφακός

Πηγή:<http://athenseyehospital.gr/gr/9-ti-typoi-endofakwn-yparxoy-n-exoyn-oloi-to-idio-optiko-apotelesma-p215.html>

## 7.Πειραματικές σχεδιάσεις ενδοφακών

### 7.α. Ρυθμιζόμενος με φως ενδοφακών (Light adjustable lens)

Με αυτόν τον σχεδιασμό ρυθμίζεται η δύναμη του ενδοφακού μετά την επέμβαση με την επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας. Κατασκευάζεται από φωτοευαίσθητη σιλικόνη και διαθέτει ένα μικρό ειδικό μικροτσίπ . Εφόσον αποκτηθεί η καλύτερη δυνατή οπτική οξύτητα για τον εκάστοτε ασθενή, το σχήμα και η ισχύς του ενδοφακού «κλειδώνει» με μια άλλη δεύτερη ακτίνα φωτός.

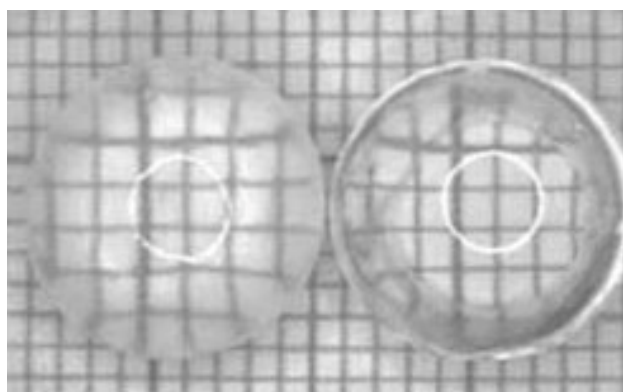


Εικόνα: Ρυθμιζόμενος με φως ενδοφακός (A) , Ακτίνα υπεριώδους φωτός κατευθυνόμενη από τον χειρουργό προσπίπτει στον ενδοφακό (B), Πρόκληση μεταβολών στο σχήμα, στο υλικό του ενδοφακού, επομένως και στην διαθλαστική ισχύ του (C), Μια δεύτερη ακτίνα φωτός «σφραγίζει» τον ενδοφακό με την επιθυμητή διαθλαστική δύναμη (D).

Πηγή:<http://athenseyehospital.gr/gr/9-ti-typoi-endofakwn-yparchoyn-exoyn-oloi-to-idio-optiko-apotelesma-p215.html>

### 7.β. Αναγόμευση του περιφακίου (Lens refilling).

Η αναγόμευση του περιφακίου, αποτελεί μια νέα μέθοδο σε στάδιο μελέτης χωρίς να έχουν γίνει ακόμα κλινικές εφαρμογές. Δεν πραγματοποιείται ουσιαστικά νέα κατασκευή τεχνητού ενδοφακού, αλλά γίνεται έγχυση ειδικού διαφανούς gel στην μεμβράνη που περιείχε τον θολωμένο κρυσταλλοειδή φακό, με στόχο την προσέγγιση της φυσιολογικής λειτουργίας του οφθαλμού.



Εικόνα: Αναγόμευση του περιφακίου

Πηγή:<http://athenseyehospital.gr/gr/9-ti-typoi-endofakwn-yparchoyn-exoyn-oloi-to-idio-optiko-apotelesma-p215.html>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΗΣ

#### 3.1 Ορισμός

Καταρράκτης καλείται οποιαδήποτε αδιαφάνεια ή αλλαγή του χρώματος του κρυσταλλοειδούς φακού του οφθαλμού, είτε είναι μικρή σε τοπικό επίπεδο αδιαφάνεια είτε ολική.



Εικόνα: Φυσιολογικός κρυσταλλοειδής φακός (αριστερά) , Καταρρακτικός κρυσταλλοειδής φακός (δεξιά)

Πηγή: <http://www.iris-eyecenter.gr/katarraktis>

Πιο συγκεκριμένα, ο όρος καταρράκτης συνήθως προσδιορίζει τις θολερότητες εκείνες οι οποίες επηρεάζουν την οπτική οξύτητα, ανεξαρτήτου μεγέθους.

1. Η περιγραφή του καταρράκτη γίνεται με βάση σε ποιες ζώνες του φακού εντοπίζεται η θολερότητα. Οι αδιαφανείς αυτές ζώνες είναι είτε υποκαψικές, είτε φλοιώδεις ή πυρηνικές και εντοπίζονται πρόσθια ή οπίσθια του φακού. Στην περίπτωση θολερότητας του φλοιού και του πυρήνα υπάρχει πιθανότητα να αλλάξει το χρώμα του φακού και να πάρει απόχρωση κίτρινη ή του κεχριμπαριού.
2. Ο καταρράκτης περιγράφεται και βάσει του σταδίου ανάπτυξής του και διακρίνεται σε: ώριμο και ανώριμο.  
Ανώριμος είναι όταν διατηρείται η διαύγεια του φλοιού ενώ ώριμος όταν ο φλοιός είναι καθολικά αδιαφανής και αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μην επιτρέπεται η θέα του οπίσθιου φακού και του βυθού του ματιού.

3. Επιπλέον, κατηγοριοποιείται βάση της ηλικίας που πρωτοεμφανίζεται και διακρίνεται σε: συγγενή και επίκτητο. Ο επίκτητος εν συνεχεία διαχωρίζεται σε νεανικό, των ενηλίκων και γεροντικό.
4. Και τελικά ανάλογα με την απόχρωση ή το σχήμα που έχει ο καταρράκτης διακρίνεται σε: σφηνοειδή ή ζωνοειδή συγγενή.

Ο σχετιζόμενος με την μέση και τρίτη ηλικία καταρράκτης είναι ο επίκτητος, η ανάλυση του οποίου γίνεται στην συνέχεια.

### **3.2 Είδη επίκτητου καταρράκτη**

#### **1) Υποπεριφακικός καταρράκτης**

Ο πρόσθιος υπό το περιφάκιο καταρράκτης προκαλείται από ινώδη μετάπλαση του πρόσθιου επιθηλίου του φακού. Ενώ, ο οπίσθιος υπό το περιφάκιο καταρράκτης, βρίσκεται αμέσως μπροστά από το οπίσθιο περιφάκιο και σχετίζεται με οπίσθια μετανάστευση επιθηλιακών κυττάρων του φακού. Χαρακτηριστικό των ασθενών αυτού του τύπου, είναι η ενόχληση που έχουν όταν αντικρίζουν τους προβολείς των αυτοκινήτων από το αντίθετο ρεύμα, αλλά και το έντονο φως κατά τη διάρκεια της μέρας. Αρκετά συχνά αυτό που συμβαίνει σε αυτούς τους ασθενείς είναι να μειώνεται περισσότερο η κοντινή όραση από ότι η μακρινή.

#### **2) Πυρηνικός καταρράκτης**

Ο πυρηνικός καταρράκτης προκαλείται από τις φυσιολογικές μεταβολές του πυρήνα του φακού λόγω γήρατος. Ο δείκτης διάθλασης του φακού και η σφαιρική εκτροπή αυξάνονται και αυτό συχνά προκαλεί μυωπία. Λόγω αυτής της μυωπίας, χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ότι ορισμένοι ηλικιωμένοι με πυρηνικό καταρράκτη είναι πάλι ικανοί να διαβάσουν σε κοντινές αποστάσεις χωρίς τα γυαλιά τους για κοντά .

#### **3) Φλοιώδης καταρράκτης**

Ο καταρράκτης αυτός εντοπίζεται είτε στον πρόσθιο φλοιό του φακού, είτε στον ισημερινό του ή στον οπίσθιο φλοιό του. Δημιουργούνται κενά μεταξύ των φακαίων ινών. Σχηματίζονται ακτινοειδείς θολερότητες λόγω της θόλωσης του φακού.

#### 4) Καταρράκτης σαν χριστουγεννιάτικο δέντρο

Αυτός ο τύπος καταρράκτη είναι ασυνήθης. Έχει ως χαρακτηριστικό γνώρισμα πολύχρωμες εναποθέσεις στον εν τω βάθη φλοιό και στον πυρήνα.

### 3.3 Αιτιολογία

- Συσχετιζόμενος με την ηλικία
- Ενδοφθάλμιος όγκος
- Τραυματισμός ( στον οφθαλμό ή και της κεφαλής γενικότερα )
- Τοξικός (λόγω χρήσης στεροειδών, αντιχολινεργικών, αντιψυχωτικών)
- Ακτινοβολία
- Εκφυλιστική οφθαλμική νόσος (π.χ μελαγχρωστική αμφιβληστροειδοπάθεια)
- Συστηματικές νόσοι:
  - a) Διαβήτης  
Στον νεανικό τύπο εμφανίζονται λευκές θολερότητες στον φακό υποκαψικά, πρόσθια ή οπίσθια.  
Ενώ, στους ενήλικες αναπτύσσεται γεροντικός καταρράκτης , σε πρώιμο βέβαια στάδιο.
  - b) Υπασβεσταιμία  
Χαρακτηρίζεται από μικρές, λευκές φλοιώδεις αλλαγές
  - c) Νόσος του Wilson  
Εντοπίζονται ερυθρές-καφέ εναποθέσεις χρωστικής στο φλοιό κάτω από το πρόσθιο περιφάκιο και είναι ορατές με κερατοειδικό δακτύλιο του Kayser-Freischer

### 3.4 Συμπτώματα

Προκαλείται προοδευτικά και βραδεία θόλωση ή και απώλεια της όρασης μέσα σε μερικούς μήνες ή έτη και επηρεάζεται ο ένας ή και οι δύο οφθαλμοί. Χαρακτηριστικό είναι το θάμβος από τα φώτα των αυτοκινήτων που πορεύονται στο αντίθετο ρεύμα κατά την νυχτερινή οδήγηση και μπορεί να παρατηρηθεί ελάττωση της αντίληψης των χρωμάτων (contrast sensitivity). Τα βασικά βέβαια στοιχεία προκύπτουν από την τοποθεσία και την πυκνότητα της θόλωσης του φακού.

### 3.5 Ενδείξεις επέμβασης αφαίρεσης καταρράκτη

Βασική ένδειξη για την αφαίρεση του καταρράκτη είναι **η βελτίωση της όρασης**. Οι απαιτήσεις, βέβαια, για καλύτερη όραση διαφέρουν από άτομο σε άτομο και εξαρτώνται από την καθημερινότητα και τις ασχολίες του ασθενούς. Επίσης, σε περιπτώσεις όπου ο καταρράκτης παρεμποδίζει την ίαση άλλων ασθενειών του οφθαλμού είναι οι **ιατρικές ενδείξεις**, όπως για παράδειγμα όταν υπάρχει φακολυτικό γλαύκωμα, δευτεροπαθής κλειστή γωνία, εξαιτίας ενός υπερώριμου καταρράκτη ή διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια είναι απαραίτητη η επέμβαση αφαίρεσης του.

Τέλος, σημαντικές είναι και οι **κοσμητικές ενδείξεις** για την επέμβαση, όπου για αισθητικούς λόγους ενδείκνυται να αφαιρεθεί ο καταρρακτικός φακός για να αποκατασταθεί η μαύρη απόχρωση της κόρης. <sup>(18)(19)</sup>

### 3.6 Οπτομετρικές εξετάσεις καταρράκτη

Χρήσιμες οπτομετρικές εξετάσεις για την ανίχνευση και αξιολόγηση του σχετιζόμενου με την ηλικία καταρράκτη αποτελούν:

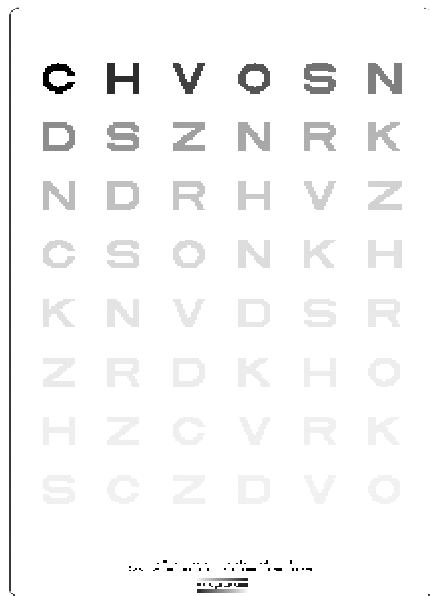
- Ø δοκιμασία ευαισθησίας στην οπτική αντίθεση (contrast sensitivity)
- Ø δοκιμασία ευαισθησίας στο φωτεινό θάμβος (glare sensitivity)
- Ø εξέταση στη σχισμοειδή λυχνία
- Ø οφθαλμοσκόπηση (άμεση οφθαλμοσκόπηση)

(18) Παπαστρατηγάκης, Β.Ν. (2004) Κλινική Οφθαλμολογία. 4. Αθήνα: Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε..

(19) Κάλτσας, Κ., Φιλίππου, Δ. Εγχειρίδιο Οφθαλμολογίας. 3. Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ.Πασχαλίδης σελ.485-486

## ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΟΠΤΙΚΗ ΑΝΤΙΘΕΣΗ (CONTRAST SENSITIVITY)

Η δοκιμασία της ευαισθησίας στη οπτική αντίθεση, συντελεί στην πρόωμη διάγνωση πολλών παθολογικών καταστάσεων και ειδικότερα σε περιπτώσεις αρχόμενου καταρράκτη. Πιο συγκεκριμένα, η εξέταση γίνεται με την βοήθεια ειδικών πινάκων συνήθως με γράμματα ή σύμβολα διαφόρων μεγεθών και ποικίλων φωτεινών αντιθέσεων. Η δοκιμασία αυτή, αποτελεί μια ικανοποιητική, γρήγορη και αξιόπιστη μέθοδο.



Εικόνα: Οπτότυπο προσδιορισμού της ευαισθησίας στην οπτική αντίθεση

Πηγή:<https://www.google.gr>

## ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ ΣΤΟ ΦΩΤΕΙΝΟ ΘΑΜΒΟΣ ( GLARE SENSITIVITY)

Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στο φωτεινό θάμβος που προκύπτει λόγω της σκέδασης του φωτός από τις θολερότητες των διάφανων διαθλαστικών μέσων του οφθαλμού. Πρακτικά, αυτό γίνεται αντιληπτό όταν στο οπτικό πεδίο του ασθενή υπάρχει μία φωτεινή πηγή η οποία δυσκολεύει την αναγνώριση ενός στόχου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η δυσκολία αναγνώρισης των πινακίδων στον δρόμο όταν έρχεται αυτοκίνητο με ανοιχτά φώτα από το αντίθετο ρεύμα. Η εξέταση γίνεται συνδυαστικά συνήθως με την δοκιμασία ευαισθησίας στην οπτική αντίθεση ή την εξέταση της οπτικής οξύτητας, όπου στο πεδίο της εξέτασης προστίθενται μια φωτεινή πηγή.

## **ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΗ ΛΥΧΝΙΑ**

Η σχισμοειδής λυχνία, αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για την επισκόπηση των διάφορων δομών του οφθαλμού. Λειτουργεί σαν ένα μικροσκόπιο με το οποίο εξετάζονται σε μεγέθυνση οι εξωτερικές δομές του οφθαλμού: βλέφαρα, επιπεφυκότας και οι εσωτερικές δομές: κερατοειδής , ίριδα, κρυσταλλοειδής φακός και υαλοειδές σώμα. Το όργανο αποτελείται από μια φωτεινή δέσμη, η οποία έχει τη δυνατότητα να μεταβάλλει το πάχος της ώστε να εξετάζεται λεπτομερώς καθένα σημείο που παρατηρείται. Με την μέθοδο αυτή γίνεται ουσιαστικά εμφανής οποιαδήποτε θολερότητα στην περιοχή των διαθλαστικών μέσων του οφθαλμού και ειδικότερα του κρυσταλλοειδή φακού όπως και στην παρούσα φάση του γεροντικού καταρράκτη.

## **ΟΦΘΑΛΜΟΣΚΟΠΗΣΗ (ΑΜΕΣΗ ΟΦΘΑΛΜΟΣΚΟΠΗΣΗ)**

Η διαδικασία της άμεσης οφθαλμοσκόπησης αποτελεί μια απαραίτητη εξέταση ιδιαίτερα χρήσιμη για την παρατήρηση των εξαρτημάτων του οφθαλμού από έξω προς τα μέσα. Πραγματοποιείται με το οφθαλμοσκόπιο, ένα φορητό οφθαλμολογικό όργανο, το οποίο περιέχει μία πηγή φωτός (σύστημα φωτισμού) και το προσοφθάλμιο (σύστημα παρατήρησης). Γίνεται ο έλεγχος της ερυθρής αντανάκλασης, για την εξακρίβωση της διαφάνειας του υδατοειδούς υγρού, του κρυσταλλοειδούς φακού και του υαλώδους σώματος. Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατόν να εντοπιστεί η ύπαρξη του αρχόμενου καταρράκτη, μέσω εμφανών θολεροτήτων στην επιφάνεια του κρυσταλλοειδούς φακού του ματιού.

### **Κλινικά ευρήματα**

Κλινικές ενδείξεις που φανερώνουν την ύπαρξη καταρράκτη και προκύπτουν από τον οπτομετρικό έλεγχο είναι:

- Ø Η θόλωση του κρυσταλλοειδούς φακού
- Ø Ο μη ορατός αμφιβληστροειδής κατά την οφθαλμοσκόπηση
- Ø Η αμυδρή διάκριση της ερυθρής αντανάκλασης από το βυθό του οφθαλμού
- Ø Η λεγόμενη «δεύτερη όραση των ηλικιωμένων», δηλαδή η περίπτωση όπου ο ασθενής γίνεται περισσότερο μύωπας από ότι ήταν



## ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Ο προεγχειρητικός έλεγχος από τον εξειδικευμένο οπτομέτρη είναι απαραίτητος και ιδιαίτερης σημασίας. Περιλαμβάνει ένα σύνολο εξετάσεων για την καταλληλότητα του υποψηφίου να πραγματοποιήσει την επέμβαση, για τον έλεγχο της κατάστασης των οφθαλμών πριν από την εγχείρηση, τον προσδιορισμό του είδους της επέμβασης και τον εντοπισμό οφθαλμικών παθήσεων που μπορεί να συνυπάρχουν, με στόχο την αποφυγή επιπλοκών και τελικά την επιτυχή έκβαση της επέμβασης με τα προσδοκώμενα αποτελέσματα. Στην περίπτωση του καταρράκτη, ο προεγχειρητικός έλεγχος στοχεύει στην καλύτερη επιλογή του ενδοφακού που θα τοποθετηθεί, αλλά και στον προσδιορισμό της κατάλληλης δύναμης που αυτός θα έχει. Η εξέταση των οφθαλμών πριν την χειρουργική επέμβαση είναι απαραίτητη ώστε να διαπιστωθεί το είδος του καταρράκτη, καθώς και για να γίνουν οι μετρήσεις, βάση των οποίων θα κριθεί ποιος είναι ο κατάλληλος φακός που θα εισαχθεί στο μάτι.

Οι εξετάσεις που πρέπει να πραγματοποιηθούν είναι οι ακόλουθες:

- Ø Ενδοθηλιοσκόπηση (Μέτρηση ενδοθηλιακών κυττάρων κερατοειδούς για τον καθορισμό του είδους της επέμβασης.)
- Ø Βιομετρία (Μέτρηση του αξονικού μήκους του οφθαλμού με δύο τρόπους, τόσο με την κλασική βιομετρία υπερήχων, όσο και με τη νέα υπερσύγχρονη Laser βιομετρία, για τον υπολογισμό της δύναμης του τεχνητού φακού)
- Ø Τοπογραφία κερατοειδούς (υπολογισμός της βέλτιστης θέσης των χειρουργικών τομών για αποφυγή μετεγχειρητικού αστιγματισμού)
- Ø Οπτική τομογραφία ωχράς κηλίδας για αποκάλυψη υποκείμενων παθήσεων και για πρόβλεψη της όρασης που θα επιτευχθεί μετεγχειρητικά. (ανάλυση σε επόμενο κεφάλαιο)

## ΕΝΔΟΘΗΛΙΟΣΚΟΠΗΣΗ

Η ενδοθηλιοσκόπηση, δηλαδή ο έλεγχος της μορφολογίας και του ενδοθηλίου και η μέτρηση ενδοθηλιακών κυττάρων κερατοειδούς, είναι μια εξειδικευμένη εξέταση και επιτυγχάνεται με την βοήθεια ενός ηλεκτρονικού μικροσκοπίου. Είναι απαραίτητη εξέταση, προεγχειρητικά, διότι έτσι εκτιμάται ο χρόνος επούλωσης του ενδοθηλίου του κερατοειδούς. Ο εξεταστής, παρατηρεί πλήρως το ενδοθήλιο, το οποίο αποτελεί σημαντική στιβάδα του κερατοειδούς και δύναται να μετρήσει τον αριθμό των κυττάρων του.

Με το πέρασ της ηλικίας παρατηρείται μείωση του αριθμού των κυττάρων αυτών. Στην παιδική ηλικία ο αριθμός τους κυμαίνεται από 3.500 έως 4.000 ανά  $\text{mm}^2$ , ενώ στους ενήλικες περίπου στο μισό τους. Οι νεότεροι σε ηλικία ασθενείς, λόγω του μεγαλύτερου αριθμού ενδοθηλιακών κυττάρων σε σχέση με εκείνους μεγαλύτερης ηλικίας, αναρρώνουν πιο γρήγορα και εύκολα μετά την επέμβαση. Στο ενδοθήλιο μεγαλύτερων ασθενών εξαιτίας των μειωμένων ενδοθηλιακών κυττάρων, ειδικά μετά από αφαίρεση ώριμου καταρράκτη, υπάρχει πιθανότητα να δημιουργηθούν ενδοθηλιακές αλλοιώσεις και ακόμα μεγαλύτερη μείωση των κυττάρων.



Εικόνα: Ηλεκτρονικό Μικροσκόπιο

Πηγή:<http://invenio.lib.auth.gr/record/135535/files/GRI-2014-13504.pdf?version=1>

## ΒΙΟΜΕΤΡΙΑ

Η βιομετρία είναι απαραίτητη εξέταση κατά τον προεγχειρητικό έλεγχο σε ασθενείς με καταρράκτη για την μέτρηση του αξονικού μήκους του ματιού, καθώς και για τον έλεγχο του ενδοφακού που θα τοποθετηθεί, υπολογίζεται δηλαδή η διοπτρική του ισχύς. Η συνολική διοπτρική ισχύς ενός εμμετρωπικού οφθαλμού είναι περίπου 60 dpt, 40dpt αντιστοιχούν στον κερατοειδή και 20dpt στον κρυσταλλοειδή φακό. Λόγω της επέμβασης αφαίρεσης του καταρράκτη ο κρυσταλλοειδής φακός αντικαθίσταται από τον ενδοφακό. Με την εξέταση της βιομετρίας υπολογίζεται η ισχύς του ενδοφακού, η οποία προκύπτει από τον υπολογισμό των κερατομετρικών δεδομένων και του αξονικού μήκους του οφθαλμού.

Υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες **βιομετρίας**: i) η ακουστική βιομετρία (υπερηχογραφική, A-scan) και ii) η οπτική βιομετρία(IOL, Master Biograph).

## i) Α-υπερηχογραφία

Η Α-υπερηχογραφία (A-scan) είναι η εξέταση με την οποία ανιχνεύεται το αξονικό μήκος του οφθαλμού. Ο προσδιορισμός γίνεται βάση του χρόνου που χρειάζεται το υπερηχητικό κύμα για να επιστρέψει, αφού υποστεί ανάκλαση σε κάποια οφθαλμική δομή. Η ταχύτητα που μεταδίδονται οι υπέρηχοι εξαρτώνται τόσο από την ελαστικότητα, όσο και από την πυκνότητα του μέσου με το οποίο κινείται το κύμα. Σε αυτή την εξέταση ο ήχος διαδίδεται μέσω: του κερατοειδή, του υδατοειδούς υγρού, του κρυσταλλοειδή φακού, του υαλοειδούς σώματος, του αμφιβληστροειδούς, του χοριοειδούς και του σκληρού χιτώνα. Η ταχύτητά τους κατά την διάδοσή τους εντός του οφθαλμού μεταβάλλεται συνεχώς λόγω της διαφορετικής σύστασης της κάθε δομής. Στον φυσιολογικό κρυσταλλοειδή φακό η ταχύτητα μετάδοσης είναι 1640 m/s ενώ στον καταρρακτικό φακό 1629 m/s. Η γνώση της ταχύτητας των υπερήχων σε κάθε μέσο και η εύρεση του χρόνου που κάνει το υπερηχητικό κύμα από την στιγμή που εισέρχεται στο μάτι μέχρι να επιστρέψει πίσω αόφτου υποστεί ανάκλαση καθορίζουν τα αποτελέσματα.



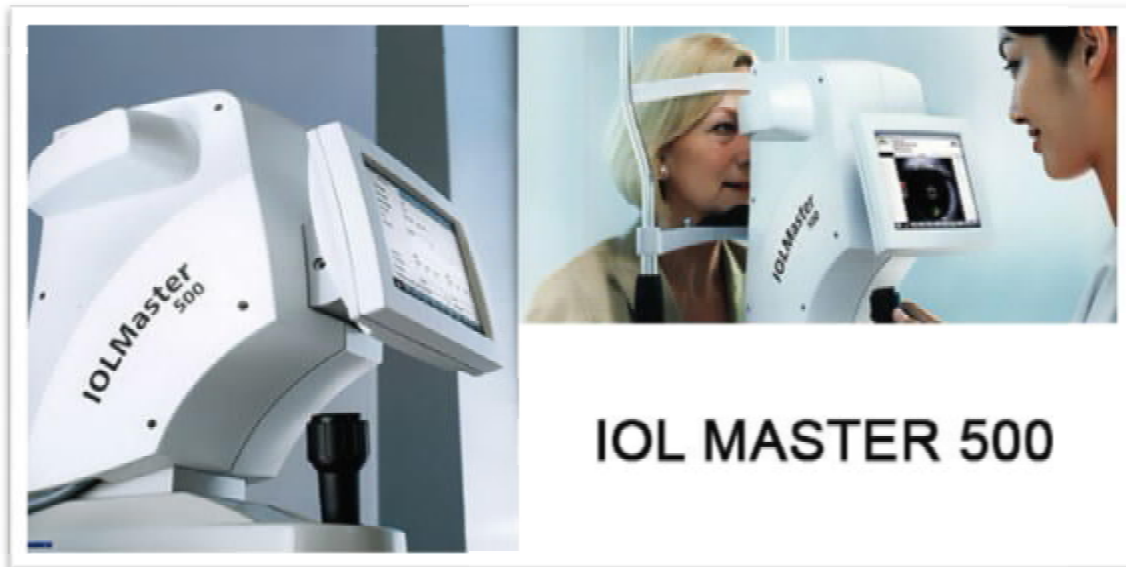
Εικόνα: Εξέταση Α-υπερηχογραφίας

Πηγή: <https://www.google.gr>

Η εξέταση της Α-υπερηχογραφίας πραγματοποιείται με το στυλεό, το οποίο έρχεται σε επαφή (contact) με τον οφθαλμό αφού προηγουμένως έχει προηγηθεί τοπικά η ενστάλαξη αναισθητικών σταγόνων. Το στυλεό εφάπτεται στο κέντρο του κερατοειδούς καθώς ο ασθενής προσηλώνει ευθεία, μπροστά και μακριά. Επιπλέον, με την μέθοδο αυτή είναι δυνατόν να γίνει και η παχυμετρία του κερατοειδούς.

## ii)Βιομετρία οπτικής συνοχής(IOL, Master Biograph)

Με την τεχνική της συμβολομετρίας μερικής συνοχής προσδιορίζει με ακρίβεια το αξονικό μήκος του οφθαλμού. Εξετάζεται ο οφθαλμός χωρίς να έρθει σε επαφή το IOL-Master με τον κερατοειδή του ασθενούς (non contact). Η ακρίβεια της μεθόδου αυτής είναι της τάξεως των  $\pm 0.01\text{mm}$  σε κλίμακα μέτρησης 14-39mm.



Εικόνα: Εξέταση βιομετρίας οπτικής συνοχής

Πηγή: [http://www.panoptisjournal.gr/images/Panoptis/pdfs/2014\\_issue1/Biometria.pdf](http://www.panoptisjournal.gr/images/Panoptis/pdfs/2014_issue1/Biometria.pdf)

Το laser που παράγει η συσκευή δημιουργεί μια δέσμη υπέρυθρου φωτός μήκους κύματος  $\lambda=780\text{nm}$ . Η δέσμη αυτή διαιρείται στα δυο με την βοήθεια ενός ημιανακλαστικού κατόπτρου. Στην συνέχεια, αφότου διαχωριστεί σε δύο ομοαξονικές ακτίνες, το φως μέσω δύο κατόπτρων ανακλάται μέσα στον οφθαλμό. Λόγω της εισόδου και των δύο ομοαξονικών ακτινών μέσα στον οφθαλμό δημιουργούνται ανακλάσεις και στην επιφάνεια του κερατοειδούς και στο μελάγχρον επιθήλιο του αμφιβληστροειδούς, ακολουθούν ξεχωριστή πορεία και σε κάποιο σημείο ενώνονται. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή εικόνων συμβολής (συμβολομετρία μερικής συνοχής) οι οποίες ανιχνεύονται από αντίστοιχη συσκευή (ανιχνευτή). Η διαφορά που προκύπτει στις συχνότητες των δύο ακτινών σε συνδυασμό με το μήκος κύματος και τον αριθμό των κροσσών συμβολής που συλλέγονται από τον ανιχνευτή, δίνουν τον ακριβή υπολογισμό των βιομετρικών αποστάσεων. Η βιομετρία οπτικής συνοχής, εκτός της εύρεσης του αξονικού μήκους, μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης και για κερατομετρικές μετρήσεις και μετρήσεις του πρόσθιου θαλάμου, χρησιμοποιώντας οπτική παχυμετρία, το μήκος του κερατοειδή και την περιγραφή ανώμαλων επιφανειών. Με χρήση διάφορων φόρμουλων είναι δυνατόν να υπολογιστεί η ισχύ του ενδοφακού. Για να δοθεί η τελική τιμή του αξονικού μήκους του οφθαλμού, χρειάζεται να ληφθούν πέντε έγκυρες μετρήσεις από τις οποίες θα υπολογιστεί η μέση τιμή, με την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχει μεταξύ τους απόκλιση πάνω από  $0.1\text{mm}$ . Το βάθος του πρόσθιου θαλάμου που μετράται από την οπτική βιομετρία συνοχής ορίζεται ως η απόσταση που υπολογίζεται παράλληλα με τον οπτικό άξονα έχοντας ως όρια την οπίσθια επιφάνεια του κερατοειδούς έως την πρόσθια επιφάνεια του κρυσταλλοειδούς φακού πίσω από την κόρη. Με τον προσδιορισμό του βάθους του προσθιοπίσθιου θαλάμου αυξάνεται η ακρίβεια του προσδιορισμού της ισχύς του ενδοφακού στην εγχείρηση του καταρράκτη. Έρευνες έχουν δείξει ότι υπάρχει πιθανή

συσχέτιση βαθύτερου πρόσθιου θαλάμου με ύπαρξη οπίσθιου υποκαψικού καταρράκτη. Κατά τη διάρκεια αυτής της εξέτασης σε περίπτωση λάθους της μέτρησης του αξονικού μήκους κατά 100 $\mu\text{m}$  ή 0,1mm η διαφορά που προκύπτει είναι 0,28 διοπτρίες, καθώς και λάθος της τάξης 330  $\mu\text{m}$  ή 0,33 mm έχει ως αποτέλεσμα απόκλιση 1 διοπτρίας.

## ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΟΥΣ

Η τοπογραφία κερατοειδούς αποτελεί μια υποβοηθούμενη από υπολογιστή μέθοδο χαρτογράφησης της καμπυλότητας της επιφάνειας του κερατοειδούς. Αποτελεί μια σημαντική και πολύ χρήσιμη εξέταση για την εκτίμηση των διαθλαστικών ανωμαλιών, τον εντοπισμό και την παρακολούθηση παθήσεων του κερατοειδούς, αλλά και την προεγχειρητική και μεταεγχειρητική εκτίμησή του στις διάφορες επεμβάσεις.

Οι περισσότερες τοπογραφικές συσκευές βασίζονται στην τοπογραφία placido disc. Αρχή λειτουργίας της τοπογραφίας αποτελεί ο υπολογισμός της καμπυλότητας του κερατοειδούς βάσει της μεγέθυνσης της κερατοειδικής αντανάκλασης. Οι συσκευές placido disc διακρίνονται σε δυο κατηγορίες, μία μεγάλου και μία μικρού κώνου. Περισσότερη ακρίβεια εξασφαλίζουν οι τοπογράφοι του μεγάλου κώνου, λόγω των πολλαπλών δακτυλίων που διαθέτουν, αλλά εξαιτίας της απόστασης μεταξύ του οργάνου και του κερατοειδούς προκαλούνται σκιές που εμποδίζουν την πλήρη χαρτογράφηση. Αντίθετα οι μικρού κώνου τοπογράφοι που βρίσκονται πολύ πιο κοντά στον οφθαλμό χαρτογραφούν περισσότερα σημεία, παρότι έχουν λιγότερους δακτυλίους.



Εικόνα: τοπογράφος μεγάλου κώνου (αριστερά), τοπογράφος μικρού κώνου (δεξιά)

Πηγή : [http://www.optics-books.gr/pdf/optiki\\_kai-yperorasi.pdf](http://www.optics-books.gr/pdf/optiki_kai-yperorasi.pdf)

Η εξέταση δίνει μια λεπτομερή περιγραφή του σχήματος του κερατοειδούς από τις καμπυλομετρικές τιμές και τα διάφορα ύψη και πάχη του, μέσα από μια σειρά χρωματικών χαρτών απεικόνισης, στους οποίους εντοπίζονται οι περιοχές με την υψηλότερη και χαμηλότερη διαθλαστική ισχύ. Οι ψυχρές αποχρώσεις (μωβ και μπλε) των χρωματικών χαρτών συνήθως απεικονίζουν τις πιο επίπεδες περιοχές, εκείνες δηλαδή με την μικρότερη διαθλαστική δύναμη, ενώ οι θερμές (κόκκινες, πορτοκαλί) τις πιο κυρτές, εκείνες με την υψηλότερη.

### 3.7 Αντιμετώπιση καταρράκτη

#### Πρόληψη

Ο υγιεινός και ισορροπημένος τρόπος ζωής μπορεί να συμβάλλει στην επιβράδυνση της εμφάνισης του γεροντικού καταρράκτη. Προϋπόθεση για την πρόληψη και επιβράδυνση του καταρράκτη αποτελούν:

- Η διακοπή καπνίσματος
- Η ρύθμιση σακχαρώδη διαβήτη και άλλων νοσημάτων που προκαλούν καταρράκτη
- Η χρήση γυαλιών ηλίου με απορροφητικά φίλτρα με προστασία από την υπεριώδη ακτινοβολία
- Η ισορροπημένη διατροφή και κατανάλωση αντιοξειδωτικών και καροτενοειδών
- Ο τακτικός έλεγχος από τον οφθαλμίατρο, ειδικά μετά την ηλικία των 60 δίνει το πλεονέκτημα για έγκαιρη διάγνωση και άρα καλύτερη διαχείριση.

#### Μη χειρουργική αντιμετώπιση

Στα αρχικά στάδια καταρράκτη υπάρχει δυνατότητα αντιμετώπισής του, με την χορήγηση γυαλιών για μακρινή και κοντινή όραση έπειτα από προσεκτικό διαθλαστικό έλεγχο. Στην περίπτωση ύπαρξης μικρού κεντρικού καταρράκτη, ικανοποιητική όραση προσφέρεται με τη χορήγηση κολλυρίου που προκαλεί μυδρίαση της κόρης. Η φαρμακολογική αντιμετώπιση για επιβράδυνση ή και παρεμπόδιση δημιουργίας καταρράκτη βρίσκεται ακόμα σε στάδιο έρευνας. Σε ασθενείς που δεν πληρούν τις προϋποθέσεις για να γίνει με ασφάλεια η χειρουργική επέμβαση, λύση αποτελούν τα βοηθήματα **χαμηλής όρασης**, τα οποία βοηθούν τον χρήστη να καλύψει κάποιες βασικές του ανάγκες με την εναπομείνουσα όρασή του. Είναι συσκευές οπτικές όπως: μεγεθυντικοί φακοί, ειδικά γυαλιά, κλειστά κυκλώματα τηλεόρασης, αλλά και μη οπτικές όπως: βιβλία με μεγάλους χαρακτήρες για ευκολία ανάγνωσης, ομιλούντα βιβλία ή κινητά τηλέφωνα με μεγάλα κουμπιά, που στοχεύουν στο να διατηρήσουν την ζωή και τις συνήθειες του ασθενή κοντά στο φυσιολογικό μοτίβο.

**Ορισμός χαμηλής όραση:** «Είναι μία κατάσταση μειωμένης οπτικής ικανότητας, η οποία ακόμα και με την καλύτερη δυνατή διαθλαστική διόρθωση καταλήγει πάντα σε μειωμένη οπτική απόδοση. Αυτή η κατάσταση μπορεί να οφείλεται πιθανότατα στην ανάπτυξη κάποιας οφθαλμικής πάθησης είτε να υπάρχει εκ γενετής.»<sup>(20)</sup>

(20) Φωτεινάκης,Β.(1998)Εγχειρίδιο για την χαμηλή όραση.Περιστερί:Έλλην

## Χειρουργική αντιμετώπιση

Ο καταρράκτης αντιμετωπίζεται κατά βάση χειρουργικά. Κατάλληλη ηλικία αφαίρεσής του δεν υπάρχει διότι εξαρτάται από το στάδιο εξέλιξης του. Η εγχείρηση γίνεται με τοπική αναισθησία και ο ασθενής δεν αισθάνεται πόνο. Οι τεχνικές αντιμετώπισης του σχετιζόμενου με την ηλικία καταρράκτη έχουν περάσει από πολλά στάδια και έχουν εκσυγχρονιστεί με το πέρασμα των χρόνων.

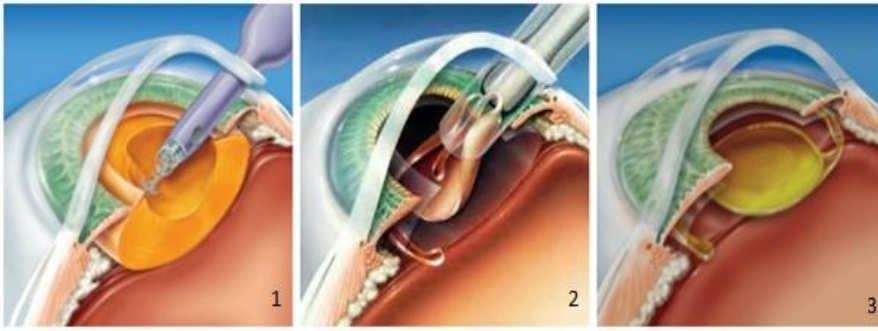
Οι μέθοδοι αφαίρεσης είναι οι εξής: ενδοπεριφακική, εξωπεριφακική, φακοθρυψία και με femtosecond laser.

1. Αρχικά, η επέμβαση επιτυγχάνονταν με την ενδοπεριφακική μέθοδο κατά την οποία αφαιρούνταν ο φακός μαζί με το περιφάκιο. Οι χειρουργικές τομές ήταν μεγάλες, συνοδευόμενες από ράμματα και συνεπώς τα ποσοστά επιπλοκών υψηλά.
2. Αντίστοιχα και στην εξωπεριφακική τεχνική γίνονταν μία μεγάλη χειρουργική τομή (10-12mm) διατηρώντας όμως το περιφάκιο με αφαίρεση ακέραιου του φακού. Ορισμένα από τα πλεονεκτήματά της είναι: η καλύτερη στήριξη για ένθεση ενδοφακού, η μείωση της κινητικότητας της ίριδας και του υαλώδους σώματος και η αποτροπή της ανταλλαγής μορίων μεταξύ του εσωτερικού μέρους του περιφακίου και του υαλώδους σώματος. Με την αφαίρεση του κρυσταλλοειδούς φακού, ο οφθαλμός χάνει μεγάλο ποσό (περίπου το 1/3) της διαθλαστικής του δύναμης και για αυτόν τον λόγο δεν εστιάζει σωστά. Η διόρθωση πραγματοποιείται με τρεις τρόπους: τη χρήση εξωτερικών γυαλιών, τη χρήση φακών επαφής, αλλά ο πλέον επικρατέστερος τρόπος είναι η χρήση των ενδοφακών.
3. Το επόμενο βήμα στην εγχείρηση του καταρράκτη είναι η φακοθρυψία με υπερήχους. Η διαδικασία είναι η εξής, δημιουργείται μία μικρή τομή 2-3mm και με την χρήση ειδικού στυλεού, το οποίο έχει μία βελόνα που πάλλεται 40000 φορές το δευτερόλεπτο, εκπέμπει υπερήχους ,θρυμματίζει και αναρροφά τον καταρρακτικό φακό και στο τέλος γίνεται η ένθεση του ενδοφακού (μόνιμος). Η τεχνική είναι αναίμακτη, δεν γίνονται ράμματα και ο χρόνος ανάρρωσης είναι σύντομος.<sup>(21)(22)(23)</sup>

(21) Παπαστρατηγάκης,Β.Ν. (2004) Κλινική Οφθαλμολογία. 4. Αθήνα: Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε..

(22) Κάλτσας, Κ., Φιλίππου,Δ. Εγχειρίδιο Οφθαλμολογίας.3. Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ.Πασχαλίδης σελ.485-486

(23) Χαρακίδας,Σ.Δ., (2005) Εγχειρίδιο οφθαλμολογικής εξέτασης και διάγνωσης. Αθήνα:Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης σελ. 87-90



Εικόνα: φακοθρυψία με υπερήχους (1), ένθεση ενδοφακού (2), εικόνα οφθαλμού με τον ενδοφακό (3)

Πηγή:<https://www.google.gr>

#### 4. Femtosecond laser

Επανάσταση στην εγχείρηση καταρράκτη είναι η νέα τεχνολογία Femtosecond laser. Πραγματοποιείται χωρίς νυστέρι και το laser εφαρμόζεται σε όλα τα στάδια της επέμβασης. Η ονομασία του βασίζεται στον αριθμό των παλμών ανά δευτερόλεπτο (pulse/sec) με το οποίο λειτουργεί το laser. Οι παλμοί laser, εκπέμπουν στην υπέρυθη ζώνη του φάσματος και σε συνδυασμό με τον εξαιρετικά γρήγορο χρόνο δράσης και την πολύ μικρή ενέργεια επιτυγχάνουν φωτοδιάσπαση του ιστού του κερατοειδή στον οποίο προσπίπτουν σε αυτή την περίπτωση. Ως φωτοδιάσπαση ορίζεται η δύναμη με την οποία τέμνει τους ιστούς το **femtosecond laser** και γίνεται ορατή με τη μορφή φυσαλίδας. Στη συνέχεια ο γιατρός δημιουργεί τον κρημό (flap) ανασηκώνοντας τον ιστό του κερατοειδή προς τα πίσω στο σημείο το οποίο έχουν δημιουργηθεί οι φυσαλίδες από τους σφυγμούς του φωτός. Η δημιουργία κρημού διαρκεί μόλις 15 δευτερόλεπτα. Σε αυτό το σημείο είναι που ο χειρουργός μπορεί να προχωρήσει στο δεύτερο στάδιο της επέμβασης, δηλαδή την αποκατάσταση της όρασης του ασθενούς.

Η μέθοδος αυτή έχει τα εξής πλεονεκτήματα:

- A. το flap έχει προβλέψιμο πάχος
- B. εξαλείφεται η πιθανότητα επιπλοκής κατά την δημιουργία του flap
- Γ. η πίεση του ματιού παραμένει σε επίπεδα φυσιολογικά
- Δ. μειώνεται η πιθανότητα ανάπτυξης ξηροφθαλμίας μετά την εγχείρηση
- E. η φαρμακευτική αγωγή διαρκεί μόνο 10 μέρες.
- ΣΤ. η όραση είναι ικανοποιητική από την πρώτη μέρα.



### 3.8 Μετεγχειρητικές επιπλοκές

Οι μετεγχειρητικές επιπλοκές αν και δεν είναι συχνό φαινόμενο στην εγχείρηση του καταρράκτη, υπάρχει το ενδεχόμενο να παρουσιαστούν όπως σε όλες τις επεμβάσεις.

Τέτοιες επιπλοκές αποτελούν:

1. Η κακή στήριξη του ενδοφακού και τελικά η μετατόπισή του. Στην περίπτωση αυτή γίνεται είτε καλύτερη στήριξη και επανατοποθέτηση του ενδοφακού, είτε αντικατάσταση με έναν νέο.

2. Η απόρριψη του ενδοφακού. Αυτό συμβαίνει συνήθως λόγω αντίδρασης στο υλικό (δυσανεξία) από το οποίο είναι κατασκευασμένος. Απαραίτητη αποτελεί η αντικατάστασή του με έναν άλλο διαφορετικού υλικού κατασκευής.

3. Η θόλωση του οπίσθιου περιφακίου πάνω στον οποίο στηρίζεται ο ενδοφακός. Η κατάσταση αυτή αποτελεί τη πιο συχνή μετεγχειρητική επιπλοκή και ονομάζεται δευτερογενής καταρράκτης. Τα συμπτώματά του είναι παρόμοια με του αρχικού και η διάγνωσή του μπορεί να γίνει εύκολα με την οφθαλμολογική εξέταση.

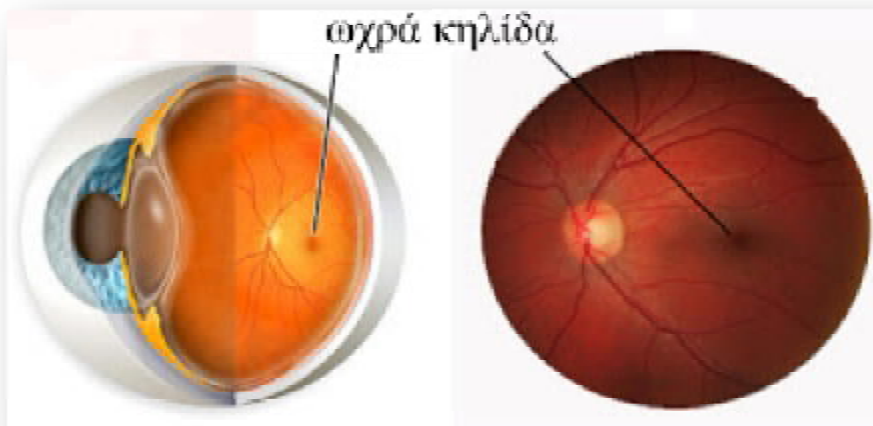
Η αντιμετώπιση του δευτερογενούς καταρράκτη, γίνεται με την μέθοδο της οπίσθιας καψουλοτομής. Στην μέθοδο αυτή χρησιμοποιείται ένα ψυχρού τύπου laser, το YAG-laser με το οποίο δημιουργείται ένα άνοιγμα στο οπίσθιο περιφάκιο χωρίς να δημιουργηθεί κάποια τομή, αφού πρώτα προηγηθεί μυδρίαση της κόρης. Η θεραπεία αυτή είναι ανώδυνη και δεν απαιτεί νοσηλεία του ασθενούς.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΗΛΙΚΙΑΚΗ ΕΚΦΥΛΙΣΗ ΤΗΣ ΩΧΡΑΣ ΚΗΛΙΔΑΣ

#### 4.1 Ανατομία ωχράς

Η ωχρά κηλίδα αποτελεί μέρος του αμφιβληστροειδή και βρίσκεται περίπου δύο θηλαίες διαμέτρους κροταφικά της οπτικής θηλής. Είναι μια ωοειδής περιοχή με διάμετρο 5mm, η οποία αποτελείται από τους φωτοϋποδοχείς (κωνία και ραβδία) και ως εκ τούτου είναι υπεύθυνη για την οξεία και λεπτομερή κεντρική όραση. Εμφανίζεται ως μια πιο σκοτεινή υποκίτρινη περιοχή στον περιβάλλοντα αμφιβληστροειδή και δεν έχει αγγεία στο κέντρο της, παρά μόνο τα άνω και κάτω κροταφικά αγγεία πορεύονται αντίστοιχα πάνω και κάτω αυτής. Στο κέντρο της εμφανίζει μια μικρή κοίλανση, το Κεντρικό Βοθρίο, το οποίο συντελείται εξολοκλήρου από κωνία και έχει διάμετρο περίπου 1,5 mm.



Εικόνα: Ανατομία ωχράς κηλίδας

Πηγή: <https://www.google.gr>

#### 4.2 Αιτιολογία και εξέλιξη

Η ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας αποτελεί την συχνότερη αιτία μόνιμης απώλειας της κεντρικής όρασης και όπως φανερώνει και το όνομά της, η ηλικία είναι ο κύριος παράγοντας που επηρεάζει την εξέλιξή της, καθώς είναι αποτέλεσμα της φυσιολογικής γήρανσης του οργανισμού. Θεωρείται πολυπαραγοντική ασθένεια διότι επηρεάζεται και ενισχύεται από παράγοντες, όπως το κάπνισμα, την έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία, τη κακή διατροφή και τη κληρονομικότητα, που έμμεσα επιταχύνουν αυτή τη διαδικασία της γήρανσης. Ως ηλικία έναρξης των σημείων της πάθησης θεωρούνται τα 50 έτη και εμφανέστερα μπορούν αυτά να γίνουν σε ηλικία 70 ετών και άνω.

Συγκεκριμένα, παρατηρούνται εκφυλιστικές αλλοιώσεις στο μελάχρον επιθήλιο, drusen και υπαμφιβληστροειδικές νεοαγγειακές μεμβράνες. Τα drusen είναι μικρά κιτρινόλευκα σφαιρικά σωματίδια υαλίνης, που βρίσκονται διάσπαρτα στο βυθό, πάνω στην μεμβράνη του Bruch, μεταξύ του μελάχρου επιθηλίου και της έσω αγγειακής στιβάδας του χοριοειδούς. Φυσιολογικά το μελάχρον επιθήλιο λόγω των στενών συνδέσεων που έχει, προστατεύει τον αμφιβληστροειδή από την διαρροή των τριχοειδών του χοριοειδή όπου διαπερνούν. Στηρίζει επίσης τον μεταβολισμό των φωτοϋποδοχέων ,κωνίων και ραβδίων και με την δυνατή και στενή επαφή που έχει με τον αμφιβληστροειδή εμποδίζει την αποκόλλησή του. Επομένως, η εκφύλιση της μεμβράνης του Bruch και του μελάχρου επιθηλίου ,καθώς επίσης και οι νεοαγγειακές μεμβράνες στην περιοχή του αμφιβληστροειδή ,που προκύπτουν με την πάροδο της ηλικίας, οδηγούν αρχικά σε θόλωση και παραμόρφωση της κεντρικής όρασης και ενώ η περιφερική όραση παραμένει ανέπαφη αρχικά στη συνέχεια θίγεται και αυτή.

### 4.3 Μορφές της ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς

Η εκφύλιση της ωχράς κηλίδας διακρίνεται σε 2 μορφές :

- 1) την ατροφική ή αλλιώς μη εξιδρωματική (ξηρού τύπου) και
- 2) την δισκοειδή ή εξιδρωματική μορφή (υγρού τύπου).

#### 1)Ατροφική ή μη εξιδρωματική μορφή

Στην **μη εξιδρωματική μορφή (ατροφική)** εκφυλίζεται η μεμβράνη του Bruch και κατά τόπους εμφανίζονται περιοχές με διάσπαση και πάχυνση, η οποία οφείλεται στις εναποθέσεις υαλίνης, των drusen. Επίσης παρουσιάζεται εκφύλιση του μελάχρου επιθηλίου άνω των drusen με αποτέλεσμα ο νευραμφιβληστροειδής, ο οποίος εξαρτάται άμεσα από αυτό (μελάχρον επιθήλιο), να λεπταίνει σημαντικά. Όταν η φθορά του αμφιβληστροειδή επεκταθεί, γίνεται εύκολα ορατή η χοριοειδική κυκλοφορία. Στην μορφή αυτή, ανήκουν τα περισσότερα περιστατικά εκφύλισης της ωχράς που σχετίζονται με την ηλικία.

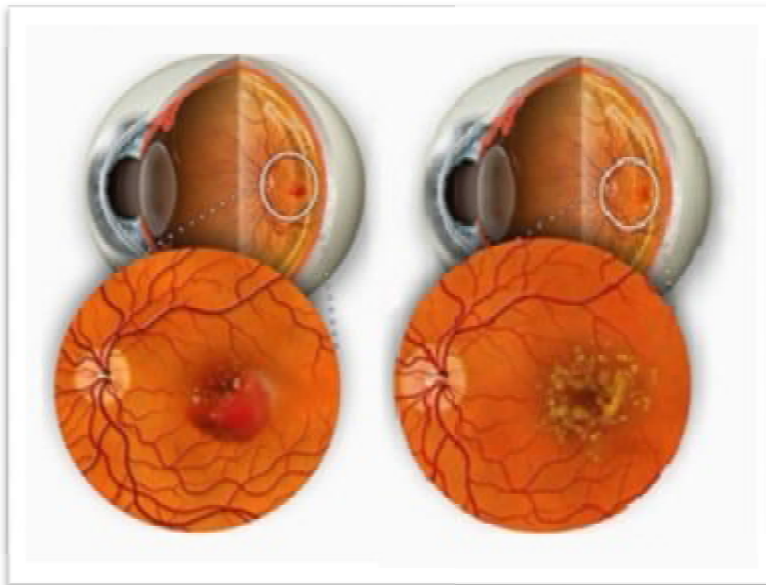
Ο συγκεκριμένος τύπος της ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς κηλίδας μπορεί να παρουσιαστεί σε τρία στάδια :

- ο Στο πρώιμο στάδιο, όπου εντοπίζονται πολλά μικρά και ενδιάμεσα drusen, χωρίς να υπάρχει απώλεια όρασης ή συμπτώματα,
- ο στο ενδιάμεσο στάδιο, στο οποίο παρουσιάζονται είτε πολλά μεσαίου μεγέθους drusen , είτε ενός ή περισσότερων και μεγαλύτερων, που προκαλούν θόλωση κάποιου σημείου της κεντρικής όρασης και αίσθηση ανάγκης περισσότερου φωτισμού σε διάφορες ασχολίες και δραστηριότητες (π.χ διάβασμα) και

- ο στο προχωρημένο στάδιο, κατά το οποίο οι βλάβες επεκτείνονται και εκτός από τα drusen, παρουσιάζονται βλάβες και στα φωτοευαίσθητα κύτταρα και στους υποστηρικτικούς ιστούς του κεντρικού αμφιβληστροειδή, έχοντας ως αποτέλεσμα να παρουσιάζεται ένα σκοτεινό σημείο στο κέντρο της όρασης, το οποίο με τον καιρό να επεκτείνεται επηρεάζοντας σημαντικά την κεντρική όραση.

## 2. Δισκοειδής ή εξιδρωματική μορφή

Ένα μικρό ποσοστό των περιπτώσεων ανήκει στην **εξιδρωματική (δισκοειδή) μορφή**, χαρακτηριστικό της οποίας αποτελεί η υπαμφιβληστροειδική νεοαγγείωση. Εδώ, σταδιακά η μεμβράνη του Bruch καταστρέφεται και αιμοφόρα αγγεία προερχόμενα από τον χοριοειδή διαπερνούν την μεμβράνη αυτή. Ορισμένα από αυτά τα αγγεία σπάνε και αιμορραγούν και έτσι στη συνέχεια δημιουργούν αιμορραγική αποκόλληση του μελάχρου επιθηλίου, όπου διακρίνεται ως μια σκούρα ερυθρή απόχρωση. Όταν τέτοια αγγεία σπάσουν εντός του νευραμφιβληστροειδή, η αιμορραγία εμφανίζει ζωηρή και έντονη ερυθρή απόχρωση. Τα σημεία τα οποία και αιμορραγούν έπειτα επουλώνονται με έναν ινώδη ιστό σχηματίζοντας τελικά μια λευκή ουλή.<sup>(24) (25) (26)</sup>



Εικόνα: Εικόνα βυθού: «υγρής μορφής» ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς (αριστερά), «ξηρής μορφής» (δεξιά)

Πηγή: <https://www.google.gr>

(24) Παλλήκαρης, Ι.Γ. (2001) Βασική οφθαλμολογία. 6.Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, σελ.39,78-84

(25) Σκανδαλάκης, Π., Βέργαδος, Ι. (2006) Κλινική Ανατομία του οφθαλμού. Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, σελ.236-237

(26) Χαρακίδας,Σ.Δ., (2005) Εγχειρίδιο οφθαλμολογικής εξέτασης και διάγνωσης. Αθήνα:Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης σελ.104-106

#### 4.4 Συμπτώματα

Συνήθως η πάθηση παρουσιάζεται και στους δυο οφθαλμούς ,αν και ορισμένες φορές η εξέλιξη προηγείται στον έναν. Στην περίπτωση αυτή, αλλά και στα αρχικά στάδια, οι ασθενείς δεν αντιλαμβάνονται κάποια αλλαγή στην όρασή τους και μιας και δεν παρουσιάζεται πόνος, συνήθως περνά απαρατήρητη.

Ως πρώτα συμπτώματα στην όραση κατά τη μη εξιδρωματική μορφή αναφέρονται η θόλωση και η διάκριση λιγότερων λεπτομερειών , τα οποία βελτιώνονται μόνο σε έντονο φωτισμό για αρχή. Στην συνέχεια, με την περεταίρω καταστροφή των κυττάρων της ωχράς γίνεται εμφανές ένα μικρό σκοτεινό σημείο στην κεντρική όραση που σταδιακά μεγαλώνει δυσκολεύοντας ακόμα περισσότερο τον ασθενή στις καθημερινές του δραστηριότητες.

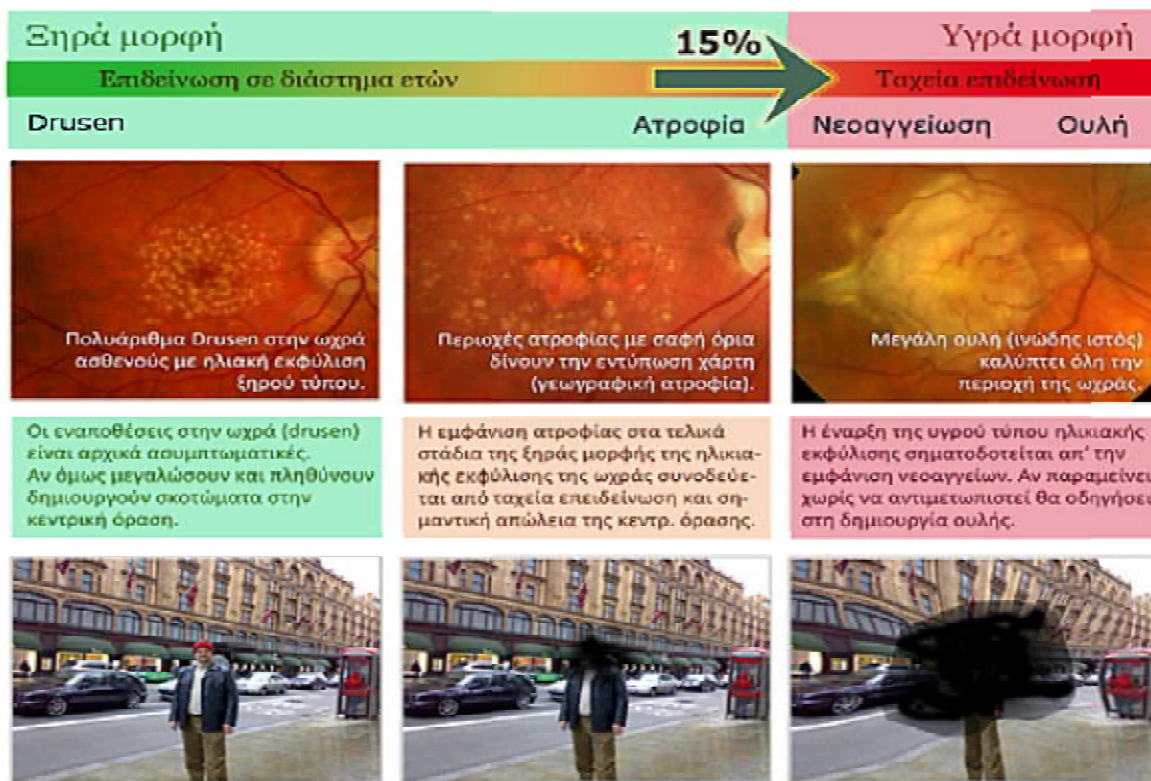
Στην εξιδρωματική μορφή, χαρακτηριστικό σύμπτωμα αποτελεί η παραμόρφωση των αντικειμένων που παρατηρεί ο ασθενής, ειδικά σε ευθείες γραμμές, όπου και τις αντιλαμβάνεται πια κυματιστές. Τα σχήματα των αντικειμένων γίνονται ασαφή και η χρωματική αντίληψή τους, καθίσταται αμυδρή. Μεγάλη δυσκολία παρουσιάζεται ειδικότερα στην ανάγνωση, όπου οι σειρές φαίνονται θολές και οι λέξεις δυσανάγνωστες. Το σκοτεινό σημείο και εδώ, αναπτύσσεται κεντρικά και επεκτείνεται πλήττοντας την κεντρική όραση. Καθώς εξελίσσεται η νόσος, επηρεάζονται όλο και περισσότερο οι καθημερινές ασχολίες του ασθενή, όπως η παρακολούθηση της τηλεόρασης, η οδήγηση ακόμα και η αναγνώριση προσώπων και λεπτομερειών.



Εικόνα: Φυσιολογική όραση (αριστερά), Όραση με ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας

Πηγή: <http://www.iatropedia.gr/articles/read/3877>

## Εξέλιξη της Ηλικιακής Εκφύλισης της Ωχράς



Εικόνα: Εξέλιξη των μορφών της ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς κηλίδας

Πηγή: <http://www.athenseyehospital.gr/gr/morfes-kai-exelixa-tis-ilikiakis-ekfylisis-tis-wxras-p100.html>

#### **4.5 Οπτομετρικές εξετάσεις της ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς κηλίδας**

Ένας πλήρης οφθαλμολογικός έλεγχος ετησίως, συμπεριλαμβάνει απαραίτητα την εξέταση του αμφιβληστροειδή και της ωχράς, με στόχο την έγκαιρη διάγνωση οφθαλμολογικών παθήσεων και πρέπει να συνιστάται σε κάθε άτομο, ήδη από την ηλικία των 40 ετών.

Τεχνικές διάγνωσης (υποκειμενικές και αντικειμενικές) ιδιαίτερης σημασίας και χρησιμότητας, τόσο για τον έγκαιρο εντοπισμό, όσο και για την εκτίμηση της κατάστασης της ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς κηλίδας αποτελούν ονομαστικά οι εξής:

- Ø Οφθαλμοσκόπηση
- Ø Αγγειογραφία
  - i) με φλουορεσκειίνη
  - ii) με ινδοκυανίνη
- Ø Δοκιμασία πλέγματος Amsler
- Ø Οπτική Τομογραφία Συνοχής (OCT)
- Ø Ηλεκτροφυσιολογικές εξετάσεις:
  - i) Ηλεκτροαμφιβληστροειδογράφημα (ΗΑΓ)
  - ii) Ηλεκτρο-οφθαλμογράφημα (ΗΟΓ) και
  - iii) Προκλητά Δυναμικά Ινιακού λοβού (ΠΔΙΛ)
- Ø Μικροπεριμετρία

#### **ΟΦΘΑΛΜΟΣΚΟΠΗΣΗ (ΑΜΕΣΗ ΚΑΙ ΕΜΜΕΣΗ)**

Η διαδικασία της άμεσης και έμμεσης οφθαλμοσκόπησης πραγματοποιείται με το οφθαλμοσκόπιο. Με το άμεσο οφθαλμοσκόπιο είναι δυνατή η μονόφθαλμη επισκόπηση ενός μικρού τμήματος του 'βυθού' του οφθαλμού. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται έλεγχος για την απόκλιση ύπαρξης οποιουδήποτε προβλήματος στον αμφιβληστροειδή. Με το έμμεσο οφθαλμοσκόπιο πραγματοποιείται διόφθαλμη η επισκόπηση του βυθού του οφθαλμού με μυδρίαση κόρης (εκτός περίπτωσης αβαθή προσθίου θαλάμου). Το διόφθαλμο έμμεσο οφθαλμοσκόπιο αποτελείται από μια φωτεινή πηγή, που στηρίζεται στο κεφάλι του εξεταστή, ο οποίος με την βοήθεια ενός ειδικού φακού που κρατά, αυξάνει το οπτικό πεδίο και πραγματοποιεί την εξέταση ολόκληρου του αμφιβληστροειδούς.

Με αυτούς τους τρόπους βυθοσκόπησης εξετάζεται ολόκληρος ο αμφιβληστροειδής (έως την πριονωτή περιφέρεια), τα αγγεία του (φλέβες, αρτηρίες), η ωχρά κηλίδα και η κεφαλή του οπτικού νεύρου. Η βυθοσκόπηση είναι ιδανική για την εξέταση, ειδικότερα στις χρόνιες παθήσεις, όπως δηλαδή στην περίπτωση αυτή της ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς.



## ΑΓΓΕΙΟΓΡΑΦΙΑ

### i) Αγγειογραφία με φλουορεσκεΐνη

Η αγγειογραφία με φλουορεσκεΐνη, ή αλλιώς φλουοροαγγειογραφία, θεωρείται απαραίτητη τεχνική για την εξακρίβωση νεοαγγείωσης, δηλαδή της ύπαρξης υπαμφιβληστροειδικών αγγείων, όπως στην περίπτωση της ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς κηλίδας. Με την μέθοδο αυτή, γίνεται ο εντοπισμός αυτών των αγγείων, καθώς επίσης και ο έλεγχος και η μέτρηση της ταχύτητας του αίματος που ρέει εντός τους, με αποτέλεσμα σε ορισμένες περιπτώσεις να προλαμβάνεται η αιμορραγία τους. Για την εκτέλεση της εξέτασης χρησιμοποιείται η φλουορεσκεΐνη, μια συνθετική, φθορίζουσα, υδατοδιαλυτή ουσία, που αποκτά έντονο πράσινο χρώμα, εκπέμποντας φως μεγάλου μήκους κύματος σε σύγκριση με εκείνο που απορροφά. Χορηγείται ενδοφλεβίως και έχει την δυνατότητα να δεσμεύεται κυρίως από τις λευκοματίνες, πρωτεΐνες του αίματος. Σε αυτό το χαρακτηριστικό βασίζεται η φωτογράφιση των αγγείων του «βυθού» του οφθαλμού, που γίνεται κατά την φλουοροαγγειογραφία.

Πιο συγκεκριμένα, η εξέταση έχει ως εξής:

Αρχικά γίνεται ενστάλαξη μυδριασικού κολλυρίου, το οποίο προκαλεί διεύρυνση της κόρης του ματιού. Στη συνέχεια χορηγείται ενδοφλεβίως η φλουορεσκεΐνη και έπειτα από λίγα δευτερόλεπτα, λαμβάνονται σε σειρά και ανά τακτά χρονικά διαστήματα, φωτογραφίες του «βυθού», με την βοήθεια ειδικού μηχανήματος φωτογράφισης, το οποίο εκπέμπει φως με συγκεκριμένο μήκος κύματος (590nm). Έτσι η χρωστική φθορίζει από το φως που προσπίπτει, κάνοντας ορατή την πορεία των τριχοειδών αγγείων και γενικά αντίστοιχων στοιχείων στην περιοχή που εξετάζεται.



Εικόνα: Αγγειογραφία φλουορεσκεΐνης-ινδοκυανίνης: Έγχρωμη λήψη βυθού (αριστερά), Ασπρόμαυρη λήψη βυθού, περισσότερη αντίθεση (δεξιά)

Πηγή: <http://attiko.eu/flouoroageiografia.html>

<http://www.vitamelia.gr>



Φυσιολογικά, οι φάσεις της φλουροαγγειογραφίας είναι τέσσερεις:

- 1.η προαρτηριακή,
- 2.η αρτηριακή,
- 3.η αρτηριοφλεβική και
4. η φλεβική.

Στις δύο πρώτες φάσεις, (προαρτηριακή και αρτηριακή) εντοπίζεται είτε τμηματικά, είτε σε συνέχεια φθορισμός των αγγείων της προηθμοειδικής μοίρας του οπτικού νεύρου. Στην επόμενη φάση, (αρτηριοφλεβική) μεγαλώνει ο βαθμός του φθορισμού και προχωρά και στα τριχοειδή της επιφανειακής μοίρας και έπειτα ο φθορισμός του οπτικού δίσκου σιγά-σιγά εξασθενεί. Στην τελική φάση (φλεβική) ο φθορισμός σταδιακά ξαναγίνεται έντονος στον οπτικό δίσκο, πρώτα περιφερειακά και ύστερα σε ολόκληρη την επιφάνειά του.

Σε παθολογικές καταστάσεις η φλουροαγγειογραφία παρουσιάζει είτε:

- 1.υπερφθορισμό του οπτικού δίσκου
- 2.υποφθορισμό του οπτικού δίσκου

Υπερφθορισμός του οπτικού δίσκου συμβαίνει λόγω των παθολογικών αγγείων από τα οποία γίνεται διαρροή της χρωστικής ή από τριχοειδή διευρυμένα που συγκεντρώνουν μεγαλύτερα ποσά χρωστικής, κάνοντας έτσι τον φθορισμό έντονο (π.χ ηλικιακή εκφύλιση ωχράς) ,ενώ υποφθορισμός του οπτικού δίσκου, λόγω ατροφίας του από την περιορισμένη αγγείωση, ή στένωση αγγείων από κάποια αιμορραγία.

## **ii)αγγειογραφία με πράσινο της ινδοκυανίνης**

Η μέθοδος της αγγειογραφίας μπορεί να γίνει και με την χρήση μιας άλλης ουσίας, ίδιου χαρακτήρα με εκείνου της φλουορεσκεΐνης, την ινδοκυανίνη. Η ινδοκυανίνη ενδείκνυται εάν υπάρχει ιστορικό αλλεργικής αντίδρασης στη φλουορεσκεΐνη και το αντίστροφο. Αντενδείκνυται δηλαδή, στα άτομα με αλλεργία στο ιώδιο, το οποίο και περιέχει η ινδοκυανίνη. Η δέσμευσή της, γίνεται ακριβώς όπως και της φλουορεσκεΐνης και η εξέταση επίσης με τον ίδιο τρόπο.

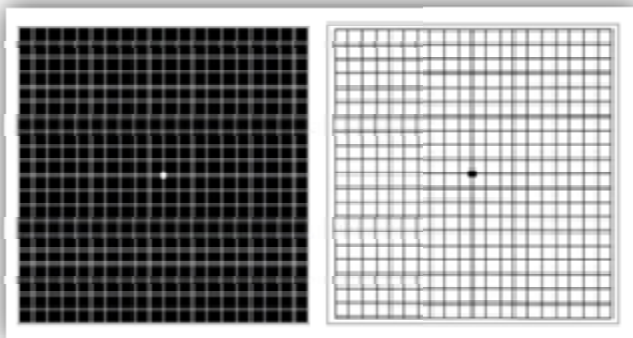
Φυσιολογικά, η αγγειογραφία με ινδοκυανίνη παρουσιάζει τρεις φάσεις:

1. Την πρόιμη,
2. τη μέση και
- 3.την όψιμη, αυτή είναι η διαφορά σε σχέση με την αγγειογραφία με φλουορεσκεΐνη, ενώ παθολογικά ισχύουν τα ίδια.

Αποτελεί μια ιδιαίτερη και λεπτομερή εξέταση και χαρακτηρίζεται για την ακρίβειά της στην καταγραφή τόσο της χοριοειδικής κυκλοφορίας, όσο και της χοριοειδικής νεοαγγείωσης. Χρήσιμος θεωρείται ο συνδυασμός εξέτασης και των δύο τύπων αγγειογραφίας, όπου κρίνεται δυνατό, διότι έτσι γίνεται συλλογή περισσότερων λεπτομερειών, χρήσιμων για την διάγνωση και την αντιμετώπιση της πάθησης, καθώς η μία συμπληρώνει την άλλη.

### **Δοκιμασία πλέγματος amsler**

Η δοκιμασία του πλέγματος Amsler αποτελεί μια πολύ χρήσιμη, απλή και γρήγορη μέθοδο για τον έλεγχο και την εκτίμηση της λειτουργίας της ωχράς κηλίδας και κατά συνέπεια της κεντρικής όρασης. Η διεξαγωγή της εξέτασης γίνεται με ένα πίνακα που έχει επάνω του τυπωμένο ένα τετράγωνο, το οποίο υποδιαιρείται σε πολλά μικρότερα ,σηματίζοντας ένα πλέγμα. Το πλέγμα αποτελείται ουσιαστικά από οριζόντιες και κάθετες γραμμές και είτε είναι λευκό έναντι μαύρου φόντου, είτε το αντίστροφο. Τέλος στο κέντρο του, βρίσκεται μία κουκίδα που αποτελεί το σημείο προσήλωσης.

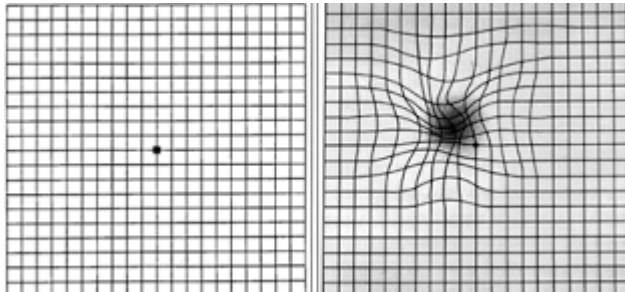


Εικόνα: Πλέγμα Amsler: μαύρου φόντου (αριστερά), λευκού φόντου (δεξιά)

Πηγή:<https://www.google.gr>

Η δοκιμασία με το πλέγμα Amsler, πραγματοποιείται μονόφθαλμα, για το κάθε μάτι ξεχωριστά. Γίνεται καταρχάς σε περιβάλλον με πολύ καλό φωτισμό και σε απόσταση περίπου 30-40cm, με την διόρθωση του εξεταζόμενου για ανάγνωση. Ο πίνακας τοποθετείται στο ύψος των ματιών και στη συνέχεια καλύπτεται ο ένας οφθαλμός, ενώ ο άλλος προσηλώνει στην κουκίδα στο κέντρο του πλέγματος. Έπειτα ζητείται από τον ασθενή να περιγράψει ή να σχεδιάσει την εμφάνιση των γραμμών και να αναφέρει αν βλέπει τις γωνίες και τα όρια του πίνακα καθώς επίσης και τυχόν παραμορφώσεις, όπως: γραμμές κυματοειδείς, γκρίζες και θολές περιοχές και απουσία τμημάτων του πλέγματος ή κάποιων γραμμών. Εάν δεν αναφερθεί κάποια παραμόρφωση, δεν υπάρχει κάποια εμφανής βλάβη. Στην περίπτωση όμως που αναφερθεί παραμόρφωση (κυματοειδής ή διακοπτόμενη) στις γραμμές του πλέγματος, θα προμηγνύει κάποια πρόωμη αλλοίωση της ωχράς κηλίδας, ενώ αν αναφερθεί κάποια απώλεια γραμμών, σε αλλοίωση του οπτικού νεύρου.

Η διαδικασία επαναλαμβάνεται αντίστοιχα και στον άλλο οφθαλμό. Τέλος, η δοκιμασία του πίνακα Amsler, δεν αποτελεί από μόνη της πλήρη οφθαλμολογικό έλεγχο, αλλά είναι μία σημαντική και σύντομη εξέταση , που μπορεί να γίνει συστηματικά από τον ίδιο τον ασθενή, ακόμη και από το σπίτι. Συμβάλλει στην διάγνωση, τόσο των παθήσεων της ωχράς, όσο και των παθήσεων του οπτικού νεύρου.

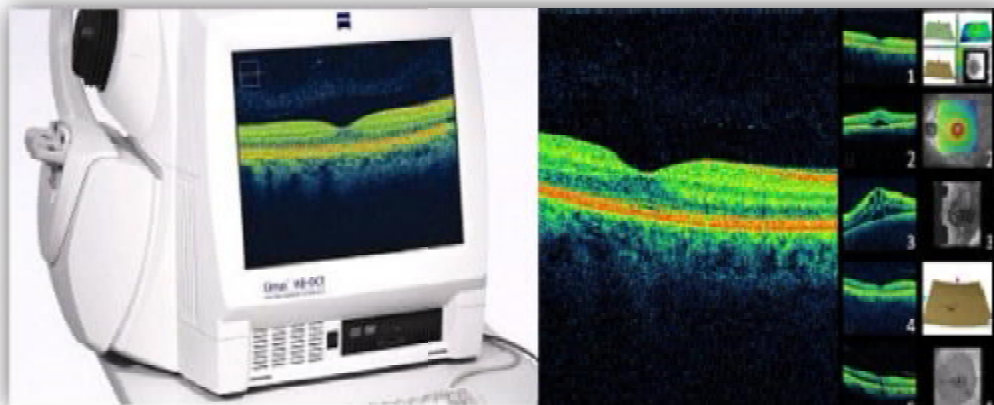


Εικόνα: Πλέγμα Amsler: χωρίς παραμορφώσεις, φυσιολογική όραση (αριστερά), με παραμορφώσεις , λόγω ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς (δεξιά)

Πηγή:<https://www.google.gr>

### **Οπτική τομογραφία συνοχής (oct)**

Η οπτική τομογραφία συνοχής είναι μια σημαντική νέα εξεταστική μέθοδος τομογραφικής απεικόνισης της δομής του αμφιβληστροειδή χιτώνα του οφθαλμού, παρόμοια με την αξονική τομογραφία. Συμβάλλει τόσο στην παρακολούθηση, όσο και στη διάγνωση ,εκτίμηση και θεραπεία των περισσότερων οφθαλμικών παθήσεων (π.χ. εκφύλιση ωχράς κηλίδας, οπή ωχράς, βλάβη του οπτικού νεύρου κτλ.).



Εικόνα: μηχανήμα οπτικής τομογραφίας συνοχής (oct)(αριστερά), τρισδιάστατη υψηλής ανάλυσης απεικόνιση εσωτερικών δομών του αμφιβληστροειδούς (δεξιά)

Πηγή: <http://aktis.com.cy/technology-equipment/oct-cirrus/>

Με την εξέταση αυτή, είναι δυνατόν χωρίς να υπάρχει επαφή με το βολβό να δοθούν ακριβείς τρισδιάστατες εικόνες, υψηλής ανάλυσης και με χρωματική κλίμακα, καθώς επίσης και να γίνουν εμφανείς οι μικρές εσωτερικές δομές του αμφιβληστροειδή. Με αυτόν τον τρόπο γίνεται εύκολος ο εντοπισμός και διαχωρισμός του φυσιολογικού ιστού από τον παθολογικό, ο έλεγχος της πορείας της πάθησης, αλλά και της θεραπείας. Συχνότερη εφαρμογή της οπτικής τομογραφίας συνοχής αποτελεί η μέτρηση του πάχους του αμφιβληστροειδή. Ειδικότερα στην περίπτωση της ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς κηλίδας, εκτός από τη διάγνωση στην οποία συνεισφέρει η μέθοδος αυτή, εντοπίζοντας τυχόν ατροφία ή νεοαγγείωση του χοριοειδή, βοηθά και στην εκτίμηση και ανταπόκριση της ενίοτε θεραπείας (για θεραπεία του υγρού τύπου).

### **Ηλεκτροφυσιολογικές εξετάσεις**

Οι ηλεκτροφυσιολογικές διαγνωστικές εξετάσεις παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για την λειτουργία της οπτικής οδού, με τη χρήση οθονών υψηλής ανάλυσης, ενισχυτών σήματος και ηλεκτροδίων προηγμένης τεχνολογίας όπως σε ένα καρδιογράφημα. Με τον τρόπο αυτό, γίνεται η μελέτη της πορείας του ηλεκτρικού ερεθίσματος που δέχονται οι οφθαλμοί μέχρι αυτό να καταλήξει στον εγκέφαλο, μέσω του οπτικού νεύρου και τελικά να επεξεργαστεί. Οι εξετάσεις αυτές, προσφέρουν την αντικειμενική εκτίμηση της λειτουργίας της οπτικής οδού με ακριβή στοιχεία, ικανά για τον εντοπισμό βλάβης σε οποιοδήποτε σημείο αυτής και είναι ιδιαίτερα χρήσιμες σε περιπτώσεις ασθενών με δυσκολία στην επικοινωνία (π.χ. νήπια)

Ανάλογα με το τμήμα της οπτικής οδού που εξετάζεται και τις δομές, κύτταρα που αυτή περιλαμβάνει, οι ηλεκτροφυσιολογικές εξετάσεις διακρίνονται σε:

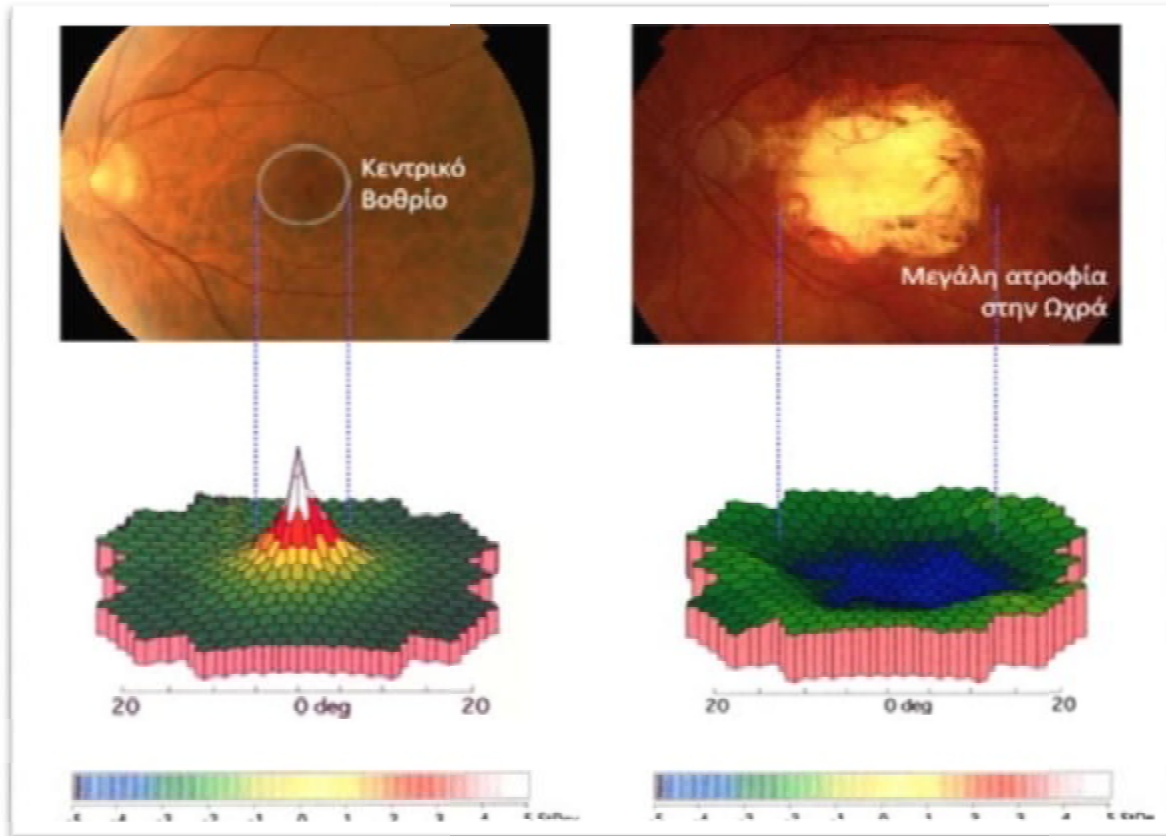
- i) Ηλεκτροαμφιβληστροειδογράφημα (ΗΑΓ)
- ii) Ηλεκτροφθαλμογράφημα (ΗΟΓ) και
- iii) Προκλητά Δυναμικά Ινιακού λοβού (ΠΔΙΛ)

Στην προκειμένη περίπτωση της ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς κηλίδας θα γίνει αναφορά μόνο στις δυο πρώτες όπου και σχετίζονται με αυτή τη πάθηση.

#### **i) Ηλεκτροαμφιβληστροειδογράφημα (ΗΑΓ)**

Με το ηλεκτροαμφιβληστροειδογράφημα (ΗΑΓ) γίνεται καταγραφή της ηλεκτρικής δραστηριότητας των φωτοϋποδοχέων και έτσι εξετάζονται τα κωνία και τα ραβδία του αμφιβληστροειδή χιτώνα ξεχωριστά, με αποτέλεσμα να φανερώνεται η φυσιολογική ή όχι κατάσταση του καθενός. Αρχικά τοποθετείται στον οφθαλμό τοπικό αναισθητικό και μετά από μυδρίαση της κόρης με ειδικό κολλύριο, γίνεται η επαφή κερατοειδούς με ένα ηλεκτρόδιο.

Ύστερα από την χρήση πολλών οπτικών ερεθισμάτων, ακολουθεί η καταγραφή των αποτελεσμάτων με την βοήθεια ειδικών προγραμμάτων ηλεκτρονικών υπολογιστών. Με αυτό τον τρόπο, γίνεται η διάγνωση παθήσεων (π.χ. μελαχρωστική αμφιβληστροειδοπάθεια και η εκφύλιση της ωχράς) που αφορούν ιδιαίτερα την κεντρική περιοχή της όρασης, στην οποία αντιστοιχούν η περιοχή της ωχράς κηλίδας και η περιοχή του αμφιβληστροειδή χιτώνα γύρω από αυτή.



Εικόνα: φυσιολογικό ηλεκτροαμφιβληστροειδογράφημα(αριστερά), παθολογικό ηλεκτροαμφιβληστροειδογράφημα σε περίπτωση ασθενούς με ηλικιακή εκφύλιση ωχράς κηλίδας ξηρού τύπου (δεξιά)

Πηγή: <http://www.athenseyehospital.gr/gr/diagnwsi-tis-ilikiakis-ekfylisis-tis-wxras-p103.html>

## ii) Ηλεκτροφθαλμογράφημα (ΗΟΓ)

Με το ηλεκτροφθαλμογράφημα εξετάζεται το ερέθισμα της δραστηριότητας του μελάχρου επιθηλίου του αμφιβληστροειδή. Απεικονίζεται στη συνέχεια οποιαδήποτε αλλοίωση ή εκφύλιση στη δομή του και έτσι ελέγχεται το αν έχει παραμείνει αρτιμελής ή όχι.

## Μικροπεριμετρία

Η μικροπεριμετρία αποτελεί ένα είδος περιμετρίας (εξέταση για τον έλεγχο των οπτικών πεδίων του ασθενούς) με την διαφορά ότι επιτελεί έναν εξειδικευμένο έλεγχο του οπτικού πεδίου που αντιστοιχεί μόνο στη κεντρική όραση, κατά συνέπεια την περιοχή της ωχράς και του κεντρικού αμφιβληστροειδή. Η εξέταση γίνεται με ένα μηχάνημα, μέσα στο οποίο κοιτάει ο ασθενής και όταν αντιληφθεί φως από κάποια μικρά φωτάκια που ανάβουν (σε διαφορετική ένταση και θέση κάθε φορά) πατάει ένα κουμπί στο τηλεχειριστήριο που κρατάει. Με την εξέταση αυτή συλλέγονται τα απαραίτητα στοιχεία και συμπεράσματα για τη λειτουργία της ωχράς και την ευαισθησία των οπτικών ερεθισμάτων της γύρω περιοχής του αμφιβληστροειδή. Η μέθοδος αυτή βοηθάει όχι μόνο στην διάγνωση κάποιας πάθησης αλλά και στην καλύτερη εκπαίδευση της απομένουσας κεντρικής όρασης σε ασθενείς με απώλεια μεγάλου τμήματός της.



Εικόνα: Περιμετρία: μηχάνημα (εικ.1), Διασπορά σημείων προσήλωσης ασθενούς, λόγω βλάβης στην περιοχή της ωχράς (εικ.2), Σταθερότητα σημείου προσήλωσης, φυσιολογική λειτουργία της ωχράς (εικ.3)

Πηγή: <https://www.google.gr>

### 4.6 Αντιμετώπιση της ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς

Μετά την διάγνωση της ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς κηλίδας και τον προσδιορισμό της μορφής και του σταδίου της, ακολουθεί η αντιμετώπισή της. Αυτή μπορεί να γίνει λαμβάνοντας διάφορα μέτρα τόσο για την επιβράδυνση της εξέλιξης της νόσου (διατροφικά συμπληρώματα και υγιεινός τρόπος ζωής), όσο και για την θεραπεία της (φωτοπηξία με λέιζερ, χειρουργική θεραπεία), αλλά και την διευκόλυνση του ασθενή στις διάφορες ασχολίες του (βοηθήματα χαμηλής όρασης). Είναι γνωστό ότι ο τρόπος ζωής και οι διατροφικές συνήθειες κάθε ατόμου έχουν αντίκτυπο στην υγεία του.

Για αυτό τον λόγο και στις δυο μορφές εκφύλισης της ωχράς για να καθυστερήσει η εξέλιξη της νόσου, συνιστάται από τον οφθαλμίατρο η λήψη διατροφικών πολυβιταμινούχων συμπληρωμάτων σε συνδυασμό με αντιοξειδωτικές βιταμίνες A,C, και E, Β-καροτένιο, ψευδάργυρο και οξείδιο του χαλκού. Παράλληλα συνιστάται και η υιοθέτηση ενός υγιεινού τρόπου ζωής που να περιλαμβάνει εκτός από καλή διατροφή και άσκηση και διακοπή του καπνίσματος, μείωση του άγχους, αλλά και καλή ρύθμιση της πίεσης και της χοληστερίνης. Επίσης, αναγκαία θεωρείται η χρήση γυαλιών με φίλτρα για την υπεριώδη ακτινοβολία (UV) που εμποδίζουν την περαιτέρω βλάβη της ωχράς από το υπεριώδες φως. Σημαντική εφαρμογή της σύγχρονης τεχνολογίας όσον αφορά την διευκόλυνση του ασθενή στις καθημερινές του ασχολίες, αποτελούν τα οπτικά και μη οπτικά βοηθήματα για την χαμηλή όραση, η οποία προκύπτει λόγω της εκφύλισης. Η χρήση των βοηθημάτων αυτών προτείνεται εξίσου και στις δύο μορφές της ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς. Ένας άλλος τρόπος για την αξιοποίηση της υπάρχουσας όρασης τους ασθενούς, αποτελεί η εκμάθηση για τη χρησιμοποίηση μίας άλλης υγιής περιοχής, περιφερικά του κεντρικού βοθρίου που συμβάλει στην βελτιστοποίηση των δραστηριοτήτων του. Η εκμάθηση αυτή γίνεται με την βοήθεια της εξέτασης της μικροπεριμετρίας, που ήδη έχει αναφερθεί στο προηγούμενο κεφάλαιο.

#### **4.7 Θεραπεία της ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς**

Θεραπεία για την ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας της ξηρής μορφής δεν υπάρχει. Στα αρχικά στάδια αντιμετωπίζεται μόνο με χρήση βιταμινικών σκευασμάτων και αντιοξειδωτικών, τα οποία όπως και προαναφέρθηκαν βελτιώνουν ελαφρώς την όραση και επιβραδύνουν την εξέλιξη της πάθησης, ενώ στα προχωρημένα στάδια, όπου χάνεται τμήμα της κεντρικής όρασης, δεν μπορεί να υπάρξει καμία βελτίωση. Για την υγρή μορφή εκφύλισης της ωχράς κηλίδας υπάρχουν διάφορες θεραπευτικές μέθοδοι οι οποίες παρόλο την βελτίωση στην όραση που μπορεί να επιφέρουν δεν σταματούν εντελώς την εξέλιξη της πάθησης ούτε τη θεραπεύουν πλήρως.

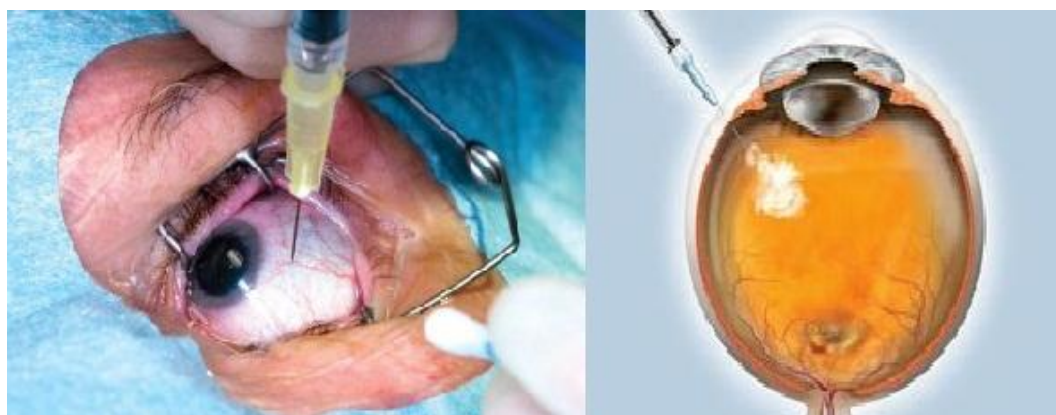
Πιο συγκεκριμένα, οι θεραπευτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι:

- 1.η Αντι-VEGF θεραπεία
2. η θεραπεία φωτοπηξίας με λέιζερ
3. η φωτοδυναμική θεραπεία
- 4.η χειρουργική θεραπεία



## 1. ANTI-VEGF ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Σκοπός της θεραπείας αυτής είναι η διακοπή της αναπαραγωγής των παθολογικών αγγείων και κατά συνέπεια της επερχόμενης αιμορραγίας τους. Αυτό επιτυγχάνεται με την ενέσιμη χορήγηση ειδικών φαρμάκων (π.χ. Lucentis, Macugen, Avastin) απευθείας στο βολβό του οφθαλμού, γνωστών ως «αντιαγγειογενετικοί παράγοντες» (αντι-VEGFs).



Εικόνα: Ενέσιμη χορήγηση αντιαγγειογενετικών παραγόντων (αντι-VEGFs): σε ασθενή (αριστερά), Σχηματικά στον βολβό του ματιού (δεξιά)

Πηγή:<https://www.google.gr>

<http://www.athenseyehospital.gr/gr/antimetwpisi-tis-ilikiakis-ekfylisis-tis-wxras-p104.html>

Οι αντι-VEGFs αυτοί παράγοντες έχουν την ικανότητα να αναστέλλουν επιλεκτικά την λειτουργία της χημικής ένωσης VEGF, η οποία εκκρίνεται από τα κύτταρα του οργανισμού σε συνθήκες λιγιστού οξυγόνου προκαλώντας τελικά τον πολλαπλασιασμό τους. Με αυτόν τον τρόπο διακόπτεται η νεοαγγείωση. Η όραση του ασθενούς διατηρείται στην ίδια κατάσταση και ορισμένες φορές παρατηρείται και βελτίωσή της.

## 2. ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΦΩΤΟΠΗΞΙΑΣ ΜΕ LASER

Η φωτοπηξία με laser είναι μια παλαιότερη θεραπευτική μέθοδος που εφαρμόζεται στις περιπτώσεις νεοαγγειακών μεμβρανών και στοχεύει στην καταστροφή τους με την χρήση ενός ειδικού laser το οποίο απορροφάται από το μελάχρον επιθήλιο. Πλέον, η εφαρμογή της μεθόδου αυτής, γίνεται σε τμήμα του αμφιβληστροειδή που να απέχει κατά προτίμηση από την κεντρική περιοχή. Αυτό γίνεται, διότι προκαλείται θερμική βλάβη στο σημείο όπου στοχεύει το laser και εκτός από τις νεοαγγειακές μεμβράνες όπου καταστρέφονται, καταστρέφονται επίσης και οι φωτοϋποδοχείς του οφθαλμού, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται διάφορα τυφλά σημεία στο οπτικό πεδίο του ασθενούς. Τέλος, φωτοπηξία ως μέθοδος δεν επιφέρει κάποια βελτίωση στην όραση αλλά λειτουργεί σαν φραγμός της νόσου.



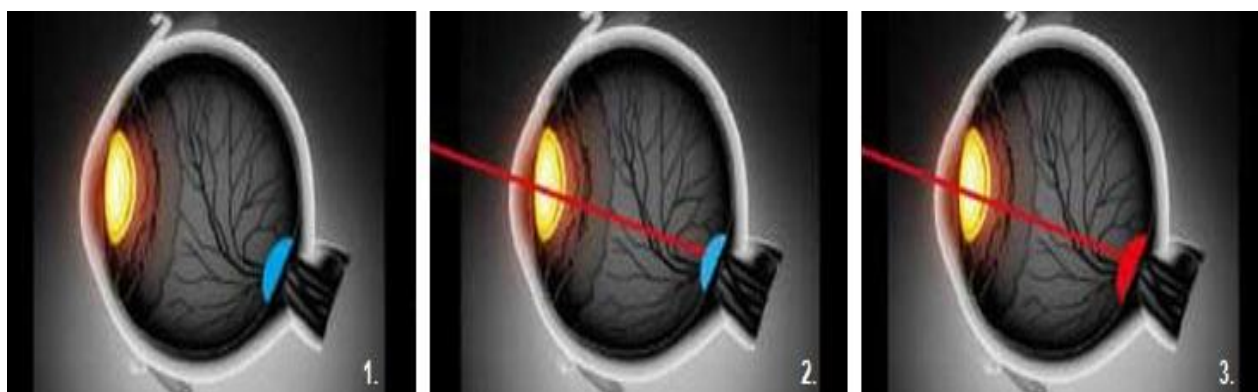


Εικόνα: Φωτοπηξία με laser

Πηγή: <https://www.google.gr>

### 3. ΦΩΤΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Σκοπός αυτής της νεότερης μεθόδου της φωτοδυναμικής θεραπείας, είναι να διακοπεί η περεταίρω βλάβη του αμφιβληστροειδή. Αυτό γίνεται με τον συνδυασμό της χρήσης μιας φωτοχρωστικής ενέσιμης ουσίας, που συγκεντρώνεται στα παθολογικά χοριοειδικά αγγεία και της χρήσης ειδικού laser χαμηλής ενέργειας πάνω σε αυτά, ενεργοποιώντας έτσι την κυτταρική καταστροφή εντός των αγγείων αυτών. Με την χρήση αυτού του ήπιου laser αποφεύγεται η θερμική βλάβη, ειδικότερα του κεντρικού βοθρίου και περιορίζεται σημαντικά η έκτασή της.



Εικόνα: Αναπαράσταση μεθόδου φωτοδυναμικής θεραπείας: Συγκέντρωση φωτοευαίσθητης ουσίας στην περιοχή της ωχράς με το μπλε χρώμα (εικ.1), Εφαρμογή laser με το κόκκινο χρώμα στο σημείο της ωχράς (εικ.2) , Θρόμβωση των αγγείων, κόκκινο χρώμα στην ωχρά, λόγω της αλληλεπίδρασης της φωτοευαίσθητης ουσίας με το laser (εικ.3).

Πηγή: <http://www.thedoctors.gr/ar69el-laser-oxra-ohra-kilida-matiou-photodynamiki-therapeia.html>

Το άτομο δεν χρειάζεται να νοσηλευτεί και η εξέλιξη της νόσου συνήθως σταθεροποιείται. Βέβαια θα πρέπει να αποφευχθεί η έκθεση στο φως του ηλίου για δύο μέρες μέχρι να περάσει δηλαδή η επίδραση της φωτοχρωστικής ουσίας, έτσι ώστε να μην υπάρξουν επιπλοκές εξαιτίας της αλληλεπίδρασης που δημιουργείται μεταξύ τους.

#### **4. ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ**

Νεότερη αντιμετώπιση της υγρής μορφής της ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς, αποτελεί η χειρουργική θεραπεία. Αυτή, είναι δυνατόν να γίνει με δυο τρόπους:

- 1) με μεταμόσχευση της ωχράς κηλίδας ή
- 2) με μεταμόσχευση του μελάχρου επιθηλίου.

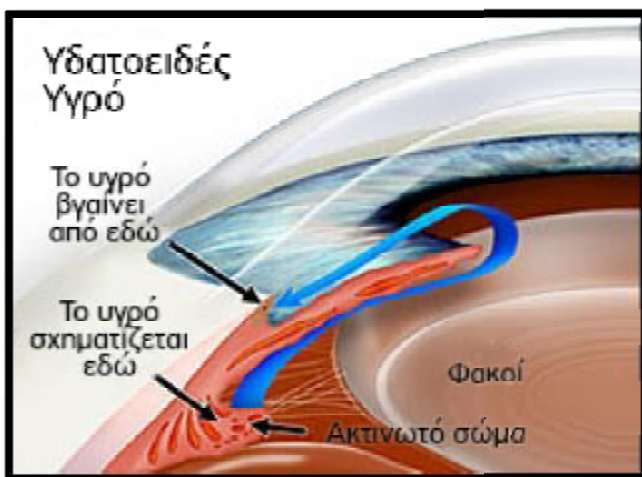
Στην πρώτη περίπτωση, η μεταμόσχευση της ωχράς κηλίδας γίνεται με μετατόπισή της σε υγιές τμήμα του αμφιβληστροειδή, είτε πιο πάνω, είτε πιο κάτω, είτε πιο ρινικά και στην περίπτωση της μεταμόσχευσης του μελάχρου επιθηλίου, γίνεται χρήση των υγιών κυττάρων του ασθενούς ή ακόμα καλύτερα χρήση των εμβρυονικών βλαστοκυττάρων. Και με τους δύο αυτούς τρόπους επιτυγχάνεται ικανοποιητική βελτίωση της όρασης και της οπτικής οξύτητας του ασθενούς. Σε δοκιμαστικό στάδιο, τα τελευταία χρόνια, βρίσκεται μια νέα χειρουργική μέθοδος αντικατάστασης του κρυσταλλοειδούς φακού του οφθαλμού με ένα πολύ μικρό τηλεσκόπιο, που έχει εφαρμογή ειδικότερα στα τελικά στάδια της νόσου όπου και υπάρχει σοβαρή απώλεια της κεντρικής όρασης. Το μικροσκοπικό τηλεσκόπιο, μεγεθύνει τα μακρινά αντικείμενα, με αποτέλεσμα να μειώνεται έτσι το μέγεθος του τυφλού σημείου και τελικά να βελτιώνεται η προσβεβλημένη κεντρική όραση του ασθενούς.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### ΓΛΑΥΚΩΜΑ

#### 5.1 Ορισμός

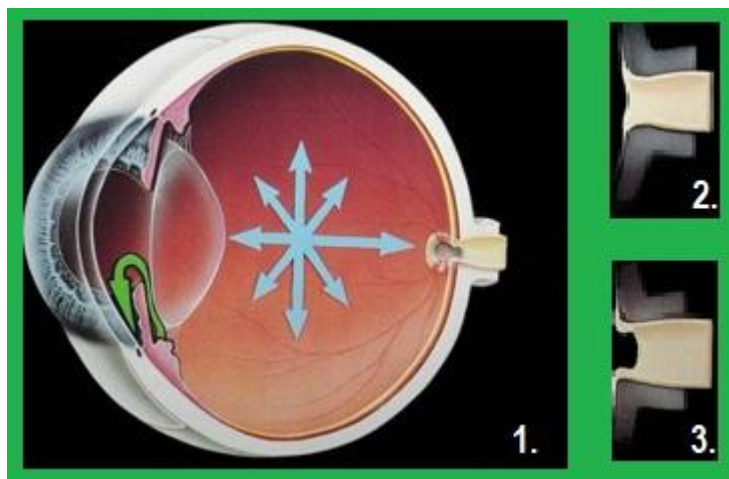
Το γλαύκωμα είναι η νόσος κατά την οποία μειώνεται προοδευτικά η όραση και χάνεται τμήμα του περιφερειακού οπτικού πεδίου, εξαιτίας βλάβης του οπτικού νεύρου. Κύρια αιτία του γλαυκώματος είναι η υψηλή ενδοφθάλμια πίεση, η οποία προκαλεί καταστροφή των νευραξόνων των γαγγλιακών κυττάρων του αμφιβληστροειδούς. Είναι δυνατόν να έχουν γλαύκωμα ασθενείς με φυσιολογική ενδοφθάλμια πίεση. Η αυξημένη ενδοφθάλμια πίεση προκύπτει τις περισσότερες φορές από δυσλειτουργία στον μηχανισμό παραγωγής και αποχέτευσης του υδατοειδούς υγρού του ματιού. Η παραγωγή του υδατοειδούς υγρού γίνεται από το ακτινωτό σώμα και ακολουθεί πορεία από πίσω προς τα εμπρός. Αρχικά γεμίζει τον οπίσθιο θάλαμο και στη συνέχεια, από το άνοιγμα της κόρης ρέει και γεμίζει τον πρόσθιο θάλαμο. Από εκεί, αποχετεύεται, στο σημείο συμβολής μεταξύ του κερατοειδούς και της ίριδας, σε ένα κυκλικό φλεβικό σωλήνα (το σωλήνα του Schlemm).



Εικόνα: Πορεία υδατοειδούς υγρού από το σημείο παραγωγής του στο σημείο αποχέτευσής του

Πηγή: <http://iatrikokentro.gr>

Στην περίπτωση όπου υπάρχει δυσκολία στη ροή του υδατοειδούς υγρού στο σημείο εκείνο της γωνίας του προσθίου θαλάμου, όπου και γίνεται η αποχέτευσή του, δημιουργείται αύξηση της ενδοφθάλμιας πίεσης. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να τραυματίζονται οι νευρικές ίνες του οπτικού νεύρου, να περιορίζεται η αιμάτωσή τους και τελικά να καταστρέφονται, δημιουργώντας σοβαρή απώλεια της όρασης, ακόμα και τύφλωση.



Εικόνα: Δυσκολία αποχέτευσης υδατοειδούς υγρού και αύξηση της ενδοφθάλμιας πίεσης (εικ.1), Φυσιολογική κοίλανση οπτικού νεύρου (εικ.2), Παθολογική μεγάλη κοίλανση οπτικού νεύρου από καταστροφή των νευρικών ινών, γλαύκωμα (εικ.3)

Πηγή: <http://www.troxopoulos.gr/glaucoma.php>

Μία εσωτερική πίεση βέβαια, υπάρχει σε όλα τα μάτια, αλλά για να θεωρηθεί φυσιολογική δεν πρέπει να ξεπερνά την τάξη των 21mmHg (δηλ.  $< ή = με 21mmHg$ ). Η ύπαρξη όμως φυσιολογικής ενδοφθάλμιας πίεσης δεν αποκλείει αλλοιώσεις στην οπτική θηλή και στα οπτικά πεδία και κατά συνέπεια γλαύκωμα. Η αύξησή της αποτελεί τον κυριότερο παράγοντα της εμφάνισης γλαυκώματος.

## 5.2 Μορφές γλαυκώματος

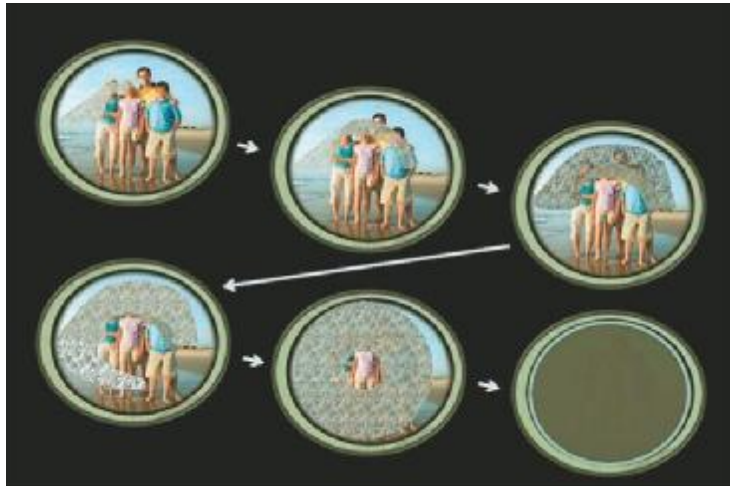
Παράγοντες που προδιαθέτουν την εμφάνιση γλαυκώματος αποτελούν: η προχωρημένη ηλικία, το οικογενειακό ιστορικό, οι αγγειακές παθήσεις κτλ., και βάσει αυτών το γλαύκωμα μπορεί να διακριθεί σε τρία κύρια είδη:

1. Γλαύκωμα ανοιχτής γωνίας (χρόνιο γλαύκωμα σχετιζόμενο με την ηλικία)
2. Γλαύκωμα κλειστής γωνίας (οξύ γλαύκωμα σχετιζόμενο με υπερμετροπία, τραύματα, χειρουργείο κτλ )
3. Γλαύκωμα φυσιολογικής πίεσης (γλαύκωμα σχετιζόμενο με άτομα με ιστορικό αγγειακής νόσου)

Εξετάζοντας τις παθολογικές καταστάσεις που συνοδεύονται με την πάροδο της ηλικίας δεν θα γίνει περεταίρω ανάλυση στα δύο τελευταία είδη.

## 1. Γλαύκωμα ανοιχτής γωνίας (χρόνιο γλαύκωμα σχετιζόμενο με την ηλικία)

Το γλαύκωμα ανοιχτής γωνίας παρατηρείται σε ηλικιωμένα άτομα κυρίως (μεσήλικες και υπερήλικες) ως απόρροια του φαινομένου της γήρανσης και αποτελεί τον πιο συχνό και συνηθισμένο τύπο. Συγκαταλέγεται στις παθήσεις χρόνιας και προοδευτικής απώλειας της όρασης και είναι αποτέλεσμα της σταδιακής καταστροφής του οπτικού νεύρου που καταλήγει τελικά σε τύφλωση. Με την πάροδο της ηλικίας, η ενδοφθάλμια πίεση αυξάνεται σιγά-σιγά με αργούς ρυθμούς και καθώς αυξάνεται, αλλοιώνεται και ένα ποσοστό νευρικών ινών. Αρχικά συμπτώματα δεν υπάρχουν καθώς και καταστρέφονται σταδιακά σημεία του οπτικού νεύρου, τα οποία με τον καιρό αυξάνουν σε μέγεθος, δημιουργώντας περιφερειακά σκοτώματα, τα οποία δεν γίνονται εύκολα αντιληπτά από τον ασθενή. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το οπτικό πεδίο να στενεύει περισσότερο και όταν ο ασθενής το παρατηρήσει να έχει ελαττωθεί σημαντικά η όρασή του, με συνέπεια να μην μπορεί να αναστραφεί πλέον η κατάσταση.



Εικόνα: Γλαύκωμα και προοδευτική απώλεια της όρασης

Πηγή: [http://www.tinosvoice.gr/2014/09/blog-post\\_7081.html](http://www.tinosvoice.gr/2014/09/blog-post_7081.html)

### 5.3 Συμπτώματα

Σε προχωρημένο στάδιο, ο ασθενής μπορεί να διαμαρτυρηθεί για:

- ο θολή όραση,
- ο έγχρωμους δακτυλίους γύρω από τα φώτα,
- ο πονοκεφάλους και
- ο δυσκολία εστίασης κατά την κοντινή εργασία.

#### 5.4 Οπτομετρικές εξετάσεις γλαυκώματος

Για την έγκαιρη διάγνωση του γλαυκώματος, απαραίτητος αποτελεί ο ετήσιος τακτικός οφθαλμολογικός έλεγχος. Στόχος είναι να εντοπιστεί σε πρώιμο στάδιο οποιαδήποτε γλαυκωματική αλλοίωση, έτσι ώστε να αντιμετωπιστεί άμεσα, χωρίς να θιχθεί σε μεγάλο βαθμό η όραση και να αποτραπεί τελικά η ενδεχόμενη τύφλωση. Ο καλύτερος τρόπος για να μετρηθεί η ενδοφθάλμια πίεση είναι η τονομέτρηση. Για την εκτίμηση της κατάστασης της οπτικής θηλής πραγματοποιείται η τεχνική της άμεσης οφθαλμοσκόπησης, για τον έλεγχο του οπτικού πεδίου του ασθενούς η εξέταση της περιμετρίας και τέλος με την τεχνική της γωνιοσκοπίας εξετάζεται η γωνία του πρόσθιου θαλάμου του οφθαλμού.

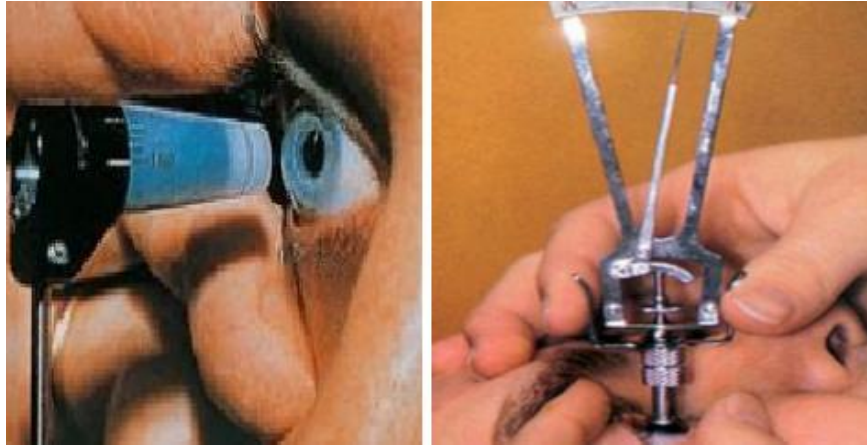
Οι εξεταστικές μέθοδοι που γίνονται για την διάγνωση του γλαυκώματος, ονομαστικά, είναι :

- Ø Τονομέτρηση (η μέτρηση της ενδοφθάλμιας πίεσης)
- Ø Γωνιοσκόπηση (έλεγχος της αποχτευτικής γωνίας του ματιού)
- Ø Οφθαλμοσκόπηση (αξιολόγηση βλάβης του οπτικού νεύρου)
- Ø Περιμετρία (έλεγχος των οπτικών πεδίων)
- Ø Οπτική τομογραφία συνοχής (ψηφιακή απεικόνιση οπτικού νεύρου)
- Ø Συνεστιακή laser οφθαλμοσκόπηση

#### Τονομέτρηση

Η τονομέτρηση είναι η εξέταση με την οποία μετράται η ενδοφθάλμια πίεση. Με την εξέταση αυτή είναι δυνατόν να διαγνωστεί ακόμα και σε πρώιμο στάδιο, γλαύκωμα ανοιχτής γωνίας, όπου η πίεση είναι αυξημένη χωρίς να έχει αναπτυχθεί ακόμα παθολογική κοίλανση της οπτικής θηλής. Η τονομέτρηση μπορεί να γίνει με το τονόμετρο του Goldman, το ηλεκτρονικό τονόμετρο, το πνευματικό τονόμετρο μη επαφής, το πνευματικό τονόμετρο αερίου και το τονόμετρο επιπέδωσης χειρός. Η μέθοδος μέτρησης της ενδοφθάλμιας πίεσης που θεωρείται αρκετά απλή είναι η τονομέτρηση κατά Schiotz (τονομέτρηση εμβύθισης). Η διαδικασία έχει ως εξής, το τονόμετρο Schiotz τοποθετείται πάνω στον κερατοειδή, ο οποίος έχει προηγουμένως υποστεί αναισθησία, και τον εμβυθίζει.

Η εμβύθιση του κερατοειδούς γίνεται από το ανάλογο βάρος που τοποθετείται στο τονόμετρο και σχετίζεται με την ενδοφθάλμια πίεση. Η εμβύθιση είναι αντιστρόφως ανάλογη με την ενδοφθάλμια πίεση, δηλαδή όσο μικρότερη είναι η εμβύθιση και κατά συνέπεια η ένδειξη της κλίμακας, τόσο υψηλότερη είναι και η ενδοφθάλμια πίεση.



Εικόνα: Τονόμετρο Goldmann (αριστερά), τονόμετρο Schiottz (δεξιά)

Πηγή: [http://www.optics-vision.gr/files/items/2/26/tsaousis\\_kostas\\_2008.pdf](http://www.optics-vision.gr/files/items/2/26/tsaousis_kostas_2008.pdf)

## Γωνιοσκόπηση

Η γωνιοσκόπηση αποτελεί μία μέθοδο εκλογής μεταξύ του γλαυκώματος ανοιχτής και κλειστής γωνίας. Με την μέθοδο αυτή εκτιμάται το εύρος της γωνίας που σχηματίζεται ανάμεσα στον κερατοειδή και την ίριδα, από όπου και αποχετεύεται το υδατοειδές υγρό. Πραγματοποιείται στην σχισμοειδή λυχνία, με την οποία προβάλλεται μια δέσμη φωτός παράλληλα προς στην ίριδα από την κροταφική μεριά του προσώπου του ασθενούς, προσδιορίζοντας έτσι το βάθος του πρόσθιου θαλάμου και το εύρος της γωνίας. Φυσιολογική θεωρείται η γωνία με εύρος  $15-45^{\circ}$ . Μεγαλύτερη ακρίβεια στον προσδιορισμό της γωνίας προσφέρει και η χρήση ενός ειδικού φακού συνδυαστικά με την σχισμοειδή λυχνία. Απόφραξη στον ηθμό και τον σωλήνα του Schlemm παρατηρείται στην περίπτωση γλαυκώματος ανοιχτής γωνίας.

## Οφθαλμοσκόπηση

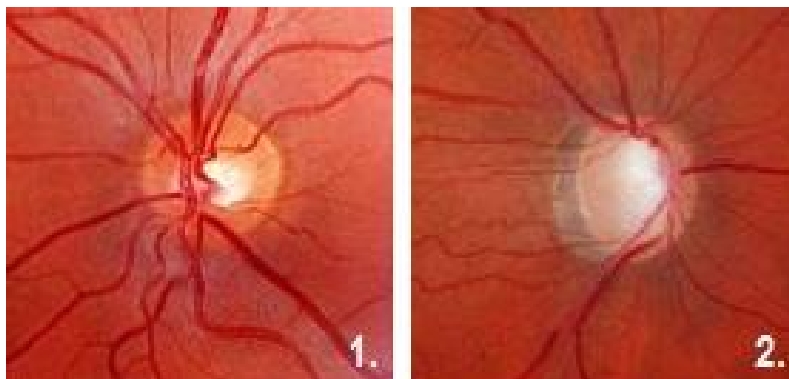
Η μέθοδος της οφθαλμοσκόπησης στοχεύει στην αξιολόγηση της κατάστασης του οπτικού νεύρου και της οπτικής θηλής και πραγματοποιείται με το οφθαλμοσκόπιο. Το οφθαλμοσκόπιο ρυθμίζεται κατάλληλα έτσι ώστε να επιτευχθεί μέγιστη εστίαση στην περιοχή του αμφιβληστροειδούς. Αρχικά, αφού εντοπιστεί κάποιο αμφιβληστροειδικό αγγείο, αυτό ακολουθείται με πορεία ρινικά μέχρι να καταλήξει στην οπτική θηλή. Στο σημείο αυτό εξετάζεται το σχήμα, η διάμετρος, η κοίλανση και η απόχρωση της οπτικής θηλής.



Η διάμετρος της κοίλανσης της οπτικής θηλής σε σχέση με την οριζόντια διάμετρο της θηλής, αποτελεί χαρακτηριστικό στοιχείο για τον προσδιορισμό γλαυκώματος.

Φυσιολογικά, η οπτική θηλή έχει σχήμα ορειδές και απόχρωση ροζ. Ο λόγος της κοίλανσης (cup) προς την διάμετρο της οπτικής θηλής (disc) πρέπει να είναι μικρότερος από 0,5 για να θεωρηθεί φυσιολογικός.

Σε παθολογικές γλαυκωματικές αλλοιώσεις, παρατηρείται ωχρότητα στην περιοχή του οπτικού δίσκου (οπτική θηλή) και μεγάλη κοίλανση, με αποτέλεσμα ο λόγος στο κλάσμα της κοίλανσης προς τη διάμετρο της οπτικής θηλής (cup/disc) να ανέρχεται σε μεγαλύτερο βαθμό από ότι φυσιολογικά (δηλ. > 0,5).



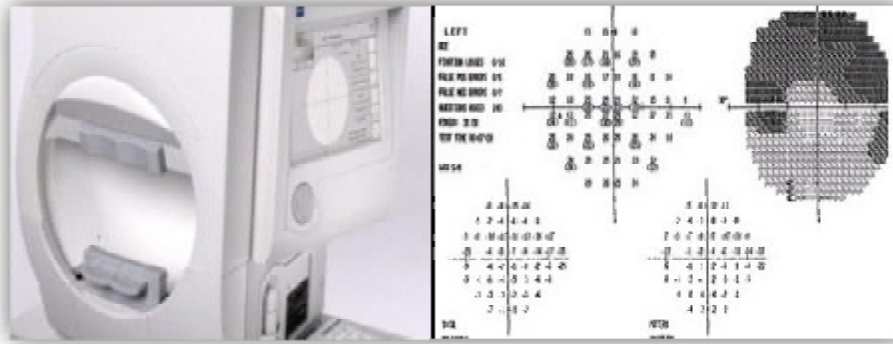
Εικόνα: Φυσιολογική οπτική θηλή (εικ.1), Γλαυκωματική οπτική θηλή (εικ.2)

Πηγή: <http://www.eyeclinic.com.gr/el/article/37-2014-02-27-15-34-27.html>

### **Περιμετρία (έλεγχος των οπτικών πεδίων)**

Η περιμετρία είναι η μέθοδος με την οποία εξετάζονται τα οπτικά πεδία του ασθενούς. Είναι σύντομη και πολύ σημαντική τόσο για την διάγνωση, όσο και για την παρακολούθηση της πορείας των γλαυκωματικών αλλοιώσεων. Πραγματοποιείται με την βοήθεια ενός μηχανήματος μέσα στο οποίο εστιάζει ο εξεταζόμενος και όταν εντοπίσει κάποιο φωτεινό ερέθισμα πατάει ένα κουμπί. Ανάλογα με τα σημεία όπου αντιλήφθηκε ο ασθενής το φωτεινό ερέθισμα εκτυπώνονται τα αποτελέσματα. Η μορφή των αποτελεσμάτων γίνεται εμφανής με την μορφή χάρτη. Με την χαρτογράφηση λοιπόν εντοπίζονται οι περιοχές μειωμένης ευαισθησίας, τα λεγόμενα περιφερειακά ή κεντρικά «σκοτώματα». Η τακτική εξέταση σε ασθενείς με γλαύκωμα και αλλοιώσεις στα οπτικά πεδία θεωρείται απαραίτητη για την παρακολούθηση των μεταβολών της όρασης.



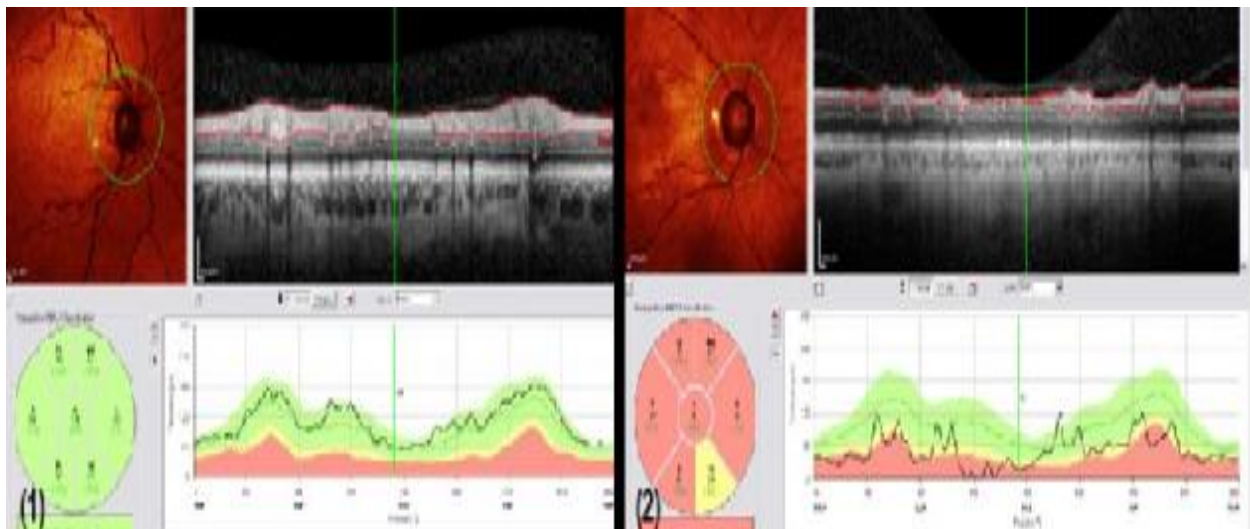


Εικόνα: Μηχάνημα Περιμετρίας (αριστερά), Αποτελέσματα οπτικών πεδίων (δεξιά)

Πηγή: <http://aktis.com.cy/technology-equipment/auto-optical-perimetry-hfa/>

### Οπτική τομογραφία συνοχής (ψηφιακή απεικόνιση οπτικού νεύρου)

Η οπτική τομογραφία συνοχής όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενο κεφάλαιο λειτουργεί σαν την αξονική τομογραφία. Με την χρήση ειδικών ακτινών δημιουργούνται ψηφιακές απεικονίσεις από την περιοχή της οπτικής θηλής, της κοίλανσης που αυτή παρουσιάζει κεντρικά, το πάχος της στιβάδας των νευρικών ινών, καθώς επίσης και των αλλοιώσεων που ενδεχομένως υπάρχουν. Συμβάλλει στην πρόωμη διάγνωση γλαυκώματος και εξυπηρετεί στην παρακολούθηση των γλαυκωματικών βλαβών.

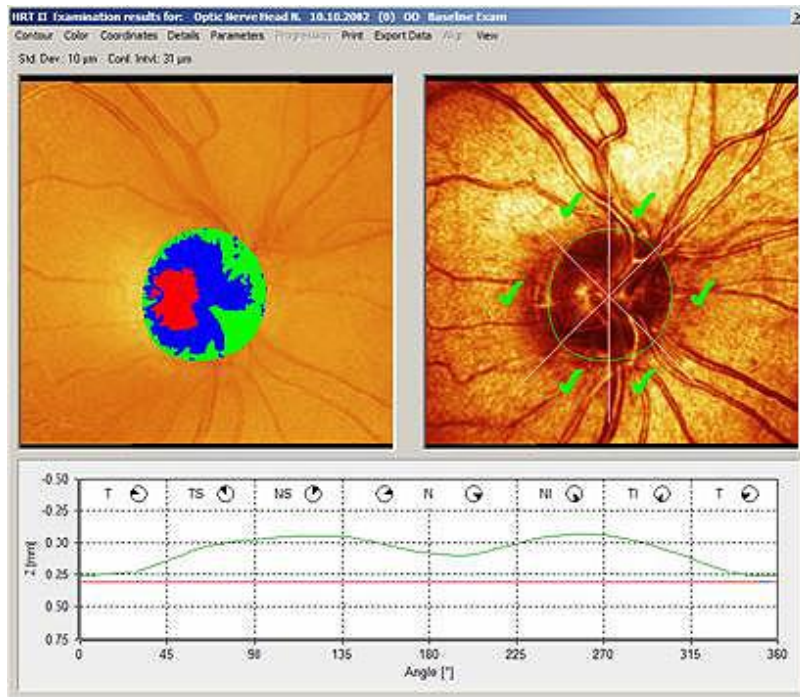


Εικόνα: Οπτική τομογραφία συνοχής (OCT) : Φυσιολογική απεικόνιση (εικ.1), Παθολογική απεικόνιση-γλαύκωμα (εικ.2)

Πηγή: <http://www.laser4myopia.gr>

## Συνεστιακή laser οφθαλμοσκόπηση (HRT)

Η συνεστιακή laser οφθαλμοσκόπηση αποτελεί μία σύγχρονη μέθοδο τρισδιάστατης ψηφιακής απεικόνισης του οπτικού νεύρου. Κατά την εξέταση, χρησιμοποιείται μία ακτίνα laser η οποία περνώντας από τον αμφιβληστροειδή και το οπτικό νεύρο, σαρώνει τμηματικά και τελικά σχηματίζει μία τρισδιάστατη απεικόνιση της οπτικής θηλής, αλλά και του πάχους των νευρικών ινών της. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται ο λεπτομερής έλεγχος της κεφαλής του οπτικού νεύρου για την εξακρίβωση της ύπαρξης γλαυκωματικής βλάβης.



Εικόνα: Συνεστιακή laser οφθαλμοσκόπηση (HRT) - Τρισδιάστατη απεικόνιση του οπτικού νεύρου

Πηγή: <http://www.troxopoulos.gr/glaucoma.php>

## 5.5 Αντιμετώπιση γλαυκώματος

Οποιαδήποτε βλάβη στο οπτικό νεύρο δεν είναι αναστρέψιμη και δεν μπορεί να θεραπευτεί. Σημαντική αποτελεί η επιβράδυνση της εξέλιξης της πάθησης και η διατήρηση της όσο το δυνατόν περισσότερης όρασης του ασθενούς.

Μέθοδοι αντιμετώπισης του γλαυκώματος ανοιχτής γωνίας αποτελούν:

- § Τα φαρμακευτικά σκευάσματα (αντιγλαυκωματικά κολλύρια) για την μείωση της ενδοφθάλμιας πίεσης
- § Η τραμπεκουλοπλαστική ( Laser )
- § Η τραμπεκουλεκτομή (χειρουργικά)

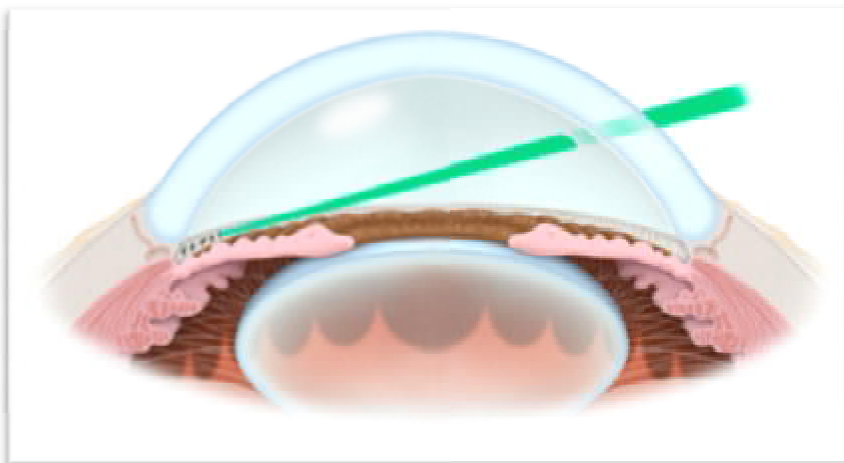
## Φαρμακευτικά σκευάσματα

Τα φαρμακευτικά σκευάσματα που χρησιμοποιούνται για να αντιμετωπιστεί ουσιαστικά η αυξημένη ενδοφθάλμια πίεση, περιλαμβάνουν ειδικά αντιγλαυκωματικά κολλύρια. Τα κολλύρια αυτά στοχεύουν είτε στην μείωση της παραγωγής του υδατοειδούς υγρού από το ακτινωτό σώμα, είτε στην αύξηση της αποχέτευσής του με αποτέλεσμα να μειώνεται η ενδοφθάλμια πίεση με τον έναν ή τον άλλο τρόπο. Η ενστάλαξή τους γίνεται συνήθως μία με δύο φορές την ημέρα, αναλόγως βέβαια των γλαυκωματικών αλλοιώσεων. Σε περιπτώσεις όπου δεν επαρκούν τα φαρμακευτικά σκευάσματα, η στροφή σε χειρουργικές ή επεμβατικές με laser μεθόδους κρίνεται απαραίτητη για την σταθεροποίηση της εξέλιξης της νόσου.

## Τραμπεκουλοπλαστική

Η μέθοδος της τραμπεκουλοπλαστικής είναι απλή και σύντομη. Εστιάζει στην αύξηση του ρυθμού αποχέτευσης του υδατοειδούς υγρού, με αποτέλεσμα να παρουσιάζεται μείωση της ενδοφθάλμιας πίεσης έως και 3-4mm/Hg. Πραγματοποιείται με την βοήθεια ειδικού laser, του argon ή διοδικού laser (ALT ή SLT). Στόχος του laser αποτελεί ο διηθητικός ηθμός (γωνία) της αποχέτευσης του υδατοειδούς, στον οποίο καθώς εστιάζεται πάνω του το laser, αποφράσσεται κάνοντας έτσι πιο εύκολη την απορροή.

Η επέμβαση γίνεται με τοπική αναισθησία και έχει μέγιστη διάρκεια πέντε λεπτά. Υπάρχει περίπτωση εάν η ενδοφθάλμια πίεση παρουσιάσει αύξηση να χρειαστεί η επανάληψη της τραμπεκουλοπλαστικής.

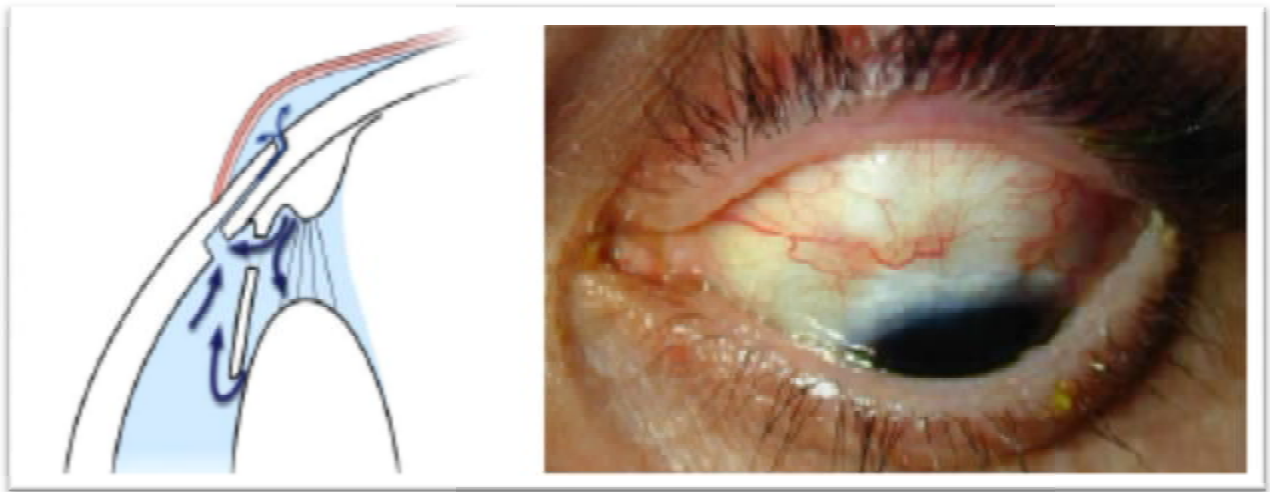


Εικόνα: Μέθοδος τραμπεκουλοπλαστικής

Πηγή: <http://www.glaucoma.com.gr/index.php>

## Τραμπεκουλεκτομή (χειρουργικά)

Η τραμπουλεκτομή αποτελεί συνήθη μέθοδο αντιμετώπισης του γλαυκώματος όταν δεν μπορεί να ρυθμιστεί η ενδοφθάλμια πίεση σε χαμηλά επίπεδα. Η επέμβαση στοχεύει στην κατασκευή ενός νέου δρόμου αποχέτευσης του υδατοειδούς στο μπροστινό τμήμα του οφθαλμού κάτω από τον επιπεφυκότα, σε μια μικρή φουσκάλα κάτω του άνω βλεφάρου. Στην φουσκάλα αυτή συγκεντρώνεται κάποια ποσότητα υδατοειδούς υγρού, όπου δεν εξέρχεται από το μάτι, αλλά παραμένει στο σημείο κάτω από το άνω βλέφαρο. Πριν την επέμβαση γίνεται τοπική αναισθησία και ο ασθενής με το πέρας της μπορεί να επιστρέψει στο σπίτι του. Αξίζει να αναφερθεί το γεγονός ότι η ενδοφθάλμια πίεση μειώνεται σημαντικά και σε ικανοποιητικά επίπεδα για τον ασθενή, σταθεροποιώντας έτσι την κατάσταση της όρασής του.



Εικόνα: Τραμπουλεκτομή : Πορεία υδατοειδούς υγρού (αριστερά) , Σχηματισμός φουσαλίδας σε οφθαλμό ( δεξιά)

Πηγή: <http://www.keithbarton.co.uk/info/grk/trabgreek.pdf>

Τέλος, υπάρχουν μέθοδοι εμφύτευσης ειδικών μηχανισμών με βαλβίδες, για τον έλεγχο της ροής του υδατοειδούς, με τις οποίες είναι δυνατή η σταθεροποίηση της πάθησης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### ΨΥΧΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΣΘΕΝΟΥΣ

Σημαντικό ρόλο στην αντιμετώπιση αλλά και την θεραπεία εξίσου, του προβλήματος της όρασης που προκύπτει στα άτομα μέσης ηλικίας και άνω, παίζει η συμπεριφορά και η ψυχολογία των ίδιων. Για τον λόγο αυτό και η σχέση του προσωπικού υγείας με τον ασθενή θα πρέπει να είναι αμφίδρομη και ο ασθενής να αντιμετωπίζεται ως ολότητα (συνδυασμός ψυχής και σώματος) και όχι ως ένα απλό ιατρικό περιστατικό και μόνο («σκέτο» σώμα). Επομένως, λόγω του ότι η ψυχική κατάσταση του ασθενούς επηρεάζει κατά πολύ τη στάση του έναντι στο πρόβλημα της όρασής του, ο οπτικός οπτομέτρης καλείται να αντιληφθεί αν το άτομο υποφέρει από μελαγχολία ή κατάθλιψη και αν αυτό συμβαίνει, να κινητοποιηθεί ώστε να τονώσει το πεσμένο ηθικό του. Το προσωπικό υγείας θα πρέπει να πληροφορεί τον ασθενή επαρκώς σχετικά με τις νέες μεθόδους αντιμετώπισης και θεραπείας της πάθησης, αλλά και να είναι σε θέση να εκτιμήσει τις ιδιαίτερες ανάγκες του ασθενούς και αναλόγως να τις ταξινομήσει τοποθετώντας στον ασθενή εφικτούς στόχους. Παράλληλα, θα πρέπει να διαφαίνεται και έμπρακτα το ενδιαφέρον του οπτικού-οπτομέτρη και να γίνεται κατανοητή η δύσκολη κατάσταση που βιώνει το άτομο λόγω της εξασθενημένης οπτικής του αντίληψης, έτσι ώστε να δημιουργείται κλίμα εμπιστοσύνης μεταξύ τους. .

#### 6.1 Ψυχολογία ασθενούς με πρεσβυωπία

Η ψυχολογία του νέου πρεσβύωπα είναι πολύ εύθραυστη. Στο στάδιο που αρχίζει να εντοπίζει τα πρώτα συμπτώματα της πρεσβυωπίας, βιώνει απώλεια που τον οδηγεί σε συναισθήματα θλίψης και ακολουθεί τα στάδια του πένθους. (Elisabeth Kübler-Ross 1969)

Η ψυχική διεργασία που βιώνει ο πρεσβύωπας ακολουθεί τα εξής πέντε στάδια:

1. Στάδιο άρνησης
2. Στάδιο θυμού
3. Στάδιο διαπραγμάτευσης
4. Στάδιο κατάθλιψης
5. Στάδιο αποδοχής

Στο πρώτο στάδιο η άρνηση λειτουργεί ως ένας φυσιολογικός μηχανισμός άμυνας ασπίδας αυτοπροστασίας για τον πρεσβύωπα. Το γεγονός ότι δανείζεται τα πρεσβυωπικά γυαλιά φίλων του για να διαβάσει κάτι στα γρήγορα (π.χ μια τιμή, ένα άρθρο εφημερίδας κτλ) υποδηλώνει ότι αρνείται να αποδεχτεί ότι η όρασή του φθίνει λόγω της φυσιολογικής γήρανσης του οφθαλμού.

Το άτομο κατά το δεύτερο στάδιο, όντας αντιμέτωπο με ένα νέο δεδομένο που του αλλάζει την καθημερινότητά του νιώθει θυμό, τον οποίο και εξωτερικεύει προς το οικείο περιβάλλον του.

Κατά το τρίτο στάδιο, η διαπραγμάτευση, δίνει στον νέο πρεσβύωπα την ψευδαίσθηση ότι αποφεύγοντας την επίσκεψη στον οφθαλμίατρο μπορεί να καθυστερήσει ή να αποτρέψει την απροσδόκητη πραγματικότητα. Επομένως, μην έχοντας την πιστοποιημένη συνταγή του ιατρού, εθελουφλεί και αρκείται στο να αγοράσει ένα «έτοιμο» πρεσβυωπικό γυαλί, με τυχαία οπτικά κέντρα, το οποίο και χρησιμοποιεί περιστασιακά συνήθως όταν είναι μόνος του.

Στο στάδιο της κατάθλιψης, το άτομο αρχίζει να δέχεται την φυσιολογική αυτή αλλαγή της κατάσταση της όρασής του. Νιώθει θλίψη, απόγνωση και απομονώνεται αποφεύγοντας κοινωνικές επαφές. Οι αντιδράσεις αυτές είναι φυσιολογικές και παροδικές. Με την κατάλληλη ενθάρρυνση του δίνεται η ευκαιρία να κατανοήσει το πρόβλημά του και να δράσει αναλόγως.

Το τελικό στάδιο, είναι εκείνο όπου ο νέος πρεσβύωπας, διακρίνεται από μια εσωτερική ηρεμία και προοδευτικά συμφιλιώνεται με την ηλικία του. Απευθύνεται στον οφθαλμίατρο και έπειτα έχοντας αποδεχθεί τα νέα δεδομένα επισκέπτεται τον οπτικό-οπτομέτρη για την εκτέλεση της συνταγής με τον καταλληλότερο τρόπο για εκείνον.

Είναι σύνηθες οι νέοι πρεσβύωπες να προσπαθούν να «κρύψουν» την πρεσβυωπία τους, η οποία είναι συνυφασμένη με την ηλικία τους, είτε αποφεύγοντας να αγοράσουν γυαλιά για κοντά και αρκούνται π.χ στο να ζητάνε από φίλους για μία στιγμιαία ανάγνωση του καταλόγου σε ένα εστιατόριο, είτε αν τελικά αποφασίσουν να αγοράσουν, επιλέγουν εκείνα τα γυαλιά με τους πιο φανταχτερούς και εντυπωσιακούς σκελετούς.

## **6.2 Ψυχολογία ασθενούς με καταρράκτη**

Η εμφάνιση του γεροντικού καταρράκτη και των συμπτωμάτων που τον συνοδεύουν, έχουν άμεση επίδραση στην ψυχολογία του ατόμου που πάσχει. Οι επιπτώσεις που έχουν αυτά στην όραση και κατ' επέκταση στην καθημερινή ζωή του, που ήδη λόγω ηλικίας έχει αποκτήσει πρεσβυωπία, πλέον επιβαρύνει ακόμα πιο πολύ την ψυχολογία του και αυτό διότι οι δυο αυτές καταστάσεις πλέον συνυπάρχουν, δημιουργώντας ακόμα πιο μεγάλο πρόβλημα στην όρασή του κατά τις καθημερινές ασχολίες.

Καθώς εξελίσσεται ο καταρράκτης, επιδεινώνεται η θολερότητα της όρασης προκαλώντας παραμόρφωση των εικόνων, η οποία καταλήγει σε γενικευμένη οπτική εξασθένηση. Η εμφάνιση της λευκής κόρης, λόγω της θόλωσης του κρυσταλλοειδή φακού, αποτελεί επίσης ένα εμφανές σημάδι μαζί με άλλα, όπως τα άσπρα μαλλιά και οι ρυτίδες, που προδίδει την προχωρημένη ηλικία και το αίσθημα της απογοήτευσης και της μελαγχολίας γίνεται ακόμα πιο αντιληπτό στα άτομα που πάσχουν, τα οποία σιγά-σιγά απομονώνονται.

Το οικογενειακό περιβάλλον, αλλά και οι επαγγελματίες υγείας θα πρέπει να ασχοληθούν με ζήλο στο να υποστηρίξουν και να ενημερώσουν αντίστοιχα, το άτομο που πάσχει, για όλες τις διαθέσιμες θεραπείες και τα οπτικά βοηθήματα που θα διευκολύνουν την καθημερινότητά του, χωρίς να δημιουργηθούν λανθασμένες προσδοκίες για την όραση που μπορεί να το επηρεάσουν μετέπειτα ψυχολογικά.

### **6.3 Ψυχολογία ασθενούς με ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς**

Τα ηλικιωμένα άτομα που προσβάλλονται από την ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας αντιμετωπίζουν μια σειρά από σοβαρές μεταβολές στην ποιότητα της όρασής τους, οι οποίες έχουν και την αντίστοιχη επίπτωση στην ποιότητα ζωής και κατ' επέκταση στην ψυχολογία τους.

Καθώς η εξέλιξη της νόσου προχωρά, θίγονται σταδιακά όλο και περισσότερες καθημερινές απολαύσεις και ευχάριστες δραστηριότητες που γεμίζουν την καθημερινότητα των ηλικιωμένων αυτών ατόμων. Για παράδειγμα, κοντινές ασχολίες, όπως η παρακολούθηση της τηλεόρασης, το διάβασμα, το μαγείρεμα γίνονται πιο δύσκολες και σιγά-σιγά ακατόρθωτες. Παρατηρούνται προβλήματα τόσο στον τρόπο κινητικότητας, την αναγνώριση προσώπων, όσο και στην ικανότητα αυτοεξυπηρέτησης του ατόμου, τα οποία με την σειρά τους κάνουν αναγκαία την εξάρτησή του από άλλα άτομα για την κάλυψη των βασικών αναγκών. Η οπτική αδυναμία αλλά και οι συνέπειες όπου προκαλεί το γεγονός αυτό στην ποιότητα της ζωής των ασθενών που πάσχουν επιδρά δραματικά στην ψυχοσύνθεσή τους.

Πιο συγκεκριμένα, νιώθουν, θλίψη, ανασφάλεια και μειονεκτικά έναντι των υπολοίπων και αυτό ως απόρροια το ότι δεν μπορούν να λειτουργήσουν αυτόνομα όπως μπορούσαν κάποτε. Η μελαγχολία και η κατάθλιψη που αναπόφευκτα προκύπτουν, οδηγούν σε απομόνωση των ασθενών και αποστροφή από τις συνηθισμένες κοινωνικές δραστηριότητές τους.

Η προσέγγιση από τους διάφορους επαγγελματίες υγείας, προς τις μεθόδους αντιμετώπισης και θεραπείας της νόσου, θα πρέπει να γίνεται με συγκεκριμένο τρόπο για να είναι κατάλληλη, και η διαχείριση των ασθενών αυτών να γίνεται με ιδιαίτερα προσεκτικούς χειρισμούς λαμβάνοντας υπόψη την ψυχολογία τους.

Αν προταθούν στα άτομα αυτά που πάσχουν, βοηθήματα χαμηλής όρασης, θα πρέπει να δίνεται η εντύπωση στον χρήστη αλλά και στους ανθρώπους με τους οποίους συναναστρέφεται, ότι είναι κάτι φυσιολογικό για να μην δημιουργείται μειονεκτική αίσθηση, αλλά να δίνονται επίσης και συμβουλές για τον φωτισμό που χρειάζεται για να επιτευχθεί καλύτερη όραση στις διάφορες καταστάσεις που χρησιμοποιούνται.

## 6.4 Ψυχολογία ασθενούς με γλαύκωμα

Οι ασθενείς που εμφανίζουν γλαύκωμα, αν και στα πρώτα στάδια δεν παρατηρούν αλλαγή στο οπτικό πεδίο τους, με την εξέλιξη της νόσου γίνεται εμφανής η επίπτωση που έχει στην όρασή τους. Η οπτική εξασθένηση από την στιγμή που πρωτοεμφανίζεται επηρεάζει άμεσα την ψυχολογία του ατόμου. Τα περιφερειακά σκοτώματα δημιουργούν έλλειμμα στο οπτικό πεδίο, με αποτέλεσμα να δυσκολεύεται η διάκριση λεπτομερειών που τους αντιστοιχούν. Τα συναισθήματα του ασθενούς είναι ανάμικτα και η προσέγγισή του θέλει αρκετά λεπτούς χειρισμούς. Η αίσθηση της συμπαράστασης και της κατανόησης αποτελεί βασική ανάγκη για τον ασθενή, τόσο από το οικογενειακό περιβάλλον του, όσο και από τον οπτικό-οπτομέτρη, ο οποίος καλείται να διερευνήσει τις ανάγκες του ασθενούς και να προτείνει την ιδανικότερη λύση για εκείνον.

### Διαχείριση

Η διαχείριση ασθενών είναι πολύ σημαντική στον τομέα της οπτικής και οπτομετρίας. Ο εκάστοτε οπτομέτρης θα πρέπει να εκπαιδευτεί έτσι ώστε να αποκτήσει δεξιότητες στην ψυχολογία υγείας. Η ψυχολογία υγείας αποτελεί την εξέλιξη στην ολιστική διαχείριση του ασθενούς, την αποκατάσταση και βελτίωση της ποιότητας της ζωής του.

Ο οπτομέτρης, ειδικότερα στην περίπτωση ασθενούς με αρχή πρεσβυωπίας, καταρράκτη, γλαυκώματος ή εκφύλιση ωχράς κηλίδας, καταστάσεων δηλαδή που σχετίζονται με την ηλικία, εκτός της διάγνωσης, είναι ιδανικό να αντιληφθεί και την σκέψη και το συναίσθημα του εξεταζόμενου μετά την ανακοίνωση του ιατρικού πορίσματος, για να αντιμετωπίσει σφαιρικά το πρόβλημα. Ο εξεταστής με αυτόν τον τρόπο μπορεί να επιδράσει θετικά στην αλλαγή του αρνητικού τρόπου σκέψης του ασθενούς, να τον βοηθήσει με στρατηγικές αντιμετώπισης να διαχειριστεί τα συναισθήματά θλίψης, άγχους, θυμού και να τον υποστηρίξει και ενθαρρύνει. Ο συνδυασμός ψυχολογικής υποστήριξης με την θεραπευτική αντιμετώπιση συμβάλλει στην βελτίωση της ποιότητας της ζωής του ασθενούς και της ψυχολογικής του υγείας. Ο οπτομέτρης θα πρέπει να αντιλαμβάνεται την διαφορετικότητα του κάθε ασθενούς, καθώς και την διαφορετική επίδραση που έχει το αντίστοιχο πρόβλημα στον καθένα και να δρα αναλόγως.



Πιο συγκεκριμένα, προτεραιότητα του οπτομέτρη θα πρέπει να είναι:

- ✓ Η αντιμετώπιση των αρνητικών συναισθημάτων, του άγχους, της κατάθλιψης κτλ
- ✓ Η τοποθέτηση στόχων και η επανάκτηση ρόλων, να ενθαρρύνει δηλαδή τους ασθενείς να συνεχίσουν τις καθημερινές τους δραστηριότητες, την κοινωνική ζωή και τις οικογενειακές τους υποχρεώσεις
- ✓ Η σφαιρική ενημέρωση του ασθενούς γύρω από την κατάσταση της όρασής του
- ✓ Η προτροπή υιοθέτησης ενός υγιεινού τρόπου συμπεριφοράς και διατροφής. Αυτό συνεπάγεται την σωστή διατροφή, άσκηση, παύση καπνίσματος, έτσι ώστε μέσω των αλλαγών αυτών, να επηρεαστεί θετικά η υγεία του ασθενούς και ειδικότερα των οφθαλμών του.

Οι στόχοι που αναφέρθηκαν επιτυγχάνονται εφόσον ακολουθηθεί το πλάνο που συνδυάζει την ψυχολογική υποστήριξη του ασθενούς με την ιατρική αντιμετώπιση.

Επιγραμματικά αρμοδιότητες του οπτικού-οπτομέτρη αποτελούν:

- § Η εκτίμηση και πληροφόρηση της κατάστασης του οφθαλμού, η αιτιολογία και η προτεινόμενη θεραπεία
- § Η τοποθέτηση ρεαλιστικών κυρίως στόχων, προσαρμοσμένων και βασισμένων στην καθημερινότητα και τις ανάγκες του κάθε ασθενούς
- § Η επανάκτηση των κοινωνικών ρόλων, η εργασιακή δηλαδή αποκατάσταση, η αποκατάσταση των οικογενειακών υποχρεώσεων και των κοινωνικών επαφών.
- § Η αντιμετώπιση του άγχους, η οποία επιτυγχάνεται με τον προσδιορισμό των ερεθισμάτων που το προκαλούν, με τον συσχετισμό άγχους και εξέλιξης της νόσου, καθώς και με τον περιορισμό των αρνητικών σκέψεων.
- § Η αντιμετώπιση αρνητικών συναισθημάτων, δηλαδή επιθετικότητας, εκνευρισμού, πόνου, κατάθλιψης και φοβιών και αντικατάσταση αυτών με έναν πιο θετικό λειτουργικό και ρεαλιστικό τρόπο σκέψης.
- § Οι αλλαγές του τρόπου ζωής, αποδοχή δηλαδή των ενδεχόμενων περιορισμών και ιεράρχηση των αλλαγών που επιβάλλεται να γίνουν.
- § Η οικογενειακή υποστήριξη και συμβουλευτική. Αυτή περιλαμβάνει την ενημέρωση και καθοδήγηση της οικογένειας του ασθενούς, υπερτονίζοντας την αποφυγή συμπεριφορών ( υπερπροστατευτικότητα) οι οποίες μπορεί να επιβαρύνουν τον ασθενή.

## **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν αφορούν τη σημαντικότητα του τακτικού οπτομετρικού ελέγχου της όρασης, ειδικότερα στα άτομα μέσης και τρίτης ηλικίας, αλλά και την ιδιαίτερη προσοχή που πρέπει να δίνεται εκ μέρους του οπτικού-οπτομέτρη όσον αφορά την προσέγγιση τους. Η σύνδεση της ηλικίας με την δημιουργία αλλοιώσεων στην όραση των ατόμων κάνει επιτακτικό τον τακτικό και εξειδικευμένο έλεγχο των οφθαλμών με στόχο την πρόωρη διάγνωση και αντιμετώπιση οποιονδήποτε μεταβολών. Επιπλέον εφόσον η ψυχολογία του ατόμου επηρεάζεται άμεσα από την όραση ο οπτομέτρης θα πρέπει να διαχειρίζεται και να προσεγγίζει με λεπτούς χειρισμούς τα άτομα αυτά που βιώνουν ταυτόχρονα στρες λόγω ηλικίας και λόγω της μειωμένης όρασης τους.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:**

- Σκανδαλάκης , Π., Βέργαδος , Ι. (2006) Κλινική Ανατομία του οφθαλμού. Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.
- Χανδρινός,Α.Β. (2009) Διπλεστιακοί & Πολυεστιακοί φακοί. 2.4 Περιστέρι: Έλλην.
- Σκανδαλάκης,Π.Ν. (2007) Ανατομία. 2. 1&2 Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
- Χανδρινός,Α., Πατέρας,Ε. ,Φωτεινάκης,Β.(2000) Κλινική Διάθλαση. Περιστέρι: Έλλην
- Δαμανάκης,Α.Γ. (2011) Διάθλαση. Αθήνα: Εκδόσεις Π.Χ.Πασχαλίδης Α.Ε
- Χαρακίδης,Σ.Δ., (2005) Εγχειρίδιο οφθαλμολογικής εξέτασης και διάγνωσης. Αθήνα:Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
- Παπαστρατηγάκης,Β.Ν. (2004) Κλινική Οφθαλμολογία. 4. Αθήνα: Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε.
- Κάλτσας, Κ., Φιλίππου,Δ. Εγχειρίδιο Οφθαλμολογίας.3. Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ.Πασχαλίδης
- Παλλήκαρης, Ι.Γ. (2001) Βασική οφθαλμολογία. 6.Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
- Φωτεινάκης,Β.(1998)Εγχειρίδιο για την χαμηλή όραση.Περιστέρι:Έλλην
- Κατσούλος,Κ., Ασημέλλης,Γ (2008) Η σύγχρονη διαθλαστική εξέταση.Αθήνα: Σύγχρονη Γνώση
- Ασημέλλης,Γ.(2007)Οπτική και υπερόραση.2:Αθήνα
- Κατσούλος,Κ. ,Μακρυνιωτη,Δ.(2010) Φακοί επαφής.β:Αργυρούπολη
- Καλλίνικος,Π., Πλαϊνης,Σ. (2011) Φακοί επαφής για την διόρθωση της πρεσβυωπίας.Οφθαλμολογικά Χρονικά.21,3:239-250

## **ΙΣΤΟΤΟΠΟΙ:**

<http://www.northerneye.co.uk/lasik-lasek-surface-laser-overview/presbyopia-monovision/new-approaches-to-presbyopia>

<http://www.northerneye.co.uk/downloads/multifocals.pdf>

[http://www.reviewofophthalmology.com/content/d/refractive\\_surgery/c/40137/](http://www.reviewofophthalmology.com/content/d/refractive_surgery/c/40137/)

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9759425>

<https://sites.google.com/a/rakos.gr/visiontraining/home/optometry>

<http://www.proseggisi.gr/>

[http://www.panoptisjournal.gr/images/Panoptis/pdfs/2014\\_issue2/kliniki\\_shmasia.pdf](http://www.panoptisjournal.gr/images/Panoptis/pdfs/2014_issue2/kliniki_shmasia.pdf)

[http://www.optics-vision.gr/files/items/2/26/perdikakis\\_nikos\\_2008.pdf](http://www.optics-vision.gr/files/items/2/26/perdikakis_nikos_2008.pdf)

<http://www.ivo.gr/patient/presbya/presbya.html>

[https://www.youtube.com/watch?v=TaEk\\_8I6vuY](https://www.youtube.com/watch?v=TaEk_8I6vuY)

<http://www.epirusvisioncenter.gr/diathlastiki.php>

<http://www.segos.gr/>

<http://athenseyehospital.gr/gr/9-ti-typoi-endofakwn-yparxoyn-exoyn-oloi-to-idio-optiko-apotelesma-p215.html>

[http://www.optics-vision.gr/files/items/2/27/kavroulaki\\_2007.pdf](http://www.optics-vision.gr/files/items/2/27/kavroulaki_2007.pdf)

<http://www.kaniouras.gr/index.php>

<http://www.eyeclinik.com.gr/el/femtosecond-lasik.html>

<http://www.athenseyehospital.gr/gr/1/katarraktis-c19.html>

<http://www.ygeiaonline.gr/component/content/article?id=10099%3Acataract-surgery>

<http://www.gotzaridis.gr/el>

<http://www.athenseyehospital.gr/gr/i-tholwsi-toy-perifakioy-i-defterogenis-katarraktis-p97.html>

<http://medical.gr/iatrikes-syskeyes-iatrika-ergaleia/ofthalmoskopia-heine.html>

<http://medical.gr/ofthalmoskopisi.html>

[http://www.med.auth.gr/depts/aophthalm/gr/docs/Mathimata\\_Foititwn-Pathiseis\\_vithou.pdf](http://www.med.auth.gr/depts/aophthalm/gr/docs/Mathimata_Foititwn-Pathiseis_vithou.pdf)

<http://attiko.eu/flouroageiografia.html>

<http://www.razislampros.gr/>

<http://www.razislampros.gr>

<http://www.athenseyehospital.gr/gr/1/ilektrofysiologikes-exetaseis-tis-orasis-c75.html>

<http://www.ivo.gr/patient/hlektrodiagnostiki.html>

[http://www.ophtalmica.gr/images/stories/mypdfs/Flyers\\_QR\\_ISO/electrophysiology.pdf](http://www.ophtalmica.gr/images/stories/mypdfs/Flyers_QR_ISO/electrophysiology.pdf)

<http://www.athenseyehospital.gr/gr/mikroperimetria-maia-p47.html>

<http://www.iatronet.gr/members/prestitial.html>

<http://www.enet.gr/?i=news.el.article&id=318370>

<http://www.drneos.gr/el/content/25-macular-degeneration>

<http://www.iatronet.gr/ygeia/ofthalmologia/article/6/ekfylisi-wxras-kilidos.html>

<http://www.drneos.gr/el/content/25-macular-degeneration>

[http://www.hontos.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=102&catid=62&Itemid=97&lang=el](http://www.hontos.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=102&catid=62&Itemid=97&lang=el)

<http://www.drmitsonis.gr/>

<http://www.athenseyehospital.gr/gr/antimetwpisi-tis-ilikiakis-ekfylisis-tis-wxras-p104.html>

<http://www.iatronet.gr/ygeia/psychiki-ygeia/article/21042/psychologiki-ypostirixi-gia-astheneis-me-kardiologika-nosimata.html>