

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



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

# **ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΟΡΑΣΗΣ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΕΣ:**

**ΚΟΡΔΑΤΖΗ ΕΙΡΗΝΗ**

**ΧΑΝΤΖΟΥ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ:**

**ΤΟΓΙΑ ΜΑΡΙΑ**

**Αίγιο, 2015**

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτρια μας Τόγια Μαρία. για την υπόδειξη του συγκεκριμένου θέματος πτυχιακής εργασίας, για την πολύτιμη βοήθεια της κατά την εκπόνηση της, αλλά και για τις γνώσεις που μας προσέφερε κατά την διάρκεια της φοιτήσεως μας στο τμήμα Οπτικής και Οπτομετρίας του ΤΕΙ Δ. Ελλάδας.

## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η οπτική αντίληψη αποτελεί μια από τις πολυτιμότερες αισθήσεις του ανθρώπου. Τα διάφορα προβλήματα της όρασης, απλά ή πιο σύνθετα, παρουσιάζονται με μια μεγάλη ποικιλία συμπτωμάτων. Η όσο το δυνατόν πιο έγκαιρη ανίχνευση και αντιμετώπιση τους, είναι αυτή που θα συμβάλλει στο να αποφευχθούν σοβαρές ή ακόμη και μη αναστρέψιμες επιπλοκές, που πιθανά να έχουν ως συνέπεια ακόμα και την τύφλωση. Η συνεισφορά των βοηθημάτων χαμηλής όρασης είναι αδιαμφισβήτητη, αφού επιτρέπει στους ασθενείς να αντιμετωπίσουν τις δυσκολίες που προκύπτουν κατά την άσκηση των καθημερινών δραστηριοτήτων τους και ως εκ τούτου να βελτιώσουν την ποιότητα της ζωής τους. Ο οπτικός – οπτομέτρης θα πρέπει να διαθέτει τις αναγκαίες δεξιότητες και γνώσεις που θα τον βοηθήσουν, αφενός να αναγνωρίζει τα προβλήματα οράσεως και αφετέρου να διαχειρίζεται τις υπάρχουσες οπτικές ικανότητες του πάσχοντος και να παρέχει τα κατάλληλα βοηθήματα, αφού συνυπολογίσει τη δεκτικότητα, το υποστηρικτικό περιβάλλον και κυρίως τη διάθεση του ασθενούς να τα χρησιμοποιήσει.

**Λέξεις κλειδιά:** όραση, παθήσεις οφθαλμού, βοηθήματα χαμηλής όρασης

## **ABSTRACT**

Visual perception is one of the most precious human senses. The various problems of the vision, simple or more complex, are presented with a wide variety of symptoms. Their as early as possible detection and tackling is that which will help to prevent serious or even irreversible complications, which can possibly even result in blindness. The contribution of low vision devices is undeniable, as it allows patients to confront the difficulties that arise in the course of their daily activities and thereby improve their quality of life. The optician - optometrist should have the necessary skills and knowledge that will help both to identify the vision problems and to manage the existing visual abilities of the patient and provide appropriate devices, after having taken account of the receptivity, the supportive environment and mainly the patient's will to use them.

**Keywords:** vision, eye disease, low vision devices

## Πίνακας περιεχομένων

<b>1. Εισαγωγή.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Ο οφθαλμός.....</b>	<b>8</b>
2.1 Ο κόγχος.....	8
2.2 Τα βλέφαρα.....	9
2.3 Ο σφιγκτήρας των βλεφάρων.....	9
2.4 Το κογχικό διάφραγμα.....	10
2.5 Ταρσός και ανελκτήρας του άνω βλεφάρου.....	10
2.6 Αδένες των βλεφάρων.....	10
2.7 Αγγείωση και νεύρωση των βλεφάρων.....	10
2.8 Επιπεφυκότας.....	11
2.9 Η δακρυϊκή συσκευή.....	11
2.10 Εξωγενείς και ενδογενείς μύες του βολβού.....	11
2.11 Βολβός.....	12
2.12 Τα τοιχώματα του βολβού.....	12
2.13 Πρόσθιος και οπίσθιος θάλαμος.....	14
2.14 Φακός και υαλοειδές σώμα.....	14
2.15 Αγγείωση των μορφωμάτων του κόγχου.....	15
2.16 Νεύρωση μορφωμάτων του κόγχου.....	16
<b>3. Οπτική οδός.....</b>	<b>17</b>
3.1 Ανατομία της οπτικής οδού.....	17
3.2 Κλινική μελέτη της οπτικής οδού.....	21
3.3 Εξέταση του ενήλικα με χαμηλή όραση.....	22
3.3.1 Επισκόπηση.....	22
3.3.2 Ιστορικό.....	23
3.3.3 Οφθαλμολογικές εξεταστικές μέθοδοι.....	23
3.3.4 Μη οφθαλμολογικές εξεταστικές μέθοδοι.....	36
3.4 Εξέταση του παιδιού με χαμηλή όραση.....	36

<b>4. Απώλεια της όρασης</b> .....	38
4.1 Αιτίες προοδευτικής απώλειας όρασης.....	38
4.2 Αιτίες αιφνίδιας απώλειας όρασης.....	38
<b>5. Χαμηλή όραση</b> .....	39
5.1 Διαφορά τυφλότητας από χαμηλή όραση.....	39
5.2 Αίτια χαμηλής όρασης στον ενήλικα.....	39
5.2.1 Ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας.....	39
5.2.2 Διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια.....	41
5.2.3 Μελαγχρωστική αμφιβληστροειδοπάθεια.....	43
5.2.4 Γλαύκωμα.....	44
5.2.5 Οπτική νευροπάθεια.....	46
5.2.6 Καταρράκτης.....	46
5.2.7 Αλφισμός.....	47
5.2.8 Νυσταγμός.....	48
5.2.9 Αποκόλληση αμφιβληστροειδούς.....	48
5.3 Αίτια χαμηλής όρασης στα παιδιά.....	50
5.3.1 Συγγενής καταρράκτης.....	50
5.3.2 Συγγενές γλαύκωμα.....	50
5.3.3 Υψηλή συγγενής μυωπία.....	51
5.3.4 Δυστροφίες του κερατοειδή.....	51
5.3.5 Συγγενείς δυστροφίες της ωχράς.....	51
5.3.6 Συγγενής αμαύρωση του Leber.....	52
5.3.7 Συγγενής ανιριδία και κολοβώματα της ίριδας.....	53
5.3.8 Αμφιβληστροειδοπάθεια της προωρότητας.....	53
5.3.9 Άλλες συγγενείς παθήσεις.....	54
5.3.10 Ρετινοβλάστωμα.....	54

<b>6. Φώς και φωτισμός χώρου.....</b>	<b>55</b>
6.1 Φωτισμός.....	55
6.2 Αίσθηση του φωτός.....	56
6.3 Φίλτρα.....	56
<b>7. Βοηθήματα χαμηλής όρασης.....</b>	<b>57</b>
7.1 Ταξινόμηση βοηθημάτων χαμηλής όρασης.....	57
7.1.1 Οπτικά βοηθήματα με φακούς ή και πρίσματα.....	58
7.1.1.1 Μεγεθυντικά γυαλιά.....	58
7.1.1.2 Τηλεσκοπικά συστήματα με γυαλιά και φακούς επαφής.....	60
7.1.1.3 Clip-on.....	60
7.1.1.4 Μεγεθυντικοί φακοί χειρός.....	60
7.1.1.5 Σταθεροί μεγεθυντικοί φακοί.....	62
7.1.1.6 Max TV.....	63
7.1.1.7 Γυαλιά νέας γενιάς (Max detail).....	63
7.1.1.8 Τηλεσκοπικά συστήματα μακρινής και κοντινής όρασης.....	64
7.1.1.9 Τηλεσκόπια για ενδιάμεση και κοντινή απόσταση.....	65
7.1.1.10 Εμφύτευμα τηλεσκοπίου.....	66
7.1.2 Οπτικά βοηθήματα χωρίς φακούς ή και πρίσματα.....	67
7.1.2.1 Απορροφητικοί φακοί ή φίλτρα.....	67
7.1.2.2 Φωτισμός δωματίου.....	68
7.1.2.3 Πολωτικοί φακοί.....	68
7.1.2.4 Βιβλία με μεγάλα γράμματα.....	69
7.1.2.5 Ηλεκτρονικά μεγεθυντικά συστήματα.....	69
7.1.2.6 Ψηφιακός μεγεθυντικός φακός νέας γενιάς.....	73
7.1.2.7 Διάφορες συσκευές με μεγάλα χαρακτηριστικά.....	73
7.1.3 Μη οπτικά βοηθήματα.....	74
7.1.3.1 Ρολόγια με φωνή.....	75

7.1.3.2	Υπολογιστές τσέπης με φωνή.....	75
7.1.3.3	Διάφορα λογισμικά για υπολογιστή.....	75
7.2	Μεγέθυνση.....	75
7.2.1	Αύξηση του μεγέθους του αντικειμένου.....	76
7.2.2	Μείωση της απόστασης του αντικειμένου από τον οφθαλμό.....	76
7.2.3	Χρήση συστημάτων ηλεκτρονικής μεγέθυνσης.....	76
7.2.4	Χρήση τηλεσκοπικής μεγέθυνσης.....	77
7.3	Το πρόβλημα με τον όρο μεγέθυνση.....	77
7.4	Υπολογισμός απαιτούμενης μεγέθυνσης για κοντά και για μακριά.....	78
7.5	Βασικά χαρακτηριστικά τηλεσκοπίων.....	79
7.6	Τα τηλεσκόπια στην διεύρυνση του οπτικού πεδίου.....	80
<b>8.</b>	<b>Ο ρόλος του οπτικού-οπτομέτρη και ο απαραίτητος εξοπλισμός .....</b>	<b>81</b>
<b>9.</b>	<b>Η συμβολή της κοινωνίας και της πρόνοιας στην αποκατάσταση ατόμων με χαμηλή όραση.....</b>	<b>84</b>
<b>10.</b>	<b>Επίλογος.....</b>	<b>88</b>
<b>11.</b>	<b>Βιβλιογραφία.....</b>	<b>89</b>

## 1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η όραση ή οπτική αντίληψη αποτελεί μια από τις πέντε αισθήσεις του ανθρώπου. Τα όργανα της αντίληψης είναι οι οφθαλμοί, ενώ το αντικείμενο της είναι το φως. Μέσω της όρασης γίνεται άμεσα αντιληπτός ο εξωτερικός χώρος και κυρίως η τρισδιάστατη αντίληψη του, περίπου δε το 30% του ανθρώπινου εγκεφάλου ασχολείται με την ερμηνεία των οπτικών ερεθισμάτων ( Βικιπαίδεια, 2015).

Η αντίδραση στο φως χαρακτηρίζει όλους τους βιολογικούς οργανισμούς. Στα φυτά εκδηλώνεται κυρίως με την φωτοσύνθεση, ενώ στα ζώα γίνεται αντιληπτή από ειδικά κύτταρα που προσδιορίζονται ως φωτοϋποδοχείς. Οι φωτοϋποδοχείς αντιλαμβάνονται μόνο μια μικρή περιοχή από το φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, η οποία αντιστοιχεί στο κοινό φως, ενώ ορισμένα ζώα μπορούν και αντιδρούν στην περιοχή της υπέρυθρης ή της υπεριώδους ακτινοβολίας (Βλάχος, 1985).

Τα προβλήματα της όρασης είτε απλά είτε σοβαρά, παρουσιάζονται με μια ποικιλία συμπτωμάτων, που σε συνδυασμό με την λεπτομερή κλινική εξέταση βοηθούν στη σωστή διάγνωση και θεραπεία. Προβλήματα όπως η θολή ή παραμορφωμένη όραση, φωτοψίες, μυοψίες, απώλεια της περιφερικής όρασης κλπ., μπορεί να οφείλονται σε διάφορα αίτια όπως τα διαθλαστικά σφάλματα που θεωρούνται και τα πιο αθώα (μυωπία, υπερμετροπία, αστιγματισμός) ή πιο σοβαρά όπως παθήσεις της ωχράς, ενδοφθάλμιες φλεγμονές, όγκοι, κληρονομικά νοσήματα, αυξημένη ενδοφθάλμια πίεση κλπ. Πολλά από αυτά αν αφεθούν χωρίς την αρμόζουσα θεραπεία μπορεί να οδηγήσουν σε σοβαρή μείωση της οπτικής οξύτητας και σε κάποιες περιπτώσεις ακόμη και σε τύφλωση (Μανουσάκης, 2013).

Τα βοηθήματα χαμηλής όρασης αποτελούν συσκευές σχεδιασμένες για να βοηθήσουν τους ασθενείς να αντεπεξέλθουν στις απαιτήσεις της καθημερινότητας (Φωτεινάκης, 1998). Διακρίνονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες τα οπτικά βοηθήματα με φακούς ή και πρίσματα (μεγεθυντικοί φακοί, λούπες, τηλεσκοπικά συστήματα κοντινής και μακρινής όρασης, διόφθαλμοι μεγεθυντικοί φακοί στηριζόμενοι σε γυαλιά, πρίσματα κλπ.), τα οπτικά βοηθήματα χωρίς φακούς ή πρίσματα (απορροφητικοί και πολωτικοί φακοί, ειδικά φίλτρα, βιβλία με μεγάλες γραμματοσειρές, οικιακά σκεύη ειδικά για χαμηλή όραση, ηλεκτρονικοί υπολογιστές κλπ) και τέλος τα μη οπτικά βοηθήματα (ιατρικές συσκευές με φωνή ή ηχητικό σήμα, ρολόγια με φωνή, βιβλία σε CD ή κασέτες κλπ)(Κατσούλος & Ασημέλλης,2008).



Στην εργασία που ακολουθεί γίνεται μία σύντομη αναφορά στην ανατομία του οφθαλμού και στην οπτική λειτουργία, αναλύονται τα βασικότερα αίτια χαμηλής όρασης και τέλος γίνεται αναφορά στα βοηθήματα που χρησιμοποιούνται, ώστε να επιτευχθεί βελτίωση της οπτικής οξύτητας και να διασφαλιστεί ένα από τα πολυτιμότερα αγαθά διαχρονικά, η όραση.

## 2. Ο ΟΦΘΑΛΜΟΣ

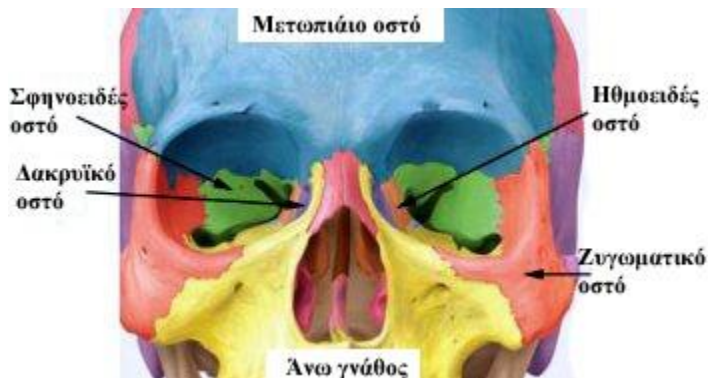
Ο οφθαλμός αποτελεί το αισθητήριο της όρασης. Είναι το παράθυρο του οργανισμού προς τον εξωτερικό κόσμο, αλλά παράλληλα επιτρέπει και στους ειδικούς να δουν αντίστροφα την κατάσταση της υγείας του οργανισμού, που μπορεί να ελεγχθεί τόσο από την εξωτερική όψη των οφθαλμών, όσο και από την εξέταση των εσωτερικών δομών του βολβού, όπως ο αμφιβληστροειδής που εμφανίζει παθολογικές μεταβολές σε διάφορες νοσηρές καταστάσεις πχ. σακχαρώδη διαβήτη, αρτηριακή υπέρταση κλπ. (Βλάχος, 1985).

Κάθε οφθαλμός περιέχεται στον κόγχο και περιλαμβάνει το βολβό που « κρέμεται » από το οπτικό νεύρο και τα προασπιστικά και επικουρικά μόρια, δηλαδή τα φρύδια, τα βλέφαρα, ο επιπεφυκότας, η δακρυϊκή συσκευή, η περιοφθάλμια περιτονία και οι μύες του βολβού και των βλεφάρων (Βλάχος, 1985).

### 2.1 Ο κόγχος (εικόνα 1)

Οι κόγχοι αποτελούν δύο αμφοτερόπλευρα μορφώματα του άνω ημιμορίου του προσώπου με πυραμοειδές σχήμα, που περιέχουν το βολβό του ματιού, τους εξωβολβικούς μυς, τη δακρυϊκή συσκευή, λιπώδη ιστό, την περιτονία, το οπτικό νεύρο, καθώς και τα αγγεία και τα νεύρα που αγγειώνουν και νευρώνουν τα στοιχεία αυτά. Επτά οστά συμμετέχουν στο σχηματισμό του οστέινου υποστρώματος κάθε κόγχου: το ζυγωματικό, το μετωπιαίο, το δακρυϊκό, το ηθμοειδές, το σφηνοειδές και η υπερώα, ενώ το περίοστεο που επιστρώνει τα οστά του κόγχου ονομάζεται **περικόγχιο**.

**Εικόνα 1: Οστά που συμμετέχουν στο σχηματισμό του οστέινου υποστρώματος του κόγχου**



**Πηγή:** Ινστιτούτο οφθαλμικής φλεγμονής και παθολογίας του οφθαλμού, n.d

Πολυάριθμα μορφώματα εισδύουν στον κόγχο ή βγαίνουν από αυτόν μέσα από διάφορα ανοίγματα. Από το **οπτικό τρήμα** περνούν το οπτικό νεύρο και η οφθαλμική αρτηρία, από το **υπερκόγχιο σχίσμα** ο άνω και κάτω κλάδος του κοινού κινητικού νεύρου, το τροχλιακό νεύρο, το απαγωγό νεύρο, ο δακρυϊκός, ο μετωπιαίος και ο οφθαλμορρινικός κλάδος του οφθαλμικού νεύρου και η άνω οφθαλμική φλέβα, από το **υποκόγχιο σχίσμα** το άνω γναθικό νεύρο και ο ζυγωματικός του κλάδος, καθώς και μια φλέβα που επικοινωνεί με το πτερυγοειδές φλεβικό πλέγμα, από το **πρόσθιο και οπίσθιο ηθμοειδές τρήμα** τα πρόσθια και οπίσθια ηθμοειδή νεύρα και αγγεία και τέλος από το **υποκόγχιο τρήμα**, το υποκόγχιο νεύρο, κλάδος του άνω γναθικού νεύρου και διάφορα αγγεία (Drake et al.,2007).

## **2.2 Τα βλέφαρα**

Τα άνω και κάτω βλέφαρα αποτελούν μορφώματα που προστατεύουν την επιφάνεια των βολβών, ενώ το μεταξύ τους διάκενο ονομάζεται **βλεφαρική σχισμή**. Αποτελούνται από εμπρός προς τα πίσω από το δέρμα, τον υποδόριο ιστό, γραμμωτό μυ, το κογχικό διάφραγμα, τον ταρσό και τον επιπεφυκότα (Drake et al.,2007).

## **2.3 Ο σφιγκτήρας των βλεφάρων**

Διακρίνεται σε τρεις μοίρες: την **κογχική** που περιβάλλει τον κόγχο τη **βλεφαρική** που εντοπίζεται στα βλέφαρα και τη **δακρυϊκή** που ενδεχόμενα σχετίζεται με την αποχέτευση των δακρύων (Drake et al.,2007).

## 2.4 Το κογχικό διάφραγμα

Αποτελεί προέκταση του περιστέου από το χείλος του κόγχου προς το άνω και κάτω βλέφαρο. Προσφύεται στο άνω βλέφαρο στον τένοντα του ανελκτήρα και στο κάτω βλέφαρο στον ταρσό (Drake et al.,2007).

## 2.5 Ταρσός και ανελκτήρας του άνω βλεφάρου

Ο **ταρσός** αποτελεί το κύριο στήριγμα των βλεφάρων. Ο **άνω** ταρσός βρίσκεται στο άνω βλέφαρο και ο **κάτω** ταρσός στο κάτω βλέφαρο. Αποτελείται από πυκνό συνδετικό ιστό, ενώ ανάμεσα στα πέταλα του περιέχονται οι **ταρσαίοι αδένες** οι οποίοι είναι τροποποιημένοι σμηγματογόνοι αδένες που παράγουν μια ελαιώδη ουσία η οποία εμποδίζει την εξάτμιση των δακρύων από την επιφάνεια του βολβού. Η απόφραξη και φλεγμονή τους προκαλεί το χαλάζιο.

Ο **ανελκτήρας του άνω βλεφάρου** ανυψώνει το βλέφαρο, σχετίζεται με τον ταρσό του άνω βλεφάρου, νευρώνεται από το κοινό κινητικό νεύρο και συνοδεύεται από ένα άθροισμα λείων μυϊκών ινών οι οποίες αποτελούν τον **άνω ταρσαίο μυ**. Κατάργηση της λειτουργίας των δύο αυτών μυών οδηγεί σε πτώση του άνω βλεφάρου (Drake et al.,2007).

## 2.6 Αδένες των βλεφάρων

Εκτός από τους ταρσαίους αδένες, στους θυλάκους των βλεφαρίδων υπάρχουν σμηγματογόνοι και ιδρωτοποιοί αδένες, που η απόφραξη και φλεγμονή τους προκαλεί την κριθή (Drake et al.,2007).

## 2.7 Αγγείωση και νεύρωση των βλεφάρων

Η **αγγείωση** των βλεφάρων γίνεται από κλάδους της οφθαλμικής, της προσωπικής και της επιπολής κροταφικής αρτηρίας. Όσον αφορά τη **νεύρωση**, τα αισθητικά νεύρα αποτελούν κλάδους του τριδύμου, ενώ η κινητική νεύρωση προέρχεται από το προσωπικό, το κοινό κινητικό νεύρο και συμπαθητικές ίνες (Drake et al.,2007).

## 2.8 Επιπεφυκότας

Αποτελεί ένα βλεννογόνιο υμένα ο οποίος καλύπτει την οπίσθια επιφάνεια κάθε βλεφάρου και στη συνέχεια αναδιπλώνεται προς τα εμπρός και συνεχίζεται στην εξωτερική επιφάνεια του βολβού (**σκληρός χιτώνας**), μέχρι τη συμβολή σκληρού και κερατοειδούς χιτώνα όπου και προσφύεται (Drake et al.,2007).

## 2.9 Η δακρυϊκή συσκευή (εικόνα 2)

Αποτελείται από το **δακρυϊκό αδέν** και τους εκφορητικούς του πόρους, τα **δακρυϊκά σωληνάκια**, τον **δακρυϊκό ασκό** και τον **ρινοδακρυϊκό πόρο** και σχετίζεται με την παραγωγή και την αποχέτευση υγρού από την επιφάνεια του βολβού του ματιού. Ο δακρυϊκός αδένας διαίρεται από τον ανελκτήρα του άνω βλεφάρου σε δύο τμήματα, το κογχικό και το βλεφαρικό (Drake et al.,2007).

### Εικόνα 2: Δακρυϊκή συσκευή



Πηγή: Τράκος, (n.d).

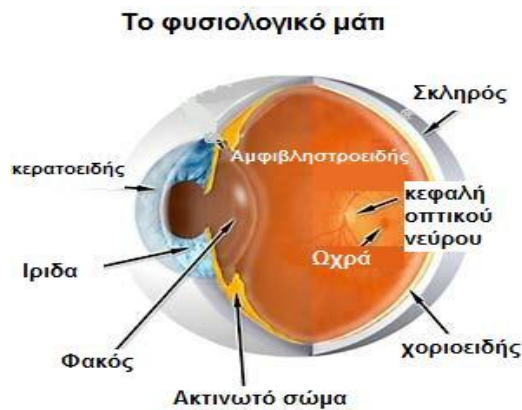
## 2.10 Εξωγενείς και ενδογενείς μύες του βολβού

Μέσα στον κόγχο υπάρχουν δύο ομάδες μυών, οι **εξωγενείς** ή **εξω-βολβικοί** μύες που κινούν το βολβό ή ανυψώνουν το άνω βλέφαρο (ανελκτήρας του άνω βλεφάρου, άνω ορθός, κάτω ορθός, έσω ορθός, έξω ορθός, άνω λοξός και κάτω λοξός) και οι **ενδογενείς** οι οποίοι εντοπίζονται μέσα στο βολβό και ελέγχουν το σχήμα του φακού και το μέγεθος της κόρης του ματιού (Drake et al.,2007).

## 2.11 Βολβός (εικόνα 3)

Ο βολβός καταλαμβάνει το πρόσθιο τμήμα του κόγχου και έχει σφαιρικό σχήμα το οποίο διακόπτεται προς τα εμπρός, στο σημείο που βρίσκεται ο διαφανής κερατοειδής χιτώνας, προβάλλοντας προς τα έξω. Πίσω από τον κερατοειδή από εμπρός προς τα πίσω βρίσκονται ο πρόσθιος θάλαμος, η ίριδα και η κόρη, ο οπίσθιος θάλαμος, ο φακός, το υαλοειδές σώμα και ο αμφιβληστροειδής (Drake et al.,2007).

### Εικόνα 3: Βολβός του οφθαλμού



Πηγή: Βακάλης, 2012

## 2.12 Τα τοιχώματα του βολβού

Αποτελούνται από τρεις στιβάδες:

A) Μια εξωτερική ινώδη στιβάδα (**ινώδης χιτώνας**) που προς τα πίσω αποτελείται από το σκληρό χιτώνα και προς τα εμπρός από τον κερατοειδή. Ο **σκληρός χιτώνας** είναι μια αδιαφανής στιβάδα πυκνού συνδετικού ιστού, που είναι ορατή στην πρόσθια επιφάνεια του βολβού διαμέσου του επιπεφυκότα σαν μια λευκή επιφάνεια. Αποτελεί σημείο πρόσφυσης των μυών που κινούν το βολβό, πολυάριθμα δε αγγεία και νεύρα τον διαπερνούν, μεταξύ των οποίων και το οπτικό νεύρο. Ο **κερατοειδής** είναι διαφανής και επιτρέπει την είσοδο του φωτός στο βολβό του ματιού.

B) Μια ενδιάμεση αγγειώδης στιβάδα (**αγγειώδης χιτώνας**) που προς τα πίσω αποτελείται από το χοριοειδή χιτώνα και προς τα εμπρός αποτελεί μια συνέχεια με το ακτινωτό σώμα και την ίριδα.

Ο **χοριοειδής χιτώνας** είναι μια λεπτή στικτή στιβάδα με πάρα πολλά αγγεία που προσφύεται γερά προς τα έσω στον αμφιβληστροειδή και χαλαρά προς τα έξω στο σκληρό χιτώνα.

Το **ακτινωτό σώμα** σχηματίζει ένα πλήρη δακτύλιο γύρω από το βολβό και αποτελείται από τον ακτινωτό μυ και τις ακτινοειδείς προβολές. Ο **ακτινωτός μυς** όταν συσπάται μειώνει τη διάμετρο του δακτυλίου που σχηματίζεται από το ακτινωτό σώμα, με αποτέλεσμα τη μείωση της τάσης του κρεμαστήριου συνδέσμου του φακού, ούτως ώστε ο φακός να χαλαρώνει, να γίνεται περισσότερο κυρτός και να προσαρμόζεται στην εγγύς όραση. Οι **ακτινοειδείς προβολές** είναι μακρόστενες ταινίες που προβάλλουν από την έσω επιφάνεια του ακτινωτού σώματος και από τις οποίες προεξέχουν οι **ζωνιαίες ίνες** που προσφύονται στο φακό και τον συγκρατούν στη φυσιολογική του θέση. Όλες μαζί σχηματίζουν τον **κρεμαστήριο σύνδεσμο του φακού**. Οι ακτινοειδείς προβολές συμβάλλουν και στην παραγωγή του υδατοειδούς υγρού.

Η **ίριδα** αποτελεί το έγχρωμο τμήμα του ματιού και εμφανίζει ένα κεντρικό άνοιγμα, την **κόρη**, που το μέγεθος της ελέγχεται από λείες μυϊκές ίνες. Ίνες τοποθετημένες κυκλικά συγκροτούν το **σφιγκτήρα της κόρης μυ** που συστέλλει την κόρη (μύση) και νευρώνεται από το παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα, ενώ ίνες τοποθετημένες ακτινωτά συγκροτούν το **διαστολέα της κόρης**, που όταν συσπάται διαστέλλει την κόρη (μυδρίαση) και νευρώνεται από το συμπαθητικό νευρικό σύστημα.

Γ) Μια εσωτερική αμφιβληστροειδική στιβάδα (**αμφιβληστροειδής**), που αποτελείται από δύο μοίρες.

- Η **οπτική μοίρα του αμφιβληστροειδούς** βρίσκεται προς τα πίσω και πλάγια και είναι ευαίσθητη στο φως. Αποτελείται από δύο στιβάδες: μια **χρωστική** που είναι γερά προσκολλημένη στο χοριοειδή χιτώνα και μια **νευρική** που προσφύεται στη χρωστική στιβάδα μόνο στη γύρω από το οπτικό νεύρο περιοχή και στην πριονωτή περιφέρεια. Η **πριονωτή περιφέρεια** αποτελεί μια κυκλική ανώμαλη γραμμή μεταξύ της οπτικής και της μη οπτικής μοίρας του αμφιβληστροειδούς. Σε περίπτωση αποκόλλησης του αμφιβληστροειδούς, η νευρική στιβάδα είναι αυτή που αποχωρίζεται. Στην πίσω επιφάνεια της οπτικής μοίρας του αμφιβληστροειδούς και στη θέση που το οπτικό νεύρο αφήνει τον αμφιβληστροειδή διακρίνεται η **οπτική θηλή**. Από το σημείο αυτό διακλαδίζεται περιφερικά και τροφοδοτεί τον αμφιβληστροειδή η κεντρική αρτηρία του αμφιβληστροειδούς. Πλάγια και έξω από

την οπτική θηλή βρίσκεται η **ωχρή κηλίδα**, η οποία αποτελεί τη λεπτότερη περιοχή του αμφιβληστροειδούς, έχει υποκίτρινη απόχρωση και εμφανίζει τη μεγαλύτερη οπτική ευαισθησία από οποιοδήποτε άλλο σημείο του αμφιβληστροειδούς, επειδή διαθέτει λιγότερα ραβδία και περισσότερα κωνία. Τα μεν **ραβδία** αποτελούν φωτοευαίσθητους κυτταρικούς υποδοχείς που είναι αναίσθητοι στα χρώματα και λειτουργούν στο αμυδρό φως, ενώ τα **κωνία** αποτελούν φωτοευαίσθητους κυτταρικούς υποδοχείς που είναι ευαίσθητοι στα χρώματα και απαντούν στο έντονο φως. Η ωχρή κηλίδα φέρει ένα κεντρικό εντύπωμα, το **κεντρικό βοθρίο**

- Η **μη οπτική μούρα του αμφιβληστροειδούς** καλύπτει την έσω επιφάνεια του ακτινωτού σώματος και της ίριδας (Drake et al., 2007).

### 2.13 Πρόσθιος και οπίσθιος θάλαμος

Ο **πρόσθιος θάλαμος** είναι ο χώρος πίσω από τον κερατοειδή και μπροστά από την **ίριδα**. Η **κόρη** αποτελεί το κεντρικό άνοιγμα της ίριδας, ενώ πίσω από την ίριδα και μπροστά από το **φακό** βρίσκεται ο **οπίσθιος θάλαμος**. Ο πρόσθιος και ο οπίσθιος θάλαμος επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω του ανοίγματος της κόρης και περιέχουν το υδατοειδές υγρό, που εκκρίνεται από τον οπίσθιο θάλαμο και ρέει στον πρόσθιο. Το **υδατοειδές υγρό** τροφοδοτεί με θρεπτικές ουσίες το φακό και τον κερατοειδή που δεν διαθέτουν αιμοφόρα αγγεία και διατηρεί την ενδοβολβική πίεση. Σε περίπτωση διαταραχής της παραγωγής και απορρόφησης του, η ενδοβολβική πίεση αυξάνεται και προκαλεί διαταραχές της όρασης (γλαύκωμα) (Drake et al., 2007).

### 2.14 Φακός και υαλοειδές σώμα

Ο φακός είναι ένας αμφίκυρτος ελαστικός δίσκος, προσκολλημένος περιμετρικά σε μυς που σχετίζονται με το εξωτερικό τοίχωμα του βολβού, γεγονός που επιτρέπει στο φακό να μεταβάλλει τη διαθλαστική του ικανότητα και να διατηρεί την οπτική οξύτητα. Η παθολογική θόλωση του φακού ονομάζεται καταρράκτης. Το τμήμα του βολβού πίσω από το φακό και μέχρι τον αμφιβληστροειδή καταλαμβάνεται από τον οπισθοφακικό υαλοειδή θάλαμο που περιέχει μια διαυγή ζελατινώδη ουσία που δεν αναπαράγεται, το **υαλοειδές σώμα** ή **υαλοειδές υγρό** (Drake et al., 2007).

## 2.15 Αγγείωση των μορφωμάτων του κόγχου

### A) Αρτηρίες

Η αγγείωση των μορφωμάτων του κόγχου γίνεται από την οφθαλμική αρτηρία, που είναι κλάδος της έσω καρωτίδας. Η οφθαλμική αρτηρία φθάνει στον οφθαλμικό κόγχο μαζί με το οπτικό νεύρο, περνώντας από το οπτικό τρήμα. Μέσα στον κόγχο η οφθαλμική αρτηρία δίνει τους ακόλουθους κλάδους:

- **Δακρυϊκή αρτηρία:** τροφοδοτεί το δακρυϊκό αδένιο, μυς και το έξω πλάγιο τμήμα των βλεφάρων
- **Κεντρική αρτηρία του αμφιβληστροειδούς**
- **Μακρά και βραχεία οπίσθια ακτινοειδείς αρτηρίες:** αγγειώνουν μορφώματα στο εσωτερικό του βολβού
- **Μυϊκές αρτηρίες:** αγγειώνουν τους αυτόχθονες μυς του βολβού
- **Υπερκόγχια αρτηρία:** αγγειώνει το μέτωπο και το τριχωτό της κεφαλής. Διέρχεται από το υπερκόγχιο τρήμα μαζί με το υπερκόγχιο νεύρο.
- **Οπίσθια ηθμοειδής αρτηρία:** διέρχεται από το οπίσθιο ηθμοειδές τρήμα και αγγειώνει τις ηθμοειδείς αεροκυψέλες και τη ρινική κοιλότητα.
- **Πρόσθια ηθμοειδής αρτηρία:** διέρχεται από το πρόσθιο ηθμοειδές τρήμα και δίνει την πρόσθια μηνιγγική αρτηρία, ενώ συνεχίζοντας στη ρινική κοιλότητα αγγειώνει το ρινικό διάφραγμα και το έξω τοίχωμα καταλήγοντας ως ραχιαία ρινική αρτηρία.
- **Έσω βλεφαρικές αρτηρίες:** αγγειώνουν το έσω τμήμα του άνω και κάτω βλεφάρου.
- **Ραχιαία ρινική αρτηρία:** αγγειώνει την άνω επιφάνεια της μύτης.
- **Υπερτροχίλια αρτηρία:** αγγειώνει το μέτωπο και εξέρχεται από τον κόγχο μαζί με το υπερτροχίλιο νεύρο.

### B) Φλέβες

Στον κόγχο υπάρχουν δύο φλεβικοί αγωγοί, η **άνω** και η **κάτω οφθαλμική φλέβα**, οι οποίες λόγω της επικοινωνίας τους με το σηραγγώδη κόλπο επιτρέπουν την επέκταση εξωκρανιακών φλεγμονών προς την κρανιακή κοιλότητα (Drake et al., 2007)



## 2.16 Νεύρωση μορφωμάτων του κόγχου

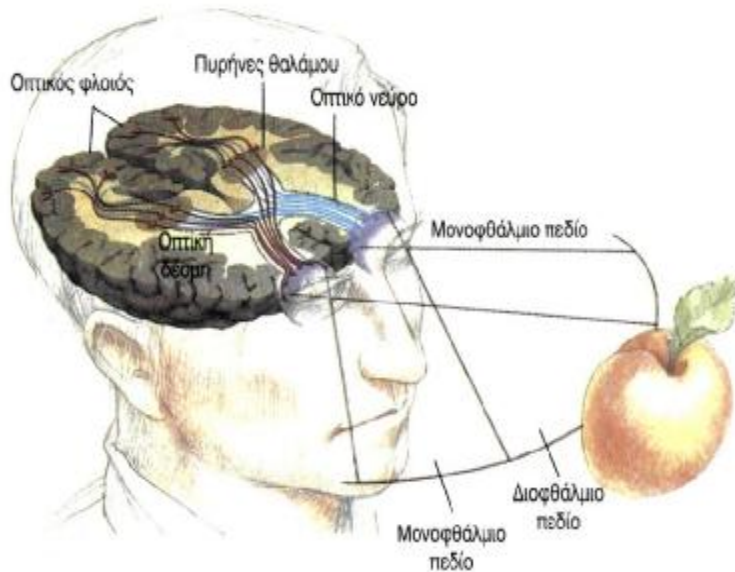
Στον κόγχο εισδύουν πολυάριθμα νεύρα που νευρώνουν μορφώματα στο εσωτερικό των οστέινων τοιχωμάτων του, όπως το οπτικό νεύρο [II], το κοινό κινητικό νεύρο [III], το τροχλιακό νεύρο [IV], το απαγωγό νεύρο [VI] και νεύρα του αυτόνομου νευρικού συστήματος, ενώ άλλα νεύρα όπως το οφθαλμικό, νευρώνουν μορφώματα του κόγχου και στη συνέχεια αφού εξέλθουν από τον κόγχο νευρώνουν άλλες ανατομικές περιοχές.

- Το **οπτικό νεύρο** αποτελεί μια επέκταση του εγκεφάλου, περιβάλλεται από τις εγκεφαλικές μήνιγγες και μεταφέρει κεντρομόλες ίνες από τον αμφιβληστροειδή στα οπτικά κέντρα του εγκεφάλου. Διέρχεται μαζί με την οφθαλμική αρτηρία από το οπτικό τρήμα.
- Το **κοινό κινητικό νεύρο** αναδύεται από την πρόσθια επιφάνεια του εγκεφαλικού στελέχους και πριν εισέλθει στον κόγχο διαμέσου του υπερκόγχιου σχίσματος, διαιρείται σε **άνω** και **κάτω** κλάδο. Ο άνω κλάδος νευρώνει τον άνω ορθό και τον ανελκτήρα του άνω βλεφάρου, ενώ ο κάτω κλάδος διαιρείται σε τρεις μικρότερους κλάδους που νευρώνουν τον έσω ορθό μυ, τον κάτω ορθό, τον κάτω λοξό, τον σφιγκτήρα της κόρης και τον ακτινωτό μυ.
- Το **τροχλιακό νεύρο** εκφύεται από την οπίσθια επιφάνεια του μέσου εγκεφάλου, εισχωρεί στον κόγχο μέσω του υπερκόγχιου σχίσματος και εισδύει στο άνω χείλος του άνω λοξού μυός.
- Το **απαγωγό νεύρο** εκφύεται από το εγκεφαλικό στέλεχος, εισχωρεί στη σκληρή μήνιγγα, διασχίζει το σηραγγώδη κόλπο, εισδύει μέσω του υπερκόγχιου σχίσματος στον κόγχο και νευρώνει τον έξω ορθό μυ.
- **Μεταγαγγλιακές συμπαθητικές ίνες** που νευρώνουν το διαστολέα της κόρης.
- Το **οφθαλμικό νεύρο** που είναι ένας από τους τρεις κλάδους του τριδύμου νεύρου, είναι καθαρά αισθητικό νεύρο. Δέχεται ερεθίσματα από μορφώματα του κόγχου και από κλάδους του προσώπου και του τριχωτού της κεφαλής. Διαιρείται σε τρεις κλάδους: το **οφθαλμορρινικό**, το **δακρυϊκό** και το **μετωπιαίο νεύρο** (Drake et al., 2007).

### 3. ΟΠΤΙΚΗ ΟΔΟΣ (εικόνα 4)

Οπτική οδός ονομάζεται η συνολική πορεία του φωτεινού ερεθίσματος από τη στιγμή που προσπίπτει πάνω στον αμφιβληστροειδή χιτώνα, μέχρι την τελική επεξεργασία και αναπαραγωγή μιας εικόνας στον ινιακό λοβό του εγκεφάλου (Τριβλής, χ.η).

#### Εικόνα 4: Οπτική οδός



Πηγή: Ebooks.edu.gr n.d

#### 3.1 Ανατομία της οπτικής οδού

Η οπτική οδός περιλαμβάνει **τρεις νευρώνες** από τους οποίους οι δύο εντοπίζονται στον αμφιβληστροειδή και ο τρίτος στο έξω γονατώδες σώμα.

Τον **πρώτο νευρώνα** αποτελούν τα κωνία και τα ραβδία, το **δεύτερο νευρώνα** αποτελούν τα γαγγλιακά κύτταρα των οποίων οι νευράξονες, δηλαδή οι οπτικές ίνες, συρρέουν στον οπίσθιο πόλο του οφθαλμικού βολβού και σχηματίζουν την κεφαλή του οπτικού νεύρου, ενώ μέσω του οπτικού νεύρου, του οπτικού χιάσματος και της οπτικής ταινίας καταλήγουν στα έξω γονατώδη σώματα από τα οποία ξεκινά ο **τρίτος νευρώνας**. Από εκεί μέσω της γονατοφλοιώδους μοίρας της οπτικής οδού φθάνουν στον οπτικό φλοιό (Μόσχος, 1998).

## α) Το οπτικό νεύρο

Αποτελείται από τους νευράξονες των γαγγλιακών κυττάρων του αμφιβληστροειδούς και εκτείνεται από τον οπτικό δίσκο μέχρι το οπτικό χίασμα. Διακρίνονται τρεις μοίρες: η **ενδοβολβική**, η **κογχική** και η **ενδοκρανιακή**.

- Η **ενδοβολβική μοίρα** διατρέχει τους χιτώνες του βολβού, εκτείνεται μέχρι το οπίσθιο σκληρικό τρήμα και έχει μήκος ένα χιλιοστό. Το πρόσθιο τμήμα της ενδοβολβικής μοίρας αποτελεί την κεφαλή του οπτικού νεύρου και σχηματίζεται από τη συρροή των νευραξόνων των γαγγλιακών κυττάρων του αμφιβληστροειδούς, αντιστοιχεί δε στον οπτικό δίσκο κατά την οφθαλμοσκόπηση, ο οποίος βρίσκεται ρινικά της ωχράς κηλίδας. Τα όρια του οπτικού δίσκου καθορίζονται από το χοριοειδή και το μελάγχρουν επιθήλιο που σταματούν σε μικρή απόσταση από τον δίσκο, ενώ στο χείλος του καταλήγουν όλες οι στιβάδες του αμφιβληστροειδούς πλην των νευρικών ινών που αλλάζουν πορεία κατά 90°. Αποτέλεσμα είναι η δημιουργία στο κέντρο του οπτικού δίσκου μιας φυσιολογικής κοίλανσης της οποίας το μέγεθος και το σχήμα ποικίλλουν, από την οποία αναδύονται η κεντρική αρτηρία και η φλέβα του αμφιβληστροειδούς. Η σχέση μεταξύ της διαμέτρου της κοίλανσης προς τη διάμετρο του οπτικού δίσκου (C/D), καθορίζει το φυσιολογικό της κοίλανσης. Αύξηση της σχέσης C/D πάνω από 0,6 και στους δύο άξονες ή μόνο στον κάθετο θέτει την υποψία γλαυκώματος. Η σχέση αυτή είναι δύσκολο να καθοριστεί σε περιπτώσεις καταρράκτη, υψηλής μυωπίας ή συγγενών ανωμαλιών του οπτικού δίσκου.  
Η κεφαλή του οπτικού νεύρου αγγειώνεται από τις οπίσθιες κυκλικές αρτηρίες, την κεντρική αρτηρία του αμφιβληστροειδούς και το αγγειακό πλέγμα της χοριοειδούς μήνιγγας. Η απαγωγή του αίματος γίνεται κυρίως από την κεντρική φλέβα του αμφιβληστροειδούς.
- Η **κογχική μοίρα** εκτείνεται από το σημείο εξόδου του νεύρου από το βολβό, μέχρι το οπτικό τρήμα. Έχει μήκος 20-30 χιλιοστά γεγονός που επιτρέπει τις κινήσεις του βολβού χωρίς να υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού του οπτικού νεύρου. Το οπτικό νεύρο μετά την έξοδο του από το βολβό περιβάλλεται από τις πρόσθιες ακτινοειδείς αρτηρίες, ενώ 5-10 χιλιοστά πιο πίσω εισδύει σε αυτό υπό ορθή γωνία η κεντρική αρτηρία και φλέβα του αμφιβληστροειδούς. Έτσι κάτω από ορισμένες συνθήκες είναι εύκολη η συμπίεση της φλέβας με αποτέλεσμα την εμφάνιση οιδήματος του οπτικού δίσκου. Από τα έλυτρα του νεύρου εκφύονται εν

μέρει ο έσω και ο άνω ορθός μυς, οι οποίοι σε περίπτωση φλεγμονής του νεύρου προκαλούν πόνο όταν συσπώνται. Η μοίρα του οπτικού νεύρου που εντοπίζεται στο οπτικό τρήμα, συμφύεται στερεά με τα οστέινα στοιχεία της περιοχής μέσω της σκληράς μήνιγγας, ούτως ώστε διαταραχές των οστών της περιοχής να προκαλούν βλάβη στο οπτικό νεύρο. Κατά την πορεία του στον κόγχο το οπτικό νεύρο περιβάλλεται από την προέκταση της σκληρής, της αραχνοειδούς και της χοριοειδούς μήνιγγας του εγκεφάλου.

Η αγγείωση της ενδοκογχικής μοίρας γίνεται από τριχοειδή που προέρχονται από το αγγειακό πλέγμα της αραχνοειδούς μήνιγγας, από μικρούς κλάδους της κεντρικής αρτηρίας του αμφιβληστροειδούς και από την κεντρική αρτηρία του οπτικού νεύρου που είναι κλάδος της κεντρικής αρτηρίας του αμφιβληστροειδούς.

- Η **ενδοκρανιακή μοίρα** εκτείνεται λοξά προς τα πίσω μέχρι το οπτικό χίασμα. Η μοίρα αυτή έχει σχέση προς τα πάνω με το μετωπιαίο λοβό και το οσφρητικό δεμάτιο, πλάγια με την έσω καρωτίδα καθώς αναδύεται από το σηραγγώδη κόλπο και προς τα πίσω με το σφηνοειδή κόλπο.

Αγγειώνεται από το αγγειακό πλέγμα της χοριοειδούς μήνιγγας (Μόσχος, 1998).

## **β) Το οπτικό χίασμα**

Σχηματίζεται από τις χιαστές οπτικές ίνες που προέρχονται από το ρινικό αμφιβληστροειδή και φέρονται στην αντίθετη οπτική οδό και τις αχίαστες οπτικές ίνες που προέρχονται από τον κροταφικό αμφιβληστροειδή και φέρονται στην οπτική οδό της σύστοιχης πλευράς. Εντοπίζεται πάνω από το τουρκικό εφίππιο, στο σφηνοειδές οστό. Το οπτικό χίασμα προβάλλει μέσα στην 3<sup>η</sup> κοιλία και συμμετέχει στο σχηματισμό του προσθίου και κάτω τοιχώματος της, έρχεται δε σε άμεση επαφή με το εγκεφαλονωτιαίο υγρό. Περιβάλλεται από το εξάγωνο του Willis, μια ομάδα αγγείων που σχηματίζεται από τις έσω καρωτίδες, τις πρόσθιες και οπίσθιες αναστομωτικές αρτηρίες και τις πρόσθιες και οπίσθιες εγκεφαλικές αρτηρίες, γεγονός που προκαλεί οπτικές διαταραχές σε περίπτωση ανάπτυξης ανευρυσμάτων. Το οπτικό χίασμα προς τα πίσω έρχεται σε επαφή με τον υποθάλαμο και προς τα κάτω με την υπόφυση.

Αγγειώνεται από κλάδους του αραχνοειδούς πλέγματος, η δε φλεβική κυκλοφορία της άνω επιφάνειας γίνεται μέσω των άνω χιασματικών φλεβών, που απάγουν το αίμα προς την πρόσθια εγκεφαλική φλέβα και της κάτω επιφάνειας μέσω φλεβικού δικτύου που απάγει το αίμα στις βασικές φλέβες (Μόσχος, 1998).

### γ) Οπτικές ταινίες

Οι οπτικές ίνες συνεχίζοντας προς τα πάνω σχηματίζουν τις οπτικές ταινίες, που εκτείνονται από το πίσω και έξω σκέλος του χιάσματος μέχρι το έξω γονατώδες σώμα. Κάθε οπτική ταινία φθάνοντας στον οπτικό θάλαμο χωρίζεται σε δύο σκέλη. Από αυτά το μέσα σκέλος φέρεται στο έσω γονατώδες σώμα και το έξω σκέλος στο έξω γονατώδες σώμα. Η οπτική ταινία περιλαμβάνει οπτικές ίνες που εισδύουν στο έξω γονατώδες σώμα και ιριδοκινητικές ίνες που καταλήγουν στα πρόσθια διδύμια.

Αγγειώνονται από το αραχνοειδές πλέγμα (Μόσχος, 1998).

### δ) Έξω γονατώδη σώματα

Υπάρχει ένα σε κάθε πλευρά και αποτελούν τμήμα του **οπτικού θαλάμου**, ενώ μαζί με τα έσω γονατώδη σώματα σχηματίζουν το **μεταθάλαμο**. Αποτελούνται από δύο πυρήνες τον κοιλιακό και το ραχιαίο. Από αυτούς ο κοιλιακός δεν έχει σχέση με την όραση. Το κύριο χαρακτηριστικό των έξω γονατωδών σωμάτων είναι η διάταξη κατά στιβάδες, γεγονός που οφείλεται στην ξεχωριστή προβολή σε αυτά των οπτικών ινών των δύο οφθαλμών. Στον άνθρωπο υπάρχουν έξι γκριζωπές στιβάδες, που αριθμούνται από έξω προς τα μέσα με τους αριθμούς 1 έως 6. Στις στιβάδες 1, 4 και 6 καταλήγουν οι χιαζόμενες οπτικές ίνες της αντίθετης πλευράς ενώ στις στιβάδες 2, 3 και 5 οι αχίαστες της σύστοιχης πλευράς. Από τα κύτταρα αυτών των στιβάδων ξεκινούν οι απαγωγές εμμύελες νευρικές ίνες που σχηματίζουν την οπτική ή γονατο-φλοιώδη ακτινοβολία, η οποία καταλήγει στον οπτικό φλοιό.

Το έξω γονατώδες σώμα αγγειώνεται από κλάδους της οπίσθιας εγκεφαλικής αρτηρίας ή από τις οπίσθιες χοριοειδικές αρτηρίες και κατά ένα μέρος από την πρόσθια χοριοειδική αρτηρία που είναι κλάδος της έσω καρωτίδας (Μόσχος, 1998).

### ε) Οπτική ακτινοβολία

Η οπτική ακτινοβολία σχηματίζεται από τις απαγωγές νευρικές ίνες των κυττάρων των γκριζωπών στιβάδων του έξω γονατώδους σώματος και εκτείνεται μέχρι τον οπτικό φλοιό. Κατά το οπίσθιο σκέλος της έσω κάψας, η οπτική ακτινοβολία σχετίζεται στενά με την κύρια αισθητική οδό και την ακουστική ακτινοβολία ούτως ώστε κάθε βλάβη στην περιοχή αυτή να προκαλεί ημιαναισθησία και ημιανοψία. Οι ανώτερες ίνες της οπτικής ακτινοβολίας φέρονται προς τα πίσω, ενώ οι κατώτερες φέρονται προς τον οπίσθιο πόλο του κροταφικού λοβού σχηματίζοντας την αγκύλη του Meyer και στη συνέχεια ενώνονται με το κατώτερο τμήμα της

οπτικής ακτινοβολίας. Στον ινιακό λοβό οι οπτικές ίνες διατρέχουν τη λευκή ουσία της γραμμωτής περιοχής, εισέρχονται στη φαιά ουσία και οι μεν ανώτερες καταλήγουν στο άνω χείλος της πληκτραίας σχισμής, οι δε κατώτερες στο κάτω χείλος της.

Η αγγείωση της οπτικής ακτινοβολίας προέρχεται από την πρόσθια χοριοειδική αρτηρία, την οπίσθια εγκεφαλική και κλάδους της μέσης εγκεφαλικής (Μόσχος, 1998).

### **στ) Ο οπτικός φλοιός**

Εκτείνεται κατά μήκος του άνω και κάτω χείλους της πληκτραίας σχισμής στον ινιακό λοβό. Αποτελείται από έξι στιβάδες όπως και ο υπόλοιπος εγκεφαλικός φλοιός. Οι οπτικές ίνες διατρέχουν τη φαιά ουσία και καταλήγουν στην IVβ στιβάδα από όπου διακλαδίζονται σε μικρά ινίδια τα οποία συνάπτονται με δένδριτες της IVα και IVγ στιβάδας που αποτελούν τους τελικούς αποδέκτες του οπτικού ερεθίσματος. Η **λευκή γραμμή του Gennari** διαμορφώνεται από νευρικά ινίδια της IVβ στιβάδας. Σε αυτήν οφείλεται η ονομασία **γραμμωτή περιοχή του οπτικού φλοιού**. Η παραγραμμωτή περιοχή εκτείνεται στην μέση και έξω επιφάνεια του ινιακού λοβού και περιβάλλει τη γραμμωτή, ενώ η περιγραμμωτή περιβάλλει την παραγραμμωτή περιοχή και εκτείνεται στον βρεγματικό λοβό και λίγο στον κροταφικό. Η γραμμωτή περιοχή συνδέεται με την παραγραμμωτή και αυτή με την περιγραμμωτή. Μόνο η περιγραμμωτή περιοχή συνδέεται με τις πλέον απομακρυσμένες περιοχές του εγκεφαλικού φλοιού, του αυτού ή και του άλλου ημισφαιρίου.

Ο οπτικός φλοιός αγγειώνεται από τον ινιακό κλάδο της οπίσθιας εγκεφαλικής αρτηρίας, ενώ η περιοχή του οπτικού φλοιού που αντιστοιχεί στην ωχρά κηλίδα αγγειώνεται από κλάδους της μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας (Μόσχος, 1998).

### **3.2 Κλινική μελέτη της οπτικής οδού**

Συχνά οι ασθενείς με χαμηλή όραση αντιμετωπίζουν σοβαρές αμφοτερόπλευρες βλάβες, οι οποίες δεν μπορούν να βελτιωθούν σημαντικά με τα συνηθισμένα βοηθήματα όπως τα γυαλιά και οι φακοί επαφής, ενώ δεν αποκλείεται η πιθανότητα να μην βελτιώνεται το πρόβλημα με κανένα από τα διαθέσιμα θεραπευτικά μέσα, όπως μια χειρουργική επέμβαση. Για το λόγο αυτό οι ασθενείς με προβλήματα οράσεως εμφανίζουν ιδιαιτερότητες οι οποίες πρέπει να αντιμετωπίζονται με προσοχή και ευγένεια. Ο οπτικός – οπτομέτρης πρέπει να διαθέτει τις αναγκαίες γνώσεις και ικανότητες ώστε να μπορεί να διαχειρίζεται και να

χρησιμοποιεί τις υπάρχουσες οπτικές ικανότητες του ασθενούς και να του παρέχει τα κατάλληλα βοηθήματα, συνυπολογίζοντας πάντα αφενός την ύπαρξη υποστηρικτικού περιβάλλοντος και αφετέρου τη δεκτικότητα και τη διάθεση του ασθενούς να χρησιμοποιήσει τα βοηθήματα που θα του χορηγηθούν. Προηγούμενες αποτυχημένες προσπάθειες του ασθενούς να χρησιμοποιήσει βοηθήματα οράσεως, αποτελούν ένα επιπλέον εμπόδιο στην εδραίωση μιας σχέσης εμπιστοσύνης μεταξύ οπτικού και ασθενούς. Εκτός αυτού πάντα πρέπει να συνυπολογίζονται τα τυχόν συνυπάρχοντα προβλήματα υγείας, ιδιαίτερα στους ηλικιωμένους ασθενείς, η οικογενειακή κατάσταση και ο κοινωνικός τους ρόλος, και το γεγονός πως ορισμένες παθήσεις πιθανά να βρίσκονται σε εξελικτικό στάδιο καθιστώντας τα βοηθήματα που χορηγούνται, λιγότερο χρήσιμα μελλοντικά.

Οι κατάλληλες συμβουλές θα βοηθήσουν σημαντικά στο να μπορέσει ο ασθενής να σχεδιάζει επωφελώς τη ζωή του και ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που ο οπτικός- οπτομέτρης έχει να συμβουλευτεί παιδιά ή εφήβους. Για την ανάπτυξη και εξέλιξη ενός παιδιού, ένα πρόβλημα οράσεως μπορεί να έχει καταλυτική αρνητική επίδραση. Καθώς το διάβασμα είναι ιδιαίτερα σημαντικό, τα οπτικά βοηθήματα μπορούν να βελτιώσουν σημαντικά τις δυνατότητες των παιδιών με προβλήματα οράσεως. Αλλά και οι έφηβοι με χαμηλή όραση προσαρμόζονται δυσκολότερα όταν η οφθαλμολογική πάθηση εμφανίστηκε ή εξελίχθηκε πρόσφατα. Επομένως τα ειδικά βοηθήματα χαμηλής όρασης προσφέρουν μια θετική διέξοδο στην πλειονότητα των ασθενών.

Βέβαια για να διαγνωστούν οι βλάβες της οπτικής οδού και να χορηγηθούν τα αρμόζοντα ανά περίπτωση βοηθήματα οράσεως, είναι απαραίτητο να προηγηθούν ανάλογες διαγνωστικές εξετάσεις (Τριβλής, χ.η).

### **3.3 Εξέταση του ενήλικα με χαμηλή όραση**

Η εξέταση του ασθενούς με προβλήματα όρασης περιλαμβάνει την παρατήρηση, την λήψη λεπτομερούς ιστορικού και τη διεξαγωγή υποκειμενικών και αντικειμενικών οφθαλμολογικών εξεταστικών μεθόδων, στις οποίες θα γίνει λεπτομερής αναφορά στη συνέχεια.

#### **3.3.1 Επισκόπηση**

Με την παρατήρηση (επισκόπηση) συλλέγονται πληροφορίες σχετικά με την γενική εμφάνιση του ασθενούς (η οποία καταδεικνύει πόσο έχει επηρεαστεί από το πρόβλημά του και τη γενικότερη ψυχική του κατάσταση), τον τρόπο που κοιτάζει (αν κοιτάζει απευθείας

στα μάτια τον συνομιλητή του τότε διαθέτει καλή κεντρική όραση ή αν κοιτάζει από έκκεντρη θέση ίσως να προσπαθεί να αντιμετωπίσει κάποιο σκότωμα), τον τρόπο που περπατά (όταν περπατά μόνος τότε πιθανά χειρίζεται σωστά την όση όραση διαθέτει ή έχει αρκετή περιφερική όραση, ενώ αν υπάρχουν άτομα που τον βοηθούν τότε ή έχει ελάχιστη όραση ή δεν έχει ενεργοποιήσει την εναπομείνασα όραση), καθώς και τυχόν συνυπάρχοντα προβλήματα των άνω άκρων τα οποία μπορεί να περιορίσουν τον αριθμό των βοηθημάτων οράσεως που μπορεί να χρησιμοποιήσει.

### **3.3.2 Ιστορικό**

Η λεπτομερής λήψη του οφθαλμολογικού ιστορικού και η συλλογή πληροφοριών αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι της κλινικής εξέτασης του ασθενούς. Αρχικά πρέπει να διευκρινιστεί ο λόγος προσέλευσης του ασθενούς, καθώς και ο βαθμός στον οποίο ενδιαφέρεται να επιλύσει το υπάρχον πρόβλημα, αφού δεν είναι σπάνιο ο ίδιος ο ασθενής να αδιαφορεί για την αποκατάσταση του προβλήματος του, φοβούμενος πως θα απολέσει τα οφέλη και τη φροντίδα των οικείων του. Κατά τη λήψη του ιστορικού ο εξεταστής αναζητά πληροφορίες σχετικά με χρόνια νοσήματα όπως ο σακχαρώδης διαβήτης και η αρτηριακή υπέρταση, το χρόνο έναρξης των συμπτωμάτων, την πορεία της οράσεως του ασθενούς κατά το τελευταίο διάστημα, τυχόν επεμβάσεις στους οφθαλμούς την αιτία και την έκβαση τους, φάρμακα οφθαλμολογικά που μπορεί να λαμβάνει, καθώς και προηγούμενες οφθαλμολογικές εξετάσεις. Εκτός αυτού πρέπει να συγκεντρωθούν πληροφορίες για βοηθήματα που ίσως ήδη έχει χρησιμοποιήσει και τα οποία υπάρχει περίπτωση να χρησιμοποιεί με λανθασμένο τρόπο, καθώς και λεπτομερής αναφορά στην καθημερινότητα του ασθενούς ώστε να εκτιμηθούν σωστά και να αντιμετωπισθούν, σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο βαθμό, οι ανάγκες του. Τέλος ο εξεταστής πρέπει να ρωτήσει τον ασθενή τι είναι αυτό που του λείπει και θα ήθελε να κάνει στην καθημερινότητα του. Τις περισσότερες φορές οι απαντήσεις των ασθενών είναι ρεαλιστικές και συμβατές με την πραγματικότητα, αφού συνήθως έχουν συμβιβαστεί και αποδεχτεί ότι η όραση τους δεν επιδέχεται βελτίωση (Τριβλής, χ.η).

### **3.3.3 Οφθαλμολογικές εξεταστικές μέθοδοι**

Οι οφθαλμολογικές εξεταστικές μέθοδοι διακρίνονται σε υποκειμενικές και αντικειμενικές. Στις **υποκειμενικές** μεθόδους αξιολόγησης συμπεριλαμβάνονται, η μέτρηση της οπτικής οξύτητας, η μελέτη της αντίληψης των χρωμάτων, η δοκιμασία αντιπαράθεσης ή αντιπαραβολής, η δοκιμασία Amsler, ο καθορισμός ευαισθησίας στη φωτεινή αντίθεση και η καταγραφή των οπτικών πεδίων (περιμετρία), ενώ στις **αντικειμενικές** ανήκουν



η οφθαλμοσκόπηση (βυθοσκόπηση), η ηλεκτροφυσιολογική μελέτη της οπτικής οδού, η εξέταση του photostress, η εκτίμηση της αντίδρασης της κόρης των οφθαλμών, η φλουροαγγειογραφία, η μελέτη των προκλητών δυναμικών του ινιακού λοβού, η οπτική τομογραφία συνοχής και η αγγειογραφία με πράσινο της ινδοκυανίνης.

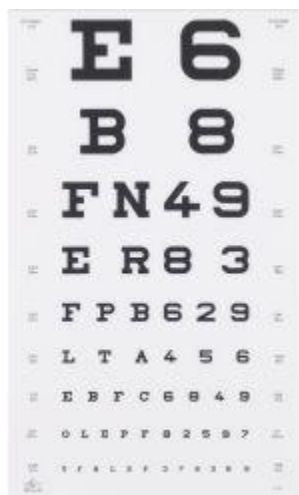
#### **A) Υποκειμενικές εξεταστικές μέθοδοι**

- **Οπτική οξύτητα:** Αποτελεί ένα μέτρο της ικανότητας του οφθαλμού να διακρίνει ότι δύο κοντινά μεταξύ τους αντικείμενα είναι διαφορετικά. Η γωνία που πρέπει να σχηματίζεται στον αμφιβληστροειδή ενός φυσιολογικού οφθαλμού από τα δύο αντικείμενα, πρέπει κατά μέσο όρο να είναι ένα λεπτό του τόξου.

Η μειωμένη οπτική οξύτητα υποδηλώνει κεντρικό σκότωμα και βλάβη του κεντρικού δεματίου του οπτικού νεύρου, χωρίς όμως να αποκλείεται η βλάβη να αφορά μόνο τις περιφερικές οπτικές ίνες με αποτέλεσμα την τυπική ημιανοψία. Ενώ η χαμηλή οπτική οξύτητα αποδεικνύει την ύπαρξη βλάβης στην οπτική οδό, η φυσιολογική οπτική οξύτητα δεν αποκλείει την ύπαρξη σοβαρού προβλήματος, αφού έχει βρεθεί ότι ακόμα και με μόνο 44% φυσιολογικές οπτικές ίνες του κεντρικού δεματίου, ο ασθενής μπορεί να εμφανίζει οπτική οξύτητα 10/10.

Η **μέτρηση της οπτικής οξύτητας για μακριά** γίνεται με τη χρήση πινάκων. Από αυτούς οι **πίνακες κατά Snellen** (εικόνα 5), παρόλο που είναι οι πιο διαδεδομένοι, δεν θεωρούνται οι πλέον ενδεδειγμένοι λόγω του μειωμένου αριθμού γραμμμάτων στα μεγάλα μεγέθη και της αναλογίας μεγέθους μεταξύ συνεχόμενων γραμμμάτων, η οποία ποικίλλει μεταξύ των διαφορετικών γραμμών της οπτικής οξύτητας. Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο οπτότυπος σε μικρότερες αποστάσεις στα 3 ή στο 1,5 μέτρο αντί για τα 6 μέτρα. Τα γράμματα στον πίνακα του Snellen έχουν σχεδιαστεί ως πολλαπλάσια της γωνίας που σχηματίζουν δύο κοντινά αντικείμενα στον αμφιβληστροειδή, στην τυπική απόσταση των 6 μέτρων. Αποτελείται από σειρές γραμμμάτων υψηλής αντίθεσης, τα οποία μειώνονται σε μέγεθος από την κορυφή προς τη βάση του πίνακα. Η οπτική οξύτητα καταγράφεται ως κλάσμα, όπου ο αριθμητής είναι η απόσταση του εξεταζομένου από τον πίνακα και ο παρανομαστής είναι η γραμμή που γίνεται ορατή. Αν ο ασθενής διάβασε από απόσταση 6 μέτρων τη γραμμή των 9 μέτρων, καταγράφεται ως οπτική οξύτητα 6/9. Η φυσιολογική οπτική οξύτητα εξαρτάται από την ηλικία. Στα νέα άτομα κυμαίνεται από 6/4-6/6 ενώ στα ηλικιωμένα από 6/9-6/12.

## Εικόνα 5: Πίνακας Snellen



Πηγή: Praxisdienst (n.d)

Λίγο αργότερα από τον Hermann Snellen, ο Γάλλος Ferdinand Monoyer πρότεινε τη **δεκαδική κλίμακα μέτρησης** της οπτικής οξύτητας που χρησιμοποιείται στην Ελλάδα. Για να μετατραπεί η δεκαδική οξύτητα σε κλάσμα Snellen στο Ηνωμένο Βασίλειο, χρησιμοποιείται ως αριθμητής πάντα ο αριθμός 6 ενώ στις Η.Π.Α ο αριθμός 20. Για να βρεθεί ο παρανομαστής, πολλαπλασιάζεται ο παρανομαστής με το αντίστροφο της δεκαδικής οξύτητας. Αν η δεκαδική οξύτητα είναι  $5/10=0,5$  τότε το αντίστροφο είναι 2. Το κλάσμα Snellen θα είναι  $\frac{6}{6 \times 2} = \frac{6}{12}$  και για τις Η.Π.Α  $\frac{20}{20 \times 2} = \frac{20}{40}$ . Παρόλα αυτά η πλειονότητα των οπτοτύπων αναγράφει δίπλα από κάθε γραμμή γραμμάτων ή συμβόλων την αντίστοιχη οπτική οξύτητα και στους τρεις τύπους (δεκαδική οξύτητα, μορφή Η.Π.Α και Ηνωμένου Βασιλείου).

Οι **πίνακες Bailey-Lovie** δεν μειονεκτούν στα σημεία που μειονεκτούν οι πίνακες του Snellen για τη μέτρηση τόσο της κοντινής όσο και της μακρινής οπτικής οξύτητας, αλλά είναι δυσεύρετοι. Γενικά σε όραση χαμηλότερη από 0,05 (1/20) δεν αναμένονται πολλά πράγματα από την εφαρμογή βοηθημάτων χαμηλής όρασης, χωρίς αυτό να σημαίνει πως δεν πρέπει να αξιοποιηθεί η όραση που απομένει στον ασθενή.

Όσον αφορά τη **μέτρηση της κοντινής όρασης**, ο υπολογισμός της κατάλληλης διόρθωσης στα άτομα με φυσιολογική όραση γίνεται με βάση την απόσταση στην οποία το άτομο θέλει να εργάζεται. Για απόσταση εργασίας 40 cm σε άτομο χωρίς υπόλειμμα προσαρμογής, χορηγείται επιπλέον διόρθωση +2,5 dpt. Στα άτομα με μειωμένη οπτική οξύτητα μπορεί να χορηγηθεί ελαφρώς αυξημένη διόρθωση για

κοντά, ώστε να βελτιωθεί η κοντινή όραση συμπλησιάζοντας το κείμενο. Οι κοντινοί **πίνακες με βάση τα adds**, μπορούν να εκτιμήσουν μόνο το απαιτούμενο add σε περιπτώσεις πρεσβυωπίας, αλλά δεν μπορούν να εκτιμήσουν την κοντινή οπτική οξύτητα. Η επίδειξη στον ασθενή διαφόρων μεγάλων γραμμάτων από απόσταση 25 cm με την αντίστοιχη κοντινή διόρθωση εάν δεν υπάρχει προσαρμογή, μπορεί να βοηθήσει στο να εκτιμηθεί αρχικά η κοντινή όραση. Για καλύτερη όμως εκτίμηση των δυνατοτήτων του ασθενούς ενδείκνυται η χρήση ειδικών πινάκων με λέξεις και γράμματα μεγαλύτερου μεγέθους από ότι στις συνήθως χρησιμοποιούμενες δοκιμασίες. Πολλοί από αυτούς τους πίνακες δίνουν ταυτόχρονα πληροφορίες για την απαιτούμενη διόρθωση και μεγέθυνση ανάλογα με την οπτική οξύτητα του κάθε ασθενούς (Τριβλής, χ.η).

- **Μελέτη της αντίληψης των χρωμάτων**

Η διαδικασία της αντίληψης των χρωμάτων, έχει σκοπό την αναγνώριση των διαφόρων μηκών κύματος που συνθέτουν τις ακτινοβολίες του ορατού φάσματος και γίνεται στον αμφιβληστροειδή μόνο από τα κωνία. Ο οφθαλμός μπορεί να διακρίνει περίπου 200 αποχρώσεις που δημιουργούνται από το συνδυασμό τριών βασικών χρωμάτων, του κόκκινου, του πράσινου και του μπλε. Σε κάθε μια από αυτές τις αποχρώσεις ο οφθαλμός μπορεί να διακρίνει 500 χρώματα ανάλογα με τη λαμπρότητα τους και 20 ανάλογα με την πυκνότητα τους, δηλαδή το οπτικό σύστημα μπορεί να διακρίνει ένα εκατομμύριο ερεθίσματα ως διαφορετικά (Wiki spaces, n.d)

Η διαταραχή της χρωματικής αντίληψης αποτελεί πρώιμο σύμπτωμα βλάβης των οπτικών οδών και ιδιαίτερα των κεντρικών ινών του οπτικού νεύρου. Χαρακτηριστικό της βλάβης της ωχράς κηλίδας και του θηλωχρικού δεματίου, είτε τοξικής είτε φλεγμονώδους αιτιολογίας, αποτελεί η διαταραχή της αντίληψης των χρωμάτων στον άξονα πράσινο – κόκκινο (Τριβλής, χ.η).

- **Δοκιμασία αντιπαράθεσης ή αντιπαραβολής**

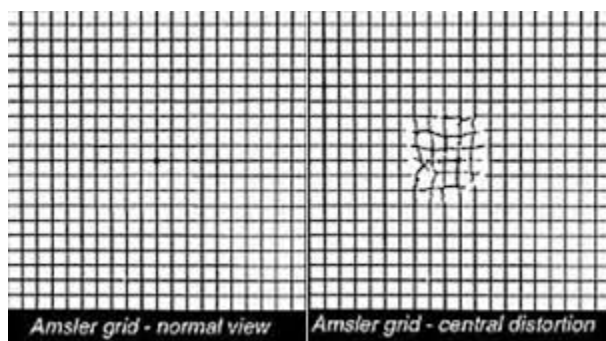
Αποτελεί μια συνηθισμένη αλλά με περιορισμένη ακρίβεια μέθοδο που γίνεται σε καθιστή, όρθια ή και ύπτια θέση, με το κεφάλι του εξεταστή αντιμέτωπο στο ίδιο ύψος με το κεφάλι του αρρώστου, σε απόσταση ενός μέτρου. Για να εξεταστεί ο δεξιός οφθαλμός, καλύπτεται ο αριστερός και ο ασθενής προσηλώνει στη μύτη του εξεταστή. Ταυτόχρονα ο εξεταστής κλείνει το δεξιό του οφθαλμό και προσηλώνει στη μύτη του εξεταζομένου, χρησιμοποιώντας κατ' αυτό τον τρόπο το δικό του οπτικό πεδίο ως μέτρο σύγκρισης. Στη συνέχεια ο εξεταστής φέρνει το

αριστερό του χέρι στο δεξιό πλάγιο του ασθενούς (στο μέσο της απόστασης από αυτόν), εκτός των ορίων του κροταφικού πεδίου και κουνώντας τα δάκτυλα του τα φέρνει από την περιφέρεια προς το κέντρο, επαναλαμβάνοντας την ίδια διαδικασία και για το άνω και για το κάτω τεταρτοκύκλιο, ενώ ταυτόχρονα ζητά από τον ασθενή να αναφέρει πότε θα αντιληφθεί τα δάκτυλα που κινούνται. Ακολουθεί η εξέταση του ρινικού οπτικού πεδίου του δεξιού οφθαλμού του ασθενούς φέρνοντας το δεξί του χέρι από το αριστερό πλάγιο του ασθενούς προς το κέντρο. Στη συνέχεια και κατ' ανάλογο τρόπο εξετάζεται ο αριστερός οφθαλμός, καλύπτοντας ο μεν ασθενής τον δεξιό του οφθαλμό, ο δε εξεταστής τον αριστερό του. Για την εξέταση του κροταφικού οπτικού πεδίου του αριστερού οφθαλμού, ο εξεταστής χρησιμοποιεί το δεξί του χέρι, ενώ για να ελεγχθεί το ρινικό οπτικό πεδίο το αριστερό. Για τον αδρό σύγχρονο έλεγχο των ορίων των κροταφικών πεδίων, ο ασθενής με ανοικτούς και τους δύο οφθαλμούς προσηλώνει στη μύτη του εξεταστή, ενώ ο εξεταστής καθώς μετακινεί συγχρόνως τα χέρια του από τα πλάγια προς το κέντρο, ζητά από τον ασθενή να του πει αν βλέπει τα δάκτυλα του που κινούνται συγχρόνως ή αν κάποιο προηγείται. Ξεχωριστά εξετάζονται τα άνω και κάτω τεταρτοκύκλια (Τριβλής, χ.η).

- **Δοκιμασία Amsler** (εικόνα 6)

Με τους πίνακες του Amsler αξιολογείται το οπτικό πεδίο μέχρι 10° γύρω από το σημείο προσήλωσης. Κυρίως χρησιμοποιείται για την εξέταση των παθήσεων της ωχράς και για την διάγνωση ήπιων βλαβών του οπτικού νεύρου. Υπάρχουν επτά πίνακες και κάθε ένας από αυτούς αποτελείται από ένα τετράγωνο 10 cm, το οποίο με τη σειρά του υποδιαιρείται σε μικρότερα τετράγωνα των 5mm. Η δοκιμασία γίνεται μονόφθαλμα σε απόσταση 33 cm από τον εξεταζόμενο ο οποίος πρέπει να φοράει την κοντινή του διόρθωση. Από τους 7 πίνακες οι υπ' αριθμόν 1, 2 και 6 είναι οι πιο χρήσιμοι. Ο πίνακας υπ' αριθμόν 2 έχει δύο διαγώνιες που βοηθούν στην προσήλωση του ασθενούς που δεν μπορεί να δει την κεντρική κηλίδα, ενώ ο υπ' αριθμόν 6 έχει μια πυκνή κεντρική δικτυωτή περιοχή που είναι πιο ευαίσθητη από αυτή του πίνακα υπ' αριθμόν 1. Ο ασθενής προσηλώνει με τον ακάλυπτο οφθαλμό στην κεντρική κηλίδα του πίνακα και αναφέρει την παρουσία παραμορφώσεων, κυματοειδών γραμμών, λευκών κηλίδων ή θολών περιοχών. Σε περιπτώσεις πρώιμης εκφύλισης της ωχράς, ο ασθενής αναφέρει ότι οι γραμμές είναι κυματοειδείς ενώ σε αλλοίωση του οπτικού νεύρου κάποιες γραμμές απουσιάζουν (Τριβλής, χ.η).

## Εικόνα 6: Δοκιμασία Amsler



Πηγή: Gulmohur eye clinic, n.d)

- **Καθορισμός ευαισθησίας στη φωτεινή αντίθεση**

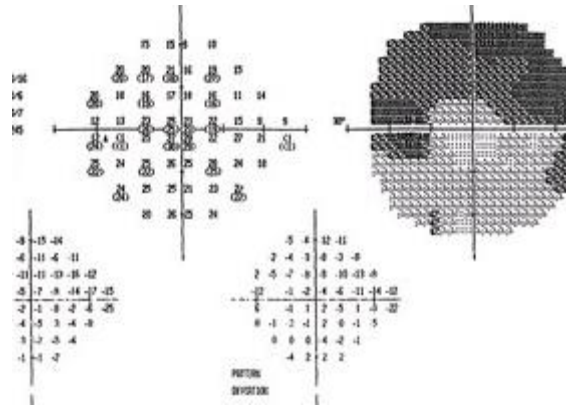
Η συγκεκριμένη δοκιμασία διερευνά, πόσο καλά ανταποκρίνεται ο οφθαλμός σε συνθήκες που διαφέρουν ως προς το επίπεδο φωτισμού και την αντίθεση των λεπτομερειών. Βασίζεται στην προοδευτική αύξηση της φωτεινής αντίθεσης ενός αντικειμένου και του περιβάλλοντος του μέχρις ότου το αντικείμενο γίνεται ορατό. Υπάρχουν αρκετοί εξειδικευμένοι πίνακες από τους οποίους οι πλέον διαδεδομένοι είναι οι **πίνακες ETDRS χαμηλής αντίθεσης**. Σε περιπτώσεις όπως οι παθήσεις της ωχράς κηλίδας και του οπτικού νεύρου, η αμβλυωπία και το γλαύκωμα, η δοκιμασία ευαισθησίας αντίθεσης διαταράσσεται πολύ πριν τη μείωση της οπτικής οξύτητας ή την εμφάνιση ελλειμμάτων στα οπτικά πεδία (Τριβλής, χ.η).

- **Καταγραφή των οπτικών πεδίων (περιμετρία) (εικόνα 7)**

Το οπτικό πεδίο αποτελεί μια τρισδιάστατη δομή που προσομοιάζει με ένα λόφο όρασης, με το εξώτερο όριο του να εκτείνεται περίπου 60° ρινικά, 90° κροταφικά 50° προς τα άνω και 70° προς τα κάτω. Η ωχρά κηλίδα παρουσιάζει την υψηλότερη οπτική οξύτητα (κορυφή του λόφου), η οποία ελαττώνεται προοδευτικά προς την περιφέρεια. Η τυφλή κηλίδα εντοπίζεται κροταφικά μεταξύ 10° και 20°. Η καταγραφή και μελέτη των οπτικών πεδίων έχει σημασία τόσο για τη διάγνωση όσο και για τον εντοπισμό κάποιας βλάβης της οπτικής οδού, αλλά και για την παρακολούθηση της εξέλιξης της. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται τα ηλεκτρονικά περίμετρα ή ποδόμετρα, όπως το **περίμετρο Humphrey** και **Octopus**. Ένα σχετικό ή απόλυτο έλλειμμα του οπτικού πεδίου

χαρακτηρίζεται ως **σκότωμα**. Ένα απόλυτο σκότωμα αποτελεί μια περιοχή με πλήρη απώλεια όρασης, όπου ακόμη και ο φωτεινότερος και μεγαλύτερος στόχος δεν γίνεται αντιληπτός (Τριβλής, χ.η).

**Εικόνα 7: Περιμετρία**



Πηγή: Ophthalmica, 2015

## **B) Αντικειμενικές εξεταστικές μέθοδοι**

### **· Οφθαλμοσκόπηση (βυθοσκόπηση) (εικόνα 8)**

Με τη συγκεκριμένη εξέταση, ο εξεταστής μπορεί να παρατηρήσει άμεσα την ωχρά κηλίδα και την κεφαλή του οπτικού νεύρου, ενώ με την χορήγηση φαρμακευτικής μυδρίασης μπορεί να ελεγχθεί πλήρως όλος ο αμφιβληστροειδής μέχρι την πριονωτή περιφέρεια. Η οφθαλμοσκόπηση διακρίνεται σε άμεση και έμμεση. Η **άμεση** (μονόφθαλμη) **οφθαλμοσκόπηση** γίνεται με το άμεσο οφθαλμοσκόπιο, ενώ η **έμμεση** (διόφθαλμη) με την τρικατοπτρική ύαλο Goldman στη σχισμοειδή λυχνία ή με συγκεντρωτικούς φακούς μεγάλης ισχύος και διόφθαλμο μετωπιαίο οφθαλμοσκόπιο που είναι αυτόφωτο και προσαρμόζεται στο κεφάλι του εξεταστή (Τριβλής, χ.η).

### Εικόνα 8: Βυθοσκόπηση



Πηγή: ΚΑΠΗ Ιεράπετρας, 2014

#### · Ηλεκτροφυσιολογική μελέτη της οπτικής οδού

Χρησιμοποιείται κυρίως για τη διάγνωση κληρονομικών δυστροφιών του βυθού και της αγωγιμότητας του οπτικού ερεθίσματος. Στην ηλεκτροφυσιολογική μελέτη περιλαμβάνονται τρεις εξετάσεις: **τα προκλητά δυναμικά του ινιακού λοβού**, το **ηλεκτροαμφιβληστροειδογράφημα** και το **ηλεκτροοφθαλμογράφημα**.

Τα προκλητά δυναμικά του ινιακού λοβού παρέχουν πληροφορίες για την αγωγιμότητα και ανατομική ακεραιότητα της οπτικής οδού, από τα γαγγλιακά κύτταρα του αμφιβληστροειδούς μέχρι τη γραμμωτή περιοχή του οπτικού φλοιού, το ηλεκτροοφθαλμογράφημα δίνει πληροφορίες για τη δραστηριότητα του μελαγχρόου επιθηλίου του αμφιβληστροειδούς και το ηλεκτροαμφιβληστροειδογράφημα δίνει πληροφορίες για τους φωτούποδοχείς (κωνία, ραβδία και δίπολα κύτταρα), χωρίς να επηρεάζεται από τις διαταραχές της αγωγιμότητας των οπτικών ινών (Τριβλής, n.d).

Αναλυτικότερα τα **προκλητά δυναμικά του ινιακού λοβού (ΔΙΛ)** αποτελούν την πλέον σημαντική μέθοδο μελέτης της οπτικής οδού. Η άφιξη του οπτικού ερεθίσματος μέσω των οπτικών ινών στον οπτικό φλοιό, μεταβάλλει το ηλεκτρικό δυναμικό της συγκεκριμένης περιοχής. Τα προκλητά δυναμικά του ινιακού λοβού (ΔΙΛ) αποτελούν τη γραφική απεικόνιση αυτών των μεταβολών. Τα ΔΙΛ αποτελούνται από μια σειρά θετικών και αρνητικών κυμάτων, από τα οποία κλινικά αξιολογείται μόνο το κύμα P100. Το ύψος του κύματος P100 ανάλογα με τη χρησιμοποιούμενη τεχνική κυμαίνεται μεταξύ 5-20  $\mu\text{V}$ . Το πλέον αξιόπιστο όμως στοιχείο του φυσιολογικού ή όχι των ΔΙΛ, είναι ο λανθάνων χρόνος εμφάνισης. Αυτός ο χρόνος φυσιολογικά κυμαίνεται μεταξύ 100-110 ms. Σε οποιαδήποτε βλάβη της οπτικής οδού (απομυελινωτική νόσο, οπτική νευρίτιδα, ανατομική ανωμαλία, συμπίεστική βλάβη) καταγράφονται παθολογικά ΔΙΛ. Κυρίως παρατηρείται αύξηση του λανθάνοντα

χρόνου εμφάνισης του κύματος P100. Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται τα πολυεστιακά ΔΙΑ, όπου με τον ερεθισμό διαφορετικών περιοχών γίνεται προσπάθεια καταγραφής των προκλητών δυναμικών της αντίστοιχης μοίρας του οπτικού φλοιού (Μόσχου, 2012).

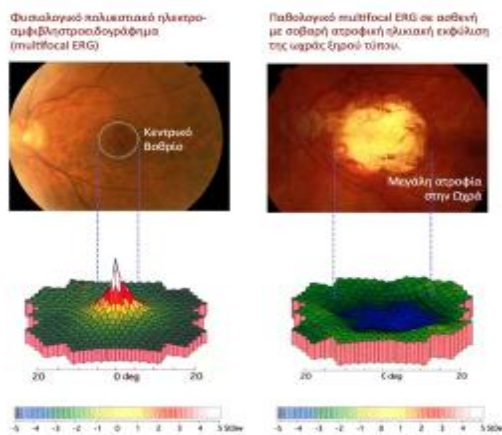
Το **ηλεκτροοφθαλμογράφημα (ΗΟΓ)** είναι ένας παλμός που παράγεται κατά τη στροφή του βολβού προς μια κατεύθυνση. Με συνεχείς στροφές του βλέμματος καταγράφονται εναλλασσόμενες ανασπάσεις και κατασπάσεις που παριστάνουν τελικά το ΗΟΓ. Το χαρακτηριστικό του παλμού αυτού είναι το ύψος του, που μεταβάλλεται είτε κατά τη διάρκεια της ημέρας, είτε από μέρα σε μέρα λόγω μεταβολικών αιτίων, είτε λόγω αδυναμίας των βολβών να ακολουθούν την ίδια γωνία ταλάντωσης αριστερά και δεξιά. Όταν ο ασθενής βρίσκεται στο φως και ξαφνικά βρεθεί στο σκοτάδι, τότε το ύψος του ΗΟΓ μειώνεται σταδιακά και σε περίπου 9 λεπτά από την έναρξη προσαρμογής στο σκοτάδι, εμφανίζει ελάχιστη τιμή που ονομάζεται **σκοτοπική αρνητική απόκλιση (Dt)**. Όταν στη συνέχεια βρεθεί σε συνθήκες έντονου φωτός, το ύψος του ΗΟΓ αυξάνεται και σε περίπου 9 λεπτά από την έναρξη προσαρμογής στον έντονο φωτισμό, εμφανίζει μέγιστη τιμή που ονομάζεται **φωτοπική κορυφή (Lp)**. Η καταγραφή του ΗΟΓ θεωρείται φυσιολογική όταν το **πηλίκιο Arden** (το πηλίκιο του ποσοστιαίου λόγου της μέγιστης αύξησης του ύψους του παλμού στο φως, προς την ελάχιστη μείωση του ύψους του παλμού στο σκοτάδι) έχει τιμή μεγαλύτερη του 170%. Οποιαδήποτε μικρότερη τιμή θεωρείται παθολογική. Το ΗΟΓ βοηθά στον άμεσο έλεγχο της λειτουργίας του μελαγχρόου επιθηλίου και στην έμμεση εκτίμηση της κατάστασης των έξω στιβάδων του αμφιβληστροειδούς.

Το **ηλεκτροαμφιβληστροειδογράφημα (ΗΑΓ)** (εικόνα 9), παριστάνει τη γραφική παράσταση των μεταβολών του δυναμικού του αμφιβληστροειδούς, δηλαδή τη συνολική φωτοηλεκτρική αντίδραση των διαφορετικών κυττάρων που τον αποτελούν, με την εφαρμογή συγκεκριμένου φωτεινού ερεθίσματος. Η γραφική παράσταση του ΗΑΓ υγιούς αμφιβληστροειδούς με φωτεινό ερέθισμα ικανής έντασης και διάρκειας, αποτελείται από τέσσερα τμήματα που ονομάζονται κύματα (a, b, c και d). Τα τρία πρώτα κύματα εμφανίζονται κατά τη διάρκεια φωτεινού ερεθίσματος και το τελευταίο με τη διακοπή του. Το ΗΑΓ χωρίζεται σε δύο μέρη, **το φωτοπικό** που παράγεται όταν ο αμφιβληστροειδής είναι προσαρμοσμένος στο φως και **το σκοτοπικό** που παράγεται όταν είναι προσαρμοσμένος στο σκοτάδι. Στο φως καταγράφεται η λειτουργία των



κωνίων και στο σκοτάδι των ραβδίων. Το ΗΑΓ ανάλογα με τη μορφή των επιμέρους κυμάτων του διακρίνεται σε **φυσιολογικό**, **υπερφυσιολογικό**, **αρνητικό** και **απόν**. Τόσο το ΗΑΓ όσο και το ΗΟΓ χρησιμεύουν ως μέθοδοι λειτουργικής εξέτασης του οφθαλμού όταν δεν μπορούν να εφαρμοστούν υποκειμενικές μέθοδοι εξέτασης, ή τα διαφανή μέσα του οφθαλμού είναι θολερά, ως συμπληρωματικές μέθοδοι, ή για τη μελέτη γενετικά καθοριζόμενων παθήσεων του αμφιβληστροειδούς (Τσαπάκη,1999).

### Εικόνα 9: Ηλεκτροαμφιβληστροειδογράφημα



Πηγή: Athens Eye Hospital, 2015

#### · Εξέταση του photostress

Η εξέταση αυτή βοηθά στη διαφορική διάγνωση μεταξύ παθήσεων του οπτικού νεύρου και της ωχράς κηλίδας. Αφού προσδιοριστεί η καλύτερη οπτική οξύτητα με διόρθωση για μακρινή απόσταση, ο ασθενής προσηλώνει για 10 δευτερόλεπτα στο φως ενός φακού από απόσταση 3cm. Αναλόγως του χρόνου που χρειάζεται ο ασθενής για να διαβάσει τρία γράμματα της ίδιας σειράς του οπτοτύπου της εξέτασης, υπολογίζεται ο χρόνος ανάνηψης από το photostress. Τα αποτελέσματα τόσο από τον παθολογικό όσο και από το φυσιολογικό οφθαλμό συγκρίνονται μεταξύ τους. Σε ασθενείς με βλάβη του οπτικού νεύρου δεν υπάρχει διαφορά μεταξύ των δύο οφθαλμών. Αντίθετα σε ασθενείς με αλλοίωση της ωχράς κηλίδας, ο χρόνος ανάνηψης από το photostress είναι μεγαλύτερος από το φυσιολογικό οφθαλμό (Τριβλής, χ.η).

· **Εκτίμηση της αντίδρασης της κόρης των οφθαλμών**

Η κόρη αυξομειώνοντας τη διάμετρο της, ρυθμίζει το φως που φθάνει στον αμφιβληστροειδή. Φυσιολογικά και οι δύο κόρες έχουν το ίδιο μέγεθος, δεν είναι όμως απίθανο να βρεθούν και φυσιολογικές διαφορές της τάξεως του 1mm.

Κατά την εξέταση της κόρης ελέγχονται, το σχήμα της που πρέπει να είναι στρογγυλό, η διάμετρος και η κινητικότητα της. Όταν η διάμετρος μικρύνει αναφέρεται ότι η κόρη βρίσκεται σε **μύση** ενώ όταν μεγαλώσει σε **μυδρίαση**. Οι αυξομειώσεις αυτές προκαλούνται από δύο ανταγωνιστές μύες τις ίριδας, το σφιγκτήρα της κόρης και το διαστολέα. Επειδή η μύση και η μυδρίαση ελέγχονται από λείους μύες και άρα είναι μη βουλητικές κινήσεις, διακρίνονται στην λειτουργία της κόρης τα εξής αντανακλαστικά: α) **το αντανακλαστικό του φωτός** όπου η φυσιολογική κόρη συστέλλεται αντιδρώντας στο φως (μύση), ενώ διαστέλλεται σε έλλειψη ή μείωση του φωτός (μυδρίαση). Η κεντρομόλος οδός αυτού του αντανακλαστικού αρχίζει από τα κωνία και τα ραβδία του αμφιβληστροειδή και με το οπτικό νεύρο φτάνει στο χίασμα. Από εκεί οι κορικές ίνες φτάνουν στα πρόσθια διδύμια και τέλος στο πυρήνα Edinger-Westphall. Αντίθετα η φυγόκεντρη οδός ξεκινά από το πυρήνα του Edinger-Westphall και μέσω του 1ου νευρώνα που ακολουθεί το στέλεχος του κοινού κινητικού νεύρου φτάνει στο οφθαλμικό γάγγλιο από το οποίο αρχίζει ο 2<sup>ος</sup> νευρώνας που με τα βραχέα ακτινοειδή νεύρα φτάνει στο χοριοειδή χιτώνα και στην ίριδα.

β) **το αντανακλαστικό της προσαρμογής** όπου όταν το μάτι προσαρμόζει στην κοντινή όραση, η κόρη κάνει μύση. Στο αντανακλαστικό αυτό η κεντρομόλος οδός είναι η οπτική οδός, ενώ η φυγόκεντρη ξεκινά από το φλοιό του ινιακού λοβού προς τον πυρήνα του κοινού κινητικού και από εκεί οι παρασυμπαθητικές ίνες φθάνουν στο σφιγκτήρα. Το αντανακλαστικό της προσαρμογής είναι συνδεδεμένο με την σύγκλιση των ματιών, αλλά σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να υπάρχει σύγκλιση χωρίς προσαρμογή.

γ) Το **συνεργές αντανακλαστικό** όπου όταν το ένα μάτι δέχεται φως παρατηρείται μύση και στις δύο κόρες γεγονός που οφείλεται στο χιασμό των κορικών ινών στο οπτικό χίασμα.

δ) **Τα δευτερεύοντα αντανακλαστικά** όπου παρατηρείται μύση όταν ερεθίζεται ο κερατοειδής ή μυδρίαση της κόρης στον πόνο, τη συγκίνηση κλπ.

Εξέταση της κόρης: Η εξέταση γίνεται σε χώρο με χαμηλό και ομοιομερή φωτισμό, επειδή σε άνισο φωτισμό μπορεί η πιο φωτισμένη κόρη να φαίνεται μικρότερη. Το

μέγεθος της κόρης έχει ευρείες φυσιολογικές διακυμάνσεις. Μεγάλες κόρες παρατηρούνται εκτός από συνθήκες χαμηλού φωτισμού, στα παιδιά και μερικές φορές στη μυωπία, ενώ το μέγεθος μειώνεται με την ηλικία. Ο έλεγχος της κόρης περιλαμβάνει το μέγεθος, την ομαλότητα του περιγράμματος, την αντίδραση στο φως (άμεσο και συνεργές αντανακλαστικό) και τη σύγκλιση των ματιών. Η ανισότητα στο μέγεθος των κορών αναφέρεται ως ανισοκορία. Διάφορα φάρμακα που μπορεί να χορηγηθούν τοπικά ή γενικά μπορεί να επηρεάσουν το μέγεθος της κόρης. Επίσης μπορεί να υπάρξει παραλυτική μυδρίαση ή μύση όπως επίσης και μυδρίαση από ερεθισμό του παρασυμπαθητικού εάν υπάρξει προσβολή των νεύρων των μυών της ίριδας. Η αντίδραση στο φως και το συνεργές αντανακλαστικό ελέγχονται σε χώρο με πολύ χαμηλό φωτισμό, ενώ παράλληλα το εξεταστικό φως πρέπει να είναι ισχυρό και να φωτίζει πλάγια τον εξεταζόμενο οφθαλμό. Ο άρρωστος πρέπει να κοιτάζει ευθεία εμπρός και μακριά, για να αποφευχθεί μύση από το αντανακλαστικό της προσαρμογής. Σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί μια αρχική μύση της κόρης, λόγω αντίδρασης στο φως, να ακολουθείται από εναλλαγή μύσης-μυδρίασης, γεγονός που αποτελεί μια φυσιολογική εκτροπή (Θεοδοσιάδης,1984).

· **Φλουροαγγειογραφία** (εικόνα 10)

Η φλουροαγγειογραφία φωτογραφίζει τα αγγεία του βυθού του οφθαλμού στα οποία ρέει φλουορεσεΐνη, μια ουσία που δεσμεύεται από τις πρωτεΐνες του ορού του αίματος. Ο ασθενής κάθεται μπροστά από μια κάμερα βυθού με το χέρι τετωμένο. Στη συνέχεια ενίενται με γρήγορο ρυθμό στη μεσοβασιλική φλέβα 50 ml διαλύματος 10% φλουορεσεΐνης και μετά από 20'' αρχίζει η λήψη φωτογραφιών κάθε 4'' περίπου. Διακρίνονται 4 φάσεις σε κάθε φυσιολογική φλουροαγγειογραφία: η **προαρτηριακή**, η **αρτηριακή**, η **αρτηριοφλεβική** (τριχοειδική) και η **φλεβική**. Σε μια παθολογική φλουροαγγειογραφία παρατηρείται είτε υπερφθορισμός είτε υποφθορισμός. **Υπερφθορισμός** δημιουργείται στην περίπτωση που υπάρχει υπερβολική συγκέντρωση φλουορεσεΐνης. Παρατηρείται σε περιπτώσεις διαβητικής αμφιβληστροειδοπάθειας και σε ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας. **Υποφθορισμός** (μειωμένη συγκέντρωση φλουορεσεΐνης) παρατηρείται σε κληρονομικές δυστροφίες του βυθού και σε απόφραξη αγγείων (θρόμβωση φλέβας ή απόφραξη αρτηρίας) (Τριβλής, χ.η).

### Εικόνα 10: Φλουοροαγγειογραφία



Πηγή: Ophthalmica,2015

- **Οπτική τομογραφία συνοχής (OCT) (εικόνα 11)**

Η οπτική τομογραφία συνοχής αποτελεί ένα είδος αξονικής τομογραφίας του οφθαλμού. Προσφέρει τρισδιάστατη εικόνα, μπορεί να απεικονίσει οποιοδήποτε τμήμα του οφθαλμού και για το λόγο αυτό έχει ένα ευρύ πεδίο εφαρμογών, όπως για τη διάγνωση βλαβών του κερατοειδούς, του αμφιβληστροειδούς, σε περιπτώσεις γλαυκώματος, καταρράκτη κλπ (Τριβλής, χ.η).

### Εικόνα 11: Οπτική τομογραφία συνοχής (OCT)



Πηγή: Iris, 2013

- **Αγγειογραφία με πράσινο της ινδοκυανίνης (ICG)**

Η ινδοκυανίνη δεσμεύεται όπως και η φλουορεσεΐνη από τις πρωτεΐνες του ορού, αλλά είναι πιο ασφαλής λόγω των λιγότερων παρενεργειών (αλλεργική αντίδραση), η δε διαδικασία χορήγησης της ουσίας και η λήψη φωτογραφιών γίνεται κατά τον ίδιο τρόπο με τη φλουορεσεΐνη. Μια φυσιολογική αγγειογραφία με πράσινο ινδοκυανίνης έχει τρεις φάσεις: την πρόιμη, τη μέση και την όψιμη. Μια παθολογική ICG παρουσιάζει είτε υπερφθορισμό είτε υποφθορισμό. **Υπερφθορισμός** παρατηρείται σε

διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια και σε ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας, ενώ **υποφθορισμός** σε αποφράξεις αγγείων και κληρονομικές δυστροφίες του βυθού (Τριβλής, χ.η).

### 3.3.4 Μη οφθαλμολογικές εξεταστικές μέθοδοι

Οι μη οφθαλμολογικές εξεταστικές μέθοδοι περιλαμβάνουν:

- **Ακτινολογική εκτίμηση**

Η ακτινολογική εκτίμηση περιλαμβάνει τη διενέργεια εξειδικευμένων εξετάσεων όπως η αξονική και η μαγνητική τομογραφία.

- **Νευρολογικό έλεγχο**

Κατά τον νευρολογικό έλεγχο εντοπίζονται τα νευρολογικά ελλείμματα και η τυχόν συνύπαρξη συστηματικών νευρολογικών παθήσεων που πιθανόν να επηρεάζουν και τους οφθαλμούς.

### 3.4 Εξέταση του παιδιού με χαμηλή όραση

Η εξέταση ενός παιδιού με χαμηλή όραση πρέπει να γίνεται σε κατάλληλο χώρο, με εξειδικευμένα βοηθήματα χαμηλής όρασης και πάντοτε με σωστή ψυχολογική υποστήριξη του παιδιού. Είναι σημαντικό καθ' όλη τη διάρκεια της εξέτασης ο μικρός ασθενής να ενθαρρύνεται, ώστε να μην αισθανθεί απογοήτευση ή αποτυχία. Η εξέταση περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- **Παρατήρηση (επισκόπηση):** Όπως και στον ενήλικα κάθε κίνηση ή εμφάνιση του παιδιού δίνει σημαντικές πληροφορίες για την κατάστασή του (πώς βαδίζει, πώς στέκεται, η θέση της κεφαλής του κλπ.).
- **Ιστορικό:** Το ιστορικό συνήθως λαμβάνεται από τους γονείς του παιδιού. Οι ερωτήσεις που διατυπώνονται πρέπει να αφορούν το πότε και κάτω από ποιές συνθήκες παρατηρήθηκε η ελαττωμένη όραση του παιδιού, το οικογενειακό ιστορικό για την τυχόν ύπαρξη και άλλων μελών της οικογένειας με παρόμοια προβλήματα όρασης, καθώς και πληροφορίες για την κινητική ανάπτυξη του παιδιού για τυχόν συνύπαρξη εγκεφαλικών βλαβών ή καθυστέρησης στην ανάπτυξη. Στο ιστορικό συμπεριλαμβάνεται η εμβρυική περίοδος, η περιγεννητική και η βρεφική μέχρι την σημερινή ηλικία του παιδιού.
- **Αντικειμενική εξέταση:** Περιλαμβάνει την εξέταση στη **σχισμοειδή λυχνία** για πιθανές αδιαφάνειες στα οπτικά μέσα του πρόσθιου ημιμορίου, τη **σκιασκοπία** η

οποία πρέπει να γίνεται με διεσταλμένη κόρη, επειδή το παιδί κουράζεται πολύ κατά το τέλος της εξέτασης (στα μεγαλύτερα παιδιά πρέπει να γίνεται με ειδικό παιδικό δοκιμαστικό σκελετό), **την βυθοσκόπηση** με την οποία προσδιορίζεται εάν η πάθηση είναι εξελικτικού τύπου, η ταχύτητα της εξέλιξής της καθώς και εάν αφορά η βλάβη κεντρική περιοχή ή είναι βλάβη περιφερικής αιτιολογίας, ούτως ώστε να χορηγηθούν τα κατάλληλα βοηθήματα χαμηλής όρασης και **την κερατομετρία** σε περιπτώσεις όπου έχουμε υψηλό αστιγματισμό ή κερατοειδικές ανωμαλίες.

· **Υποκειμενική εξέταση:**

α) **ο επιτυχής προσανατολισμός διαδικασίας (success oriented procedures) και ο υποκειμενικός έλεγχος ( subjective testing).** Αποτελεί την καρδιά της εξέτασης για χαμηλή όραση και αφορά τις ψυχολογικές παραμέτρους που είναι και ιδιαίτερα σημαντικές. Επισημαίνεται ότι ο μικρός ασθενής θα πρέπει συνεχώς να ενθαρρύνεται, ενώ ο χρόνος εξέτασης θα πρέπει να είναι αργός και αρκετός, ώστε να μπορεί ο ασθενής να παρακολουθεί τις οδηγίες χωρίς να αισθάνεται αποτυχία, γεγονός που θα του προκαλέσει απογοήτευση. Είναι σωστό η λήψη της οπτικής οξύτητας να ξεκινά είτε διόφθαλμα, είτε με τον καλύτερο οφθαλμό. Η εξέταση αρχίζει με μεγαλύτερα γράμματα για μακρινή απόσταση ή με κάποιον πίνακα που να είναι γνώριμος στο παιδί, ώστε να έχει το συναίσθημα αρχικά της επιτυχίας και όχι της αποτυχίας.

β) **η μέτρηση της οπτικής οξύτητας για μακριά.** Τα εξεταστικά tests για παιδιά της προσχολικής ηλικίας πρέπει να βρίσκονται μέσα στο όριο των δύο μέτρων, επειδή τα παιδιά της ηλικίας αυτής δεν ενδιαφέρονται για αντικείμενα πέραν αυτού του ορίου. Χρησιμοποιούνται κυρίως σχήματα ή σύμβολα όπως οι **δακτύλιοι του Landolt** και το **E.test**. Το να μπορεί το παιδί να ξεχωρίσει και να αντιπαραβάλλει μεγεθυμένα αντικείμενα αποτελεί μια καλή δοκιμασία. Το Snellen E.test αν και χρησιμοποιείται ευρέως για τον έλεγχο της αμβλυωπίας σε παιδιά της προσχολικής ηλικίας δεν είναι ασφαλές για παιδιά με χαμηλή όραση. Σε παιδιά της σχολικής ηλικίας, όπου πλέον έχει σιγουρευτεί η παρουσία οράσεως και το παιδί μπορεί να αναγνωρίσει γράμματα και αριθμούς, χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της οπτικής οξύτητας τα tests των ενηλίκων.

γ) Για την **μέτρηση της όρασης για κοντά**, τα παιδιά προσχολικής ηλικίας εξετάζονται με ειδικές κάρτες με σύμβολα, ενώ τα παιδιά που γνωρίζουν ανάγνωση εξετάζονται όπως οι ενήλικες. Σε συγκεκριμένες περιπτώσεις μπορεί να ζητηθούν και επιπρόσθετες υποκειμενικές εξετάσεις, όπως τα οπτικά πεδία, η δοκιμασία

αντιπαράθεσης, η εκτίμηση της χρωματικής αντίληψης και σε μεγαλύτερα παιδιά η δοκιμασία Amsler.( Τριβλής, χ.η).

#### 4. ΑΠΩΛΕΙΑ ΤΗΣ ΟΡΑΣΗΣ

Η μείωση της οπτικής οξύτητας (απώλεια όρασης) μπορεί να είναι: α) προοδευτική (εντός ημερών ή εβδομάδων ή μηνών και β) αιφνίδια (εντός λεπτών ή ωρών).

##### 4.1. Αιτίες προοδευτικής απώλειας όρασης

- **Καταρράκτης:** Ο πυρηνικός καταρράκτης δημιουργεί επίκτητη μυωπία, ενώ κάποιες άλλες μορφές προκαλούν θάμβος και μειωμένη όραση στον έντονο φωτισμό.
- **Διαβητική ωχροπάθεια:** Παρατηρείται κυρίως σε ηλικιωμένους με μη διαγνωσμένο σακχαρώδη διαβήτη.
- **Γλαύκωμα ανοικτής γωνίας:** Παραμένει ασυμπτωματικό μέχρι το τελευταίο στάδιο και προσβάλλεται η περιφερική όραση, ενώ διατηρείται η κεντρική.
- **Ξηρού τύπου ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς:** Στη νόσο αυτή παρατηρείται μειωμένη κεντρική και κοντινή όραση, ενώ διατηρείται η περιφερική όραση.

##### 4.2. Αιτίες αιφνίδιας απώλειας όρασης

- **Απόφραξη αρτηρίας:** Παράγοντες κινδύνου αποτελούν η υπέρταση, ο σακχαρώδης διαβήτης και η αθηροσκλήρωση.
- **Θρόμβωση φλέβας:** Παράγοντες κινδύνου αποτελούν η υπέρταση, ο σακχαρώδης διαβήτης και η αθηροσκλήρωση.
- **Υγρού τύπου ή εξιδρωματική ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς:** Παρατηρείται απώλεια της κεντρικής όρασης και συχνά παραμόρφωση, ενώ διατηρείται η περιφερική όραση.
- **Πρόσθια ισχαιμική οπτικοπάθεια:** Υπάρχουν δύο μορφές η **αρτηριδική** που οφείλεται σε κροταφική αρτηρίτιδα και η **μη αρτηριδική** μορφή που σχετίζεται με την υπέρταση, το σακχαρώδη διαβήτη, την αθηροσκλήρωση και το κάπνισμα (Τριβλής,χ.η).

## **5. ΧΑΜΗΛΗ ΟΡΑΣΗ**

Ως χαμηλή όραση ορίζεται η μειωμένη οπτική απόδοση ενός οφθαλμού λόγω κάποιας παθήσεως του αμφιβληστροειδούς, του οπτικού νεύρου, ή κάποιας αδιαφάνειας του οφθαλμού. Στη χαμηλή όραση το ποσοστό και η λειτουργικότητα της όρασης που χάθηκε δεν μπορεί να επανέλθει στη συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων γεγονός που δημιουργεί σημαντικά προβλήματα στη ζωή των πασχόντων, που στη πλειονότητά τους είναι και ηλικιωμένοι. Το αποτέλεσμα είναι πολλά από τα άτομα αυτά να εγκαταλείπουν αγαπημένες ασχολίες και αρκετές φορές ακόμα και την εργασία τους. Ο επιστήμονας της όρασης παρέχοντας τα κατάλληλα βοηθήματα χαμηλής όρασης μπορεί να βοηθήσει τον ασθενή να ανακτήσει μέρος της χαμένης λειτουργικότητας του και να βελτιώσει κατ' αυτό τον τρόπο την ποιότητα ζωής του. Οποιαδήποτε παρέμβαση πρέπει να περιλαμβάνει τη σωστή ψυχολογική υποστήριξη, αλλά και τις απαραίτητες παρεμβάσεις, τόσο στο σπίτι όσο και σε οποιονδήποτε οικείο χώρο του ασθενούς (Κατσούλος & Ασημέλλης,2008).

### **5.1 Διαφορά τυφλότητας από χαμηλή όραση**

Ο διαχωρισμός του όρου χαμηλή όραση από την τυφλότητα, γίνεται κυρίως στις ανεπτυγμένες χώρες της Ευρώπης, των Η.Π.Α και της Ωκεανίας, ενώ στην Ελλάδα βρίσκεται ακόμα στο στάδιο της μελέτης η δημιουργία μιας ειδικής ξεχωριστής κατηγορίας για τα άτομα με χαμηλή όραση. Σύμφωνα με την παγκόσμια οργάνωση υγείας, κάθε άτομο με οπτική οξύτητα μικρότερη από 6/18 πρέπει να θεωρείται ως άτομο με χαμηλή όραση. Στην Ελλάδα νομικά τυφλός θεωρείται ο άνθρωπος που έχει οπτική οξύτητα μικρότερη του 1/20 ή οπτικό πεδίο μικρότερο των 10°. Ο βαθμός της αναπηρίας που οφείλεται σε τύφλωση αποτελεί συνάρτηση, αφενός της μετρούμενης οπτικής οξύτητας αλλά και άλλων συνοδών παραγόντων, όπως η μορφή των ελλειμμάτων των οπτικών πεδίων, η ηλικία του ασθενούς κατά το χρόνο απώλειας της όρασης, η πιθανή συνυπάρχουσα φυσική ανικανότητα καθώς και τα προσωπικά του κίνητρα (Τριβλής,χ.η).

### **5.2 Αίτια χαμηλής όρασης στους ενήλικες**

Τα σημαντικότερα αίτια χαμηλής όρασης στους ενήλικες είναι τα ακόλουθα:

#### **5.2.1 Ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας (εικόνα 12)**

Αποτελεί την πρώτη αιτία απώλειας όρασης σε άτομα άνω των 50 ετών. Θεωρείται πάθηση πολυπαραγοντική αφού πιστεύεται ότι οφείλεται σε συνδυασμό παραγόντων, όπως η



κληρονομικότητα, η έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία, η κακή διατροφή και το κάπνισμα. Παρατηρούνται δύο τύποι ο ξηρός ή ατροφικός τύπος και ο υγρός ή νεοαγγειακός τύπος. Στην **ξηρού τύπου** ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς, αναπτύσσεται γεωγραφική ατροφία στην περιοχή της ωχράς, που οδηγεί σε σταδιακή καταστροφή των φωτοϋποδοχέων και απώλεια της κεντρικής ωχρικής όρασης. Ο ασθενής μπορεί να παρατηρήσει ένα θολό σημείο στο κέντρο της όρασης του, να δυσκολεύεται να αναγνωρίσει πρόσωπα ή να χρειάζεται περισσότερο φως για να διαβάσει ή να εκτελέσει τις δραστηριότητες του. Κατά κανόνα προσβάλλει και τα δύο μάτια, αλλά η απώλεια της όρασης μπορεί να προηγηθεί στο ένα μάτι. Ένα από τα πιο κοινά πρώιμα στοιχεία της ξηρής ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς είναι τα ντρούζεν (κιτρινωπές εναποθέσεις κάτω από τον αμφιβληστροειδή, που αναγνωρίζονται με τη βυθοσκόπηση).

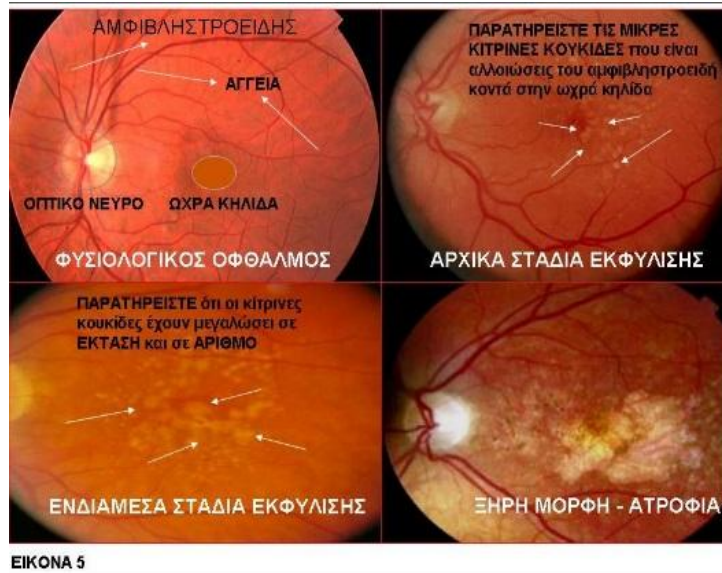
Έχει τρία στάδια: α) την **πρώιμη ξηρή ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας**, που δεν υπάρχουν συμπτώματα ή απώλεια της όρασης β) την **ενδιάμεση ξηρή ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας**, όπου ο ασθενής μπορεί να παρατηρήσει ένα θαμπό σημείο στο κέντρο της όρασης, ή να χρειάζεται περισσότερο φως για τις δραστηριότητες του και γ) η **προχωρημένη ξηρή ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας**, όπου εκτός από τα ντρούζεν που παρατηρούνται και στις δύο προηγούμενες μορφές, συνυπάρχουν βλάβες στα φωτοευαίσθητα κύτταρα και τους υποστηρικτικούς ιστούς του κεντρικού αμφιβληστροειδούς. Αποτέλεσμα είναι ο ασθενής να αντιλαμβάνεται ένα σκοτεινό σημείο στο κέντρο της όρασης, που με την πάροδο του χρόνου γίνεται πιο εκτεταμένο και σκοτεινότερο, ούτως ώστε να δυσκολεύεται να αναγνωρίσει πρόσωπα, εκτός και έλθουν πολύ κοντά.

Για τη μορφή αυτή δεν υπάρχει θεραπεία, ωστόσο πιστεύεται ότι κάποια αντιοξειδωτικά βιταμινούχα σκευάσματα μπορεί να επιβραδύνουν την εξέλιξη της.

Στην **υγρού τύπου** ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς εισέρχονται νεοαγγεία από τον χοριοειδή στην ωχρά. Από αυτά τα παθολογικά νέα αγγεία που είναι πολύ εύθραυστα, προκαλείται διαρροή αίματος, πρωτεϊνών και ουλοποίηση, που τελικά οδηγεί σε καταστροφή των φωτοϋποδοχέων και απώλεια της κεντρικής όρασης, η οποία εμφανίζεται πολύ γρήγορα. Η υγρή ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας, δεν έχει στάδια όπως η ξηρή. Ως πρώιμο σύμπτωμα ο ασθενής αντιλαμβάνεται τις ευθείες γραμμές ως κυματιστές. Αντιμετωπίζεται με έγχυση αντιαγγειογενετικών παραγόντων και φωτοδυναμική θεραπεία, που σταθεροποιούν την πορεία της νόσου και μερικές φορές την βελτιώνουν. Τελευταία δοκιμάζεται η αντικατάσταση του κρυσταλλοειδούς φακού από ένα μικροσκοπικό τηλεσκόπιο, το οποίο

παρέχει μεγέθυνση κατά τη μακρινή όραση, ενώ για την κοντινή όραση χρησιμοποιούνται γυαλιά (Καραδήμας, 2011 · Τριβλής,χ.η).

### Εικόνα 12: Ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς



Πηγή: Κοσκοσάς, 2013

### 5.2.2 Διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια (εικόνα 13)

Αποτελεί τη δεύτερη αιτία απώλειας της όρασης στον αναπτυγμένο κόσμο και οφείλεται στο σακχαρώδη διαβήτη, αφού υπολογίζεται ότι το 70% των πασχόντων από σακχαρώδη διαβήτη περισσότερο από 15 χρόνια, θα εμφανίσει διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια (ΔΑ). Έχει βρεθεί ότι η επίπτωση της απώλειας της όρασης, είναι 25 φορές υψηλότερη σε ασθενείς με ΣΔ σε σχέση με το γενικό πληθυσμό και ευθύνεται για περίπου 12% των νέων περιπτώσεων τύφλωσης ανά έτος (Καλλιακμάνη, 2007· Τριβλής, χ.η).

Η πλειονότητα των ασθενών με διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια δεν εμφανίζουν υποκειμενικά συμπτώματα πριν φτάσουν σε πολύ προχωρημένο στάδιο. Σε ασθενείς με ΣΔ τύπου 1 η ΔΑ εμφανίζεται σε 3-5 χρόνια από την έναρξη της νόσου, ενώ σε ΣΔ τύπου 2 ποσοστό 60-80% παρουσιάζει ΔΑ μετά 20 έτη από τη διάγνωση. Στην παθογένεια της ΔΑ εμπλέκονται βιοχημικοί, αιμοδυναμικοί και ορμονικοί μηχανισμοί. Ενδεικτικά αναφέρεται, η μείωση της αυτορρύθμισης της αμφιβληστροειδικής αιματικής ροή, η συσσώρευση σορβιτόλης εντός των αμφιβληστροειδικών κυττάρων και η ενεργοποίηση της πρωτεϊνικής κινάσης C. Εκτός αυτών συμμετέχουν στην παθογένεια γενετικοί παράγοντες (π.χ.

πολυμορφισμός των γλυκοπρωτεϊνών της μεμβράνης των αιμοπεταλίων που είναι υποδοχείς του κολλαγόνου),φυλετικοί (συχνότερη στη μαύρη φυλή), αγγειοδραστικές ουσίες(π.χ. ερυθροποιητίνη) και φαρμακευτικές ουσίες (π.χ. ροσιγλιταζόνη). Η απώλεια των περικυττάρων και των ενδοθηλιακών κυττάρων των τριχοειδών, σε συνδυασμό με την απόπτωση που αντιπροσωπεύει τον προγραμματισμένο κυτταρικό θάνατο, οδηγούν σε ισχαιμία και υποξία που αποτελεί το ερέθισμα για την ενεργοποίηση μορίων που ευοδώνουν τη διάσπαση του αιματο-αμφιβληστροειδικού φραγμού και οδηγούν σε υπερπλασία των τριχοειδών και σχηματισμό παθολογικών νεοαγγείων που συχνά αιμορραγούν.

Η ΔΑ διακρίνεται στην αμφιβληστροειδοπάθεια υποστρώματος, στην ωχροπάθεια (εστιακή, διάχυτη, ισχαιμική),στην προπαραγωγική αμφιβληστροειδοπάθεια, στην παραγωγική με χαρακτηριστικό τη νεοαγγείωση και στην προχωρημένη διαβητική οφθαλμική νόσο.

Η **αμφιβληστροειδοπάθεια υποστρώματος** εμφανίζει ως πρόδρομα κλινικά σημεία τα μικροανευρύσματα και τις στικτές ενδοαμφιβληστροειδικές αιμορραγίες και στη συνέχεια προστίθενται σκληρά εξιδρώματα, διάταση και ελικοειδής πορεία των φλεβών και οίδημα του αμφιβληστροειδούς.

Το **οίδημα της ωχράς κηλίδας** προκαλείται από διαρροή πλάσματος ως αποτέλεσμα της διάσπασης του αιματο-αμφιβληστροειδικού φραγμού. Δημιουργείται οίδημα και εναπόθεση λιποειδών με τη μορφή σκληρών εξιδρωμάτων, που πρέπει να αντιμετωπιστούν έγκαιρα με φωτοπηξία ώστε να αποφευχθεί σημαντικού βαθμού απώλεια της όρασης.

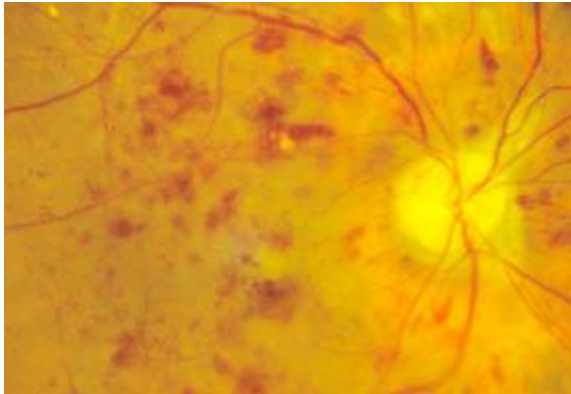
Η **προπαραγωγική αμφιβληστροειδοπάθεια** χαρακτηρίζεται από βαμβακόμορφα εξιδρώματα, στένωση αρτηριολίων, αρτηριοφλεβικές αναστομώσεις και μεγάλες σκοτεινές αιμορραγίες.

Η **παραγωγική αμφιβληστροειδοπάθεια** που είναι και η σοβαρότερη, χαρακτηρίζεται από την ανάπτυξη νέων παθολογικών αγγείων (νεοαγγεία). Εάν δεν αντιμετωπιστεί εγκαίρως οδηγεί σε σοβαρή οφθαλμική νόσο που χαρακτηρίζεται από παραμένουσα υαλοειδική αιμορραγία, ελκτική αποκόλληση αμφιβληστροειδούς, σχηματισμό μεμβρανών και τελικά νεοαγγειακό γλαύκωμα (Καλλιακμάνη, 2007).

**Θεραπεία:** Πρωταρχική σημασία έχει ο σωστός γλυκαιμικός έλεγχος, ώστε να αποτραπεί η ανάπτυξη διαβητικής αμφιβληστροειδοπάθειας. Σε περίπτωση όμως βλάβης, η φωτοπηξία του αμφιβληστροειδούς με laser δημιουργεί μικροεγκαύματα, με στόχο την ελάττωση των απαιτήσεων σε οξυγόνο και την αποφυγή ισχαιμίας της ωχράς. Με τον τρόπο αυτό μπορούν

να περιοριστούν τα σκοτώματα (θολώματα) και να βελτιωθεί η οπτική οξύτητα. Σε περίπτωση αιμορραγιών του υαλοειδούς λόγω νεοαγγείωσης, διενεργείται υαλοειδεκτομή (Τριβλής,χ.η).

### **Εικόνα 13: Διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια**



**Πηγή:** Μπάρλα, n.d

### **5.2.3 Μελαγχρωστική αμφιβληστροειδοπάθεια (εικόνα 14)**

Αφορά μια ομάδα κληρονομικών παθήσεων που προσβάλλουν τους φωτοϋποδοχείς και κυρίως τα ραβδία που είναι υπεύθυνα για την όραση στο ημίφως και στο σκοτάδι και για την περιφερική όραση. Στη μελαγχρωστική αμφιβληστροειδοπάθεια παρατηρείται προοδευτική απώλεια του περιφερικού οπτικού πεδίου και ο ασθενής αισθάνεται ότι κοιτάζει μέσα από ένα σωλήνα (σωληνοειδής όραση). Στο λιγιστό φως ο ασθενής εμφανίζει τύφλωση ή έχει πολύ μειωμένη απόδοση (ημεραλωπία). Στο τέλος επέρχεται απώλεια και του κεντρικού οπτικού πεδίου. Η πάθηση διαγιγνώσκεται με τη βυθοσκόπηση, το ηλεκτροαμφιβληστροειδογράφημα και με γονιδιακό έλεγχο.

**Θεραπεία:** Εκτός από τα εξειδικευμένα βοηθήματα χαμηλής όρασης δεν υπάρχει άλλη θεραπεία (Τριβλής,χ.η).

#### Εικόνα 14: Μελαγχρωστική αμφιβληστροειδοπάθεια



Fig. 24. A view of the fundus of the eye and of the retina in a patient who has retinitis pigmentosa.

Πηγή: Kolb, 2011

#### 5.2.4 Γλαύκωμα

Το γλαύκωμα αποτελεί μια χρόνια νοσολογική οντότητα που προσβάλλει πάνω από 67 εκατομμύρια ανθρώπους παγκοσμίως, από τους οποίους εκτιμάται ότι το 10% θα τυφλωθεί. Εξαρτάται τόσο από τη μηχανική αντοχή των γαγγλιακών κυττάρων του αμφιβληστροειδή στην ενδοφθάλμια πίεση, όσο και από την αιμάτωση του. Χαρακτηρίζεται από μείωση της όρασης και απώλεια του οπτικού πεδίου, λόγω βλάβης του οπτικού νεύρου. Οποιαδήποτε διαταραχή στη σχέση παραγωγής και αποχέτευσης του υδατοειδούς υγρού, οδηγεί σε συσσώρευσή του στο εσωτερικό του οφθαλμού, με αποτέλεσμα αυξημένη ενδοφθάλμια πίεση και στραγγαλισμό του οπτικού νεύρου που τελικά ατροφεί.

Η **ποιότητα της ζωής του ασθενούς** (Health related quality of life), μειώνεται σταδιακά καθώς η νόσος επιδεινώνεται και επηρεάζει όλες τις πτυχές της καθημερινότητας του. Αλλά και η ίδια η θεραπεία είναι ακριβή, άβολη και μπορεί να προκαλέσει σημαντικές οφθαλμικές και συστηματικές παρενέργειες, γεγονός που προκαλεί δυσφορία στον ασθενή.

Οι **παράγοντες κινδύνου** μπορούν να διακριθούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες, ανάλογα με τη βαρύτητά τους στον καθορισμό της πρόγνωσης του κάθε ατόμου. α) ισχυρής βαρύτητας (υψηλή ενδοφθάλμια πίεση, ηλικία άνω των 40 ετών, μαύρη φυλή, οικογενειακό ιστορικό γλαυκώματος σε συγγενή πρώτου βαθμού, πάχος κερατοειδούς < 555μ), β) πιθανοί

παράγοντες κινδύνου (υψηλή μυωπία, αρτηριακή υπέρταση, σακχαρώδης διαβήτης, χειρουργικό ή οφθαλμικό τραύμα) και γ) λοιποί παράγοντες (χρήση κορτικοστεροειδών, ιστορικό ημικρανίας ή περιφερική αγγειοσυστολή, γένος ανδρικό, σύνδρομο νυκτερινής άπνοιας)

Η **διάγνωση** του γλαυκώματος γίνεται με δοκιμασίες όπως, η τονομέτρηση, η βυθοσκόπηση, η περιμετρία για την εκτίμηση των οπτικών πεδίων, η βιομικροσκόπηση, η γωνιοσκόπια, η λήψη της οπτικής οξύτητας και τελευταία με νεότερες πιο εξειδικευμένες εξετάσεις, όπως η ανάλυση κεφαλής του οπτικού νεύρου και η οπτική τομογραφία συνοχής (OCT). Επίσης εξίσου σημαντικά για τη διάγνωση είναι η λήψη του ατομικού και οικογενειακού ιστορικού.

Το γλαύκωμα σύμφωνα με την κλινική εικόνα διακρίνεται σε οξύ, διαλείπον (υποξύ) και χρόνια.

#### **α) Το οξύ γλαύκωμα κλειστής γωνίας**

Σε αυτή τη μορφή η ιριδοκερατική γωνία του προσθίου θαλάμου κλείνει, εμποδίζοντας την αποχέτευση του υδατοειδούς υγρού, με αποτέλεσμα την αιφνίδια αύξηση της ενδοφθάλμιας πίεσης (40-60 mmHg), προκαλώντας αφόρητο πόνο στον ασθενή και την εντός ωρών απώλεια της όρασης και του οπτικού πεδίου. Το γεγονός αυτό το κάνει λιγότερο επικίνδυνο από το χρόνια, εφόσον βέβαια αντιμετωπισθεί έγκαιρα.

#### **β) Το χρόνια απλό γλαύκωμα ανοικτής γωνίας**

Τις περισσότερες φορές συνοδεύεται από αυξημένη ενδοφθάλμια πίεση, η οποία προκαλεί καταστροφή των γαγγλιακών κυττάρων του αμφιβληστροειδή. Υπάρχουν όμως και ορισμένες περιπτώσεις χρόνιου γλαυκώματος με φυσιολογική ενδοφθάλμια πίεση και αλλοιώσεις στο οπτικό νεύρο και στα οπτικά πεδία. Το γλαύκωμα αυτό λέγεται **γλαύκωμα χαμηλής ή φυσιολογικής πίεσης** (<20mmHg). Στη περίπτωση αυτή έχει μεγάλη σημασία η αιμάτωση του αμφιβληστροειδή από την γενική κυκλοφορία.

**Θεραπεία:** Ο στόχος είναι η μείωση της ενδοφθάλμιας πίεσης που γίνεται αρχικά με φάρμακα και αν αυτά δεν αποδώσουν με λέιζερ ή χειρουργική επέμβαση (Ταλιαντζής, 2009 · Τριβλής,χ.η).

### 5.2.5 Οπτική νευροπάθεια

Περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα παθήσεων του οπτικού νεύρου, όπως η οπτική νευρίτιδα, η ισχαιμική νευροπάθεια, οι γλαυκωματικές αλλοιώσεις, οι όγκοι κλπ. Τα συνήθη συμπτώματα είναι η μείωση της οπτικής οξύτητας, οι διαταραχές της χρωματικής αντίληψης και η απώλεια του οπτικού πεδίου. Έχει σημασία να διαφοροδιαγνωστούν οι παθήσεις του αμφιβληστροειδούς από αυτές του οπτικού νεύρου. Αναλυτικότερα, όσον αφορά τις ωχροπάθειες παρατηρείται μεγάλη πτώση της οπτικής οξύτητας, μεταμορφώσεις, σοβαρή δυσλειτουργία όσον αφορά τη χρωματική αντίληψη, κεντρικό σκότωμα όσον αφορά τα οπτικά πεδία και έντονο και διαρκές photostress. Στην περίπτωση των νευροπαθειών παρατηρείται θαμπή εικόνα και μέτρια πτώση της οπτικής οξύτητας, όσον αφορά τη χρωματική αντίληψη ο ασθενής εμφανίζει δυσκολία στις λεπτές αποχρώσεις, όσον αφορά τα οπτικά πεδία εμφανίζει περιφερικό σκότωμα το οποίο και χαρακτηρίζει τον εντοπισμό της βλάβης και τέλος εμφανίζει κανονικό photostress (Τριβλής, χ.η).

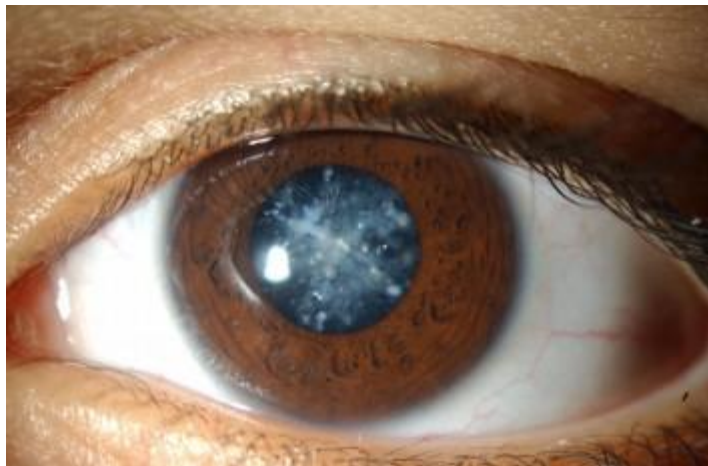
### 5.2.6 Καταρράκτης (εικόνα 15)

Τα κύτταρα του φακού είναι διατεταγμένα εις τρόπον ώστε να είναι διαπερατός στη φωτεινή ακτινοβολία και χωρίς να επιφέρει σημαντικά φαινόμενα διάχυσης και σκέδασης του προσπίπτοντος φωτός. Όμως αρκετές αιτίες συμβάλλουν στη δημιουργία θολερότητάς του, με πρώτη και βασικότερη την ηλικία. Η εκφύλιση των πρωτεϊνών του κρυσταλλοειδούς φακού του οφθαλμού (κρυσταλλίνες), που δεν αναπληρώνονται κατά τη διάρκεια της ζωής, δημιουργεί συσσωματώματα που έχουν ως αποτέλεσμα τη θόλωσή του. Η σημαντική σκλήρυνση και το κιτρίνισμα του φακού με αποτέλεσμα τη θολερότητα στο κέντρο του, είναι γνωστή ως **πυρηνικός καταρράκτης**. Αλλαγές στην ιοντική σύσταση του φλοιού του φακού που οδηγούν σε ελλiptή ενυδάτωση των ινών του, προκαλούν το **φλοιώδη καταρράκτη** και τέλος μετανάστευση επιθηλιακών κυττάρων πίσω από το περιφάκιο, προκαλεί **οπίσθιο υποπεριφακικό καταρράκτη**. Η κληρονομικότητα και οι μεταλλάξεις που συμβαίνουν στην περίοδο της εγκυμοσύνης, επηρεάζουν τις πρωτεΐνες του φακού και δημιουργούν **γενετικό καταρράκτη**, τα υψηλά επίπεδα του σακχάρου, η έλλειψη ενζύμων όπως η γαλακτόζη οδηγούν σε **μεταβολικό καταρράκτη**, αλλά υπάρχουν και διάφορα άλλα επίκτητα είδη καταρράκτη που μπορεί να οφείλονται σε υπερβολική έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία, κακή διατροφή, χρήση κορτικοστεροειδών, τραύματα, κάπνισμα, αλκοόλ, υπερβολική λήψη κορτιζόνης ή πιλοκαρπίνης. Μπορεί να εμφανιστεί ως προοδευτική απώλεια της ευκρίνειας με μείωση της όρασης, θάμβος, μονόφθαλμη διπλωπία ή προοδευτικά αυξανόμενη μυωπία σε

πυρηνικό καταρράκτη. Καθώς η κόρη διαστέλλεται και συστέλλεται τα συμπτώματα μεταβάλλονται με την μεταβολή του φωτισμού του περιβάλλοντος.

**Θεραπεία:** Εφαρμόζεται χειρουργική αφαίρεση του θολωμένου φακού με φακοθρυψία και τοποθέτηση τεχνητού ενδοφακού (Καρελιώτης,2012 ·Τριβλής, χ.η).

### **Εικόνα 15: Καταρράκτης**



**Πηγή:** Καραγεωργόπουλος, 2013

### **5.2.7 Αλφισμός**

Αποτελεί κληρονομική ασθένεια που χαρακτηρίζεται από μερική ή ολική έλλειψη μελανίνης από το δέρμα, τους οφθαλμούς (ίριδα με ανοικτό γαλάζιο χρώμα) και την τριχοφυΐα του σώματος. Λόγω της έλλειψης μελανίνης από το εσωτερικό του οφθαλμού, το φως υφίσταται πολλαπλές ανακλάσεις και προκαλεί φωτεινό θάμβος με αποτέλεσμα τη φωτοφοβία. Η πιθανή χαμηλή οπτική οξύτητα και η ατελής ανάπτυξη των χιτώνων του οφθαλμού και του οπτικού νεύρου, μπορεί να οδηγήσουν σε στραβισμό, αμβλυωπία και νυσταγμό.

**Θεραπεία:** Αντιμετωπίζεται με κοσμητικούς φακούς επαφής, οι οποίοι μειώνουν το ποσό του φωτός που εισέρχεται στον οφθαλμό και ελαττώνουν δραστικά τη φωτοφοβία, καθώς και με ειδικά βοηθήματα χαμηλής όρασης (Τριβλής, χ.η).



### 5.2.8 Νυσταγμός

Ο νυσταγμός χαρακτηρίζεται από γρήγορες, ρυθμικές, επαναληπτικές κινήσεις των οφθαλμών που δεν ελέγχονται από τον ασθενή. Διακρίνονται δύο τύποι: ο συγγενής και ο επίκτητος.

Ο **συγγενής** μπορεί να είναι ιδιοπαθής ή να συνοδεύει διαθλαστική ή ανισομετρική αμβλυωπία, ανιριδία, στραβισμό, αλφισμό κλπ. Στις περιπτώσεις αυτές ο οφθαλμός με νυσταγμό εμφανίζει και χαμηλή όραση.

Ο **επίκτητος** νυσταγμός συνοδεύει παθήσεις όπως τα αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια, οι εγκεφαλικοί όγκοι, οι εγκεφαλοπάθειες κλπ.

Επειδή ο ασθενής με νυσταγμό αδυνατεί να προσηλώσει σε ένα σημείο, έχει χαμηλή οπτική οξύτητα, γεγονός που επηρεάζει δυσμενώς την καθημερινότητα του. Σε ορισμένες περιπτώσεις και εφ' όσον οι οφθαλμοί δεν έχουν γίνει αμβλυωπικοί, υπάρχει μια θέση ηρεμίας, στην οποία αν στραφούν τα μάτια ο νυσταγμός ελαττώνεται ή εξαφανίζεται και η οπτική οξύτητα βελτιώνεται.

**Θεραπεία:** Με τη χρήση πρισμάτων μπορούν να οδηγηθούν οι οφθαλμοί στη βλεμματική θέση που ο νυσταγμός εξαφανίζεται ή μειώνεται, ώστε να βελτιωθεί η όραση (Τριβλής, χ.η).

### 5.2.9 Αποκόλληση αμφιβληστροειδούς (εικόνα 16)

Αποτελεί επείγουσα κατάσταση που αν δεν αντιμετωπιστεί έγκαιρα μπορεί να οδηγήσει σε ολική τύφλωση. Οφείλεται σε αποκόλληση του νευροαμφιβληστροειδή από το μελάγχρουν επιθήλιο. Διακρίνεται σε ρηγματογενή και μη ρηγματογενή.

Στη **ρηγματογενή** αποκόλληση, διέρχεται υγρό από το υαλοειδές σώμα στον υπαμφιβληστροειδικό χώρο μέσα από κάποια ρωγμή ή σπή του νευροαμφιβληστροειδούς, με αποτέλεσμα την αποκόλληση του από το μελάγχρουν επιθήλιο. Είναι συχνή σε άτομα με μεγάλη αξονική μυωπία (>6D), ενώ πολλές φορές έχει προηγηθεί αποκόλληση του υαλοειδούς.

Η **μη ρηγματογενής** αποκόλληση διακρίνεται σε ελκτική και εξιδρωματική.

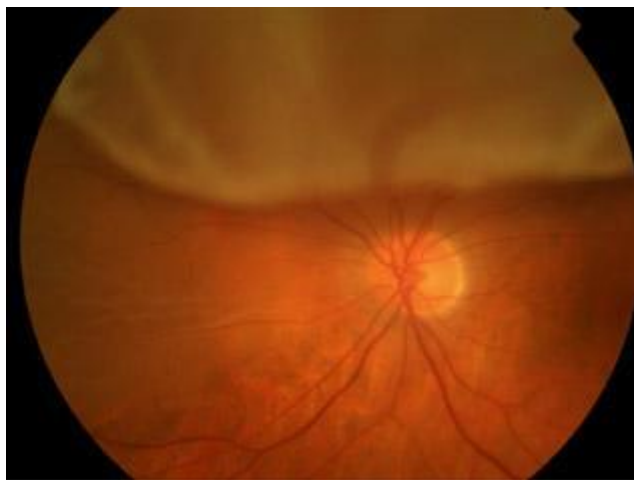
Στην **ελκτική** μορφή ο αμφιβληστροειδής έλκεται από μεμβράνες που αναπτύσσονται κατά μήκος της επιφάνειάς του, όπως σε προχωρημένη διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια.

Στην **εξιδρωματική** μορφή διασπάται ο αιματο-αμφιβληστροειδικός φραγμός και συσσωρεύεται υγρό στον υπαμφιβληστροειδικό χώρο, όπως σε όγκους του χοριοειδούς.

Η αποκόλληση παρουσιάζεται με μυϊοψίες (λόγω θολερότητας του υαλοειδούς), φωτοψίες (λόγω έλξεων του αμφιβληστροειδούς), απώλεια της περιφερικής όρασης η οποία σταδιακά εξαπλώνεται και κεντρικά, μεταμορφώσεις και αίσθηση ότι ο ασθενής βλέπει πίσω από ένα πέπλο ή μια κουρτίνα.

**Θεραπεία:** Η αποκατάσταση είναι μόνο χειρουργική και εξαρτάται από το χρονικό διάστημα που παρέμεινε αποκολλημένος ο αμφιβληστροειδής, καθώς και από την παρουσία αποκόλλησης της ωχράς. Αν η αντιμετώπιση δεν είναι έγκαιρη (εντός ημερών), μπορεί να προκληθεί μείωση της οπτικής οξύτητας και έντονη μεταμορφοψία, μέχρι μεγάλη απώλεια του οπτικού πεδίου και τύφλωση (Τριβλής, χ.η)

#### **Εικόνα 16: Αποκόλληση αμφιβληστροειδούς**



**Πηγή:** Emmetropia,n.d

### 5.3 Αίτια χαμηλής όρασης στα παιδιά

Τα πλέον συνήθη αίτια χαμηλής όρασης στα παιδιά είναι τα ακόλουθα:

#### 5.3.1 Συγγενής καταρράκτης

Ο καταρράκτης είναι η απουσία διαφάνειας του κρυσταλλοειδούς φακού. Ο συγγενής καταρράκτης παρουσιάζεται με συχνότητα 1,2-6 περιπτώσεις ανά 10.000 γεννήσεις. Η θόλωση του φακού υπάρχει από τη γέννηση ή εμφανίζεται στους πρώτους μήνες της ζωής.

Οι αμφοτερόπλευροι καταρράκτες είναι συχνά κληρονομούμενοι, συσχετίζονται με άλλες παθήσεις και οφείλονται σε αναπτυξιακές και μεταβολικές ανωμαλίες όπως η ενδομήτρια υπογλυκαιμία, οι τρισωμίες (πχ. σύνδρομο Down, σύνδρομο Edward), τα ενδομήτρια λοιμώδη νοσήματα (πχ. τοξοπλάσμωση, ερυθρά, απλός έρπητας, κυτταρομεγαλοϊός), η μυοτονική δυστροφία και η προωρότητα. Οι ετερόπλευροι καταρράκτες θεωρούνται μεμονωμένα και σποραδικά ευρήματα (πχ. λόγω τραύματος ή ενδομήτριας λοίμωξης). Συνήθως εκδηλώνεται με λευκοκορία, στραβισμό και νυσταγμό (Efstathiadou, 2013).

**Θεραπεία:** Αντιμετωπίζεται χειρουργικά. Ιδιαίτερα ο ετερόπλευρος συγγενής καταρράκτης πρέπει να χειρουργείται τον πρώτο μήνα της ζωής του παιδιού ή το αργότερο μέχρι την 8<sup>η</sup> εβδομάδα. Εκτός αυτού πρέπει να διορθώνεται η μετεγχειρητική αφακία και να εφαρμόζεται θεραπεία κάλυψης στον υγιή οφθαλμό, για να αποφευχθεί η αμβλυωπία (Τριβλής,χ.η).

#### 5.3.2 Συγγενές γλαύκωμα

Αποτελεί σχετικά σπάνιο νόσημα (1 στις 10.000 έως 12.500 γεννήσεις), το οποίο δυνητικά οδηγεί σε τύφλωση (υπεύθυνο για το 4%-18% των τυφλών παιδιών παγκοσμίως). Η πάθηση είναι παρούσα κατά τη γέννηση, αλλά η συμπτωματολογία μπορεί να εμφανιστεί στους πρώτους μήνες της ζωής. Οφείλεται σε ανώμαλη ανάπτυξη του διηθητικού ηθμού της γωνίας του προσθίου θαλάμου. Τα παιδιά συνήθως παρουσιάζουν φωτοφοβία, βλεφαρόσπασμο και δακρύρροια.

**Θεραπεία:** κυρίως χειρουργική, αλλά και σε ορισμένες περιπτώσεις συντηρητική, με τη χρήση αντιγλαυκωματικών κολλυρίων και ακεταζολαμίδης από το στόμα (Κουρή, 2010· Τριβλής, χ.η).

### 5.3.3 Υψηλή συγγενής μυωπία

Είτε είναι ετερόπλευρη είτε αμφοτερόπλευρη, χαρακτηρίζεται από υψηλό διαθλαστικό σφάλμα (άνω των 7-9D) με συνοδό αστιγματισμό (1,5-2,5 D), έντονο μυωπικό βυθό με εκτάνυση του οπτικού δίσκου και μυωπικές αλλοιώσεις και μεγάλο αξονικό μήκος βολβού. Μερικές φορές η μυωπία μπορεί να υπερβαίνει τις 20 D, αλλά συχνότερα είναι της τάξεως των 12D. Με την πάροδο της ηλικίας μπορεί να παρατηρηθεί μικρή μείωση, ενώ σπάνια αυξάνει.

### 5.3.4 Δυστροφίες του κερατοειδή

Αποτελούν μια ομάδα κληρονομικών αμφοτερόπλευρων παθήσεων, που εμφανίζονται σε νεαρή ηλικία και εξελίσσονται αργά με ποικίλλουσα επίπτωση στην όραση.

**Θεραπεία:** αντιμετωπίζονται χειρουργικά με διαμπερή ή επιπολής κερατοπλαστική ή κερατεκτομή με excimerlaser (Τριβλής, χ.η).

### 5.3.5 Συγγενείς δυστροφίες της ωχράς

Στις συγγενείς δυστροφίες της ωχράς περιλαμβάνονται η νόσος του Best και η δυστροφία της ωχράς του Stargardt

Η **νόσος του Best** είναι συνήθως αμφοτερόπλευρη και ασύμμετρη. Οφείλεται στην άθροιση κοκκίων λιποφουσκίνης μεταξύ του αμφιβληστροειδούς και του μελαγχρόου επιθηλίου, με αποτέλεσμα η ωχρά να έχει εικόνα «δίκην κρόκου αυγού». Κληρονομείται κατά τον αυτοσωματικό επικρατητικό τύπο. Πολλά άτομα που πάσχουν από τη νόσο αρχικά είναι ασυμπτωματικά, με αλλοιώσεις βυθού που ανιχνεύονται κατά την εξέταση. Σε τελικό στάδιο η ωχρά ουλοποιείται με αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση της οπτικής οξύτητας.

Η διάγνωση γίνεται ηλεκτροφυσιολογικά, όπου το μεν ηλεκτροοφθαλμογράφημα είναι παθολογικό, ενώ τα οπτικά πεδία, η προσαρμογή στο σκοτάδι και το ηλεκτροαμφιβληστροειδογράφημα είναι φυσιολογικά (Γκοτζαρίδης, 2015·Τριβλής, χ.η).

Η **δυστροφία της ωχράς του Stargardt** είναι συνήθως συμμετρική και αμφοτερόπλευρη και κληρονομείται κατά τον αυτοσωματικό υπολειπόμενο τύπο. Οι αλλοιώσεις στην ωχρά έχουν σχήμα ωοειδές και μοιάζουν με ίχνη σαλιγκαριού, ή σφυρηλατημένου χαλκού ή σπάνια σαν το μάτι βοός. Η μείωση της όρασης σταθεροποιείται σε επίπεδο 1/10 ή 1/20.

Διαγιγνώσκεται με την φλουροαγγειογραφία εάν τα παιδιά συνεργάζονται, ενώ τα περιφερικά οπτικά πεδία, το ηλεκτροοφθαλμογράφημα και το ηλεκτροαμφιβληστροειδογράφημα είναι συνήθως φυσιολογικά (Τριβλής, χ.η).

### **5.3.6 Συγγενής αμαύρωση του Leber (εικόνα 17)**

Στη συγγενή αυτή πάθηση που διακρίνονται 11 τύποι, υπάρχει διάχυτη απουσία των φωτουποδοχέων λόγω ανώμαλης ανάπτυξης των κυττάρων του φωτοδέκτη και συνήθως κληρονομείται κατά τον αυτοσωματικό υπολειπόμενο χαρακτήρα (Μάλλιου, 2013). Οι γονείς αντιλαμβάνονται τις κινήσεις αναζήτησης, το νυσταγμό και την απάθεια του νεογνού στα οπτικά ερεθίσματα. Αργότερα τα παιδιά εμφανίζουν το οφθαλμο-δακτυλικό αντανακλαστικό, δηλαδή πιέζουν τα δάκτυλά τους πάνω στους βολβούς (ένδειξη πτωχής όρασης), με αποτέλεσμα τον προοδευτικό ενόφθαλμο.

Κατά την οφθαλμολογική εξέταση διαπιστώνεται φτωγή οπτική οξύτητα, νυσταγμός και μείωση ή κατάργηση των φωτοκινητικών αντανακλαστικών.

Η διάγνωση επιβεβαιώνεται με το ηλεκτροαμφιβληστροειδογράφημα το οποίο είναι κατηρημένο (Τριβλής, χ.η).

**Θεραπεία:** Μια μορφή συγγενούς αμαύρωσης του Leber (σε ασθενείς με LCA2 που φέρει μια μετάλλαξη στο γονίδιο RPE65), έχει θεραπευτεί επιτυχώς με γονιδιακή θεραπεία (Μάλλιου,2013).

### **Εικόνα 17: Συγγενής αμαύρωση του Leber**



**Πηγή:** Μάλλιου, 2013

### 5.3.7 Συγγενής ανιριδία και κολοβώματα της ίριδας

Η συγγενής ανιριδία μεταδίδεται κατά τον αυτοσωματικό επικρατητικό τύπο και χαρακτηρίζεται από μερική ή ολική έλλειψη της ίριδας. Συχνά συνυπάρχει τόσο με άλλες παθήσεις των οφθαλμών (στραβισμό, νυσταγμό, καταρράκτη, γλαύκωμα, εκτόπιση φακού, υποπλασία του οπτικού νεύρου κλπ.), όσο και με συστηματικά νοσήματα (σακχαρώδη διαβήτη, νοητική καθυστέρηση, ελλιπή όσφρηση, νεφροπάθειες κλπ.). Ο ασθενής εμφανίζει έντονη φωτοφοβία και πτωχή οπτική οξύτητα, λόγω των πολύ μεγάλων εκτροπών εξαιτίας της πολύ μεγάλης διαμέτρου της κόρης.

Η χρήση κοσμητικών φακών επαφής με τεχνητή ίριδα, μπορεί να μειώσει τη φωτοφοβία και να ομαλοποιήσει τη διάθλαση. Αν παρόλα αυτά η φωτοφοβία επιμένει, η κόρη του κοσμητικού φακού επαφής μπορεί να είναι έγχρωμη, για να ελαττωθεί περισσότερο το ποσό του φωτός που εισέρχεται στον οφθαλμό. Εκτός αυτού ο ασθενής μπορεί να φορά γυαλιά με έγχρωμους φακούς πάνω από τους φακούς επαφής του.

Συχνά μετά από τραυματισμούς ή εξωπεριφακική αφαίρεση καταρράκτη, η κόρη παραμορφώνεται. Η χρήση κοσμητικού φακού μειώνει τις εκτροπές που προκαλεί το ασύμμετρο οπτικό διάφραγμα, λόγω του ασύμμετρου σχήματος της κόρης.

Τα **κολοβώματα της ίριδας** αποτελούν απώλειες τμήματος της ίριδας μακριά από την κανονική κόρη, ούτως ώστε να δημιουργούνται δύο οπτικά διαφράγματα στον ίδιο οφθαλμό και διπλωπία. Οι κοσμητικοί φακοί επαφής συμβάλλουν στη μείωση της διόφθαλμης διπλωπίας (Τριβλής, χ.η).

### 5.3.8 Αμφιβληστροειδοπάθεια της προωρότητας

Πρόκειται για μια πολυπαραγοντική αμφιβληστροειδοπάθεια παραγωγικού τύπου, που προσβάλλει πρόωρα νεογνά που εκτέθηκαν σε υψηλή συγκέντρωση οξυγόνου. Ο αμφιβληστροειδής μέχρι τη 16<sup>η</sup> εβδομάδα της κύησης δεν διαθέτει αγγεία, γι' αυτό αγγειακά πλέγματα από τα υαλοειδικά αγγεία στο επίπεδο του οπτικού δίσκου, επεκτείνονται προς την περιφέρεια. Τα αγγεία αυτά φθάνουν στη ρινική περιφέρεια μέχρι την 32<sup>η</sup> εβδομάδα της κύησης και λίγο μετά τη γέννηση φθάνουν στην κροταφική περιφέρεια. Το γεγονός αυτό κάνει τον αμφιβληστροειδή ιδιαίτερα ευπαθή στα πρόωρα νεογνά.

Διακρίνονται δύο φάσεις αμφιβληστροειδοπάθειας της προωρότητας: η **οξεία ή ενεργός** που κυριαρχούν τα παραγωγικά φαινόμενα και η **χρόνια** (ουλώδες στάδιο), όπου αν δεν

υποστραφούν τα παραγωγικά φαινόμενα δημιουργούνται ουλώδεις εξεργασίες με αποτέλεσμα την έλξη του αμφιβληστροειδούς και την αποκόλλησή του (Τριβλής, χ.η). Άλλες επιπλοκές που μπορεί να εμφανιστούν είναι στραβισμός, διαθλαστικές ανωμαλίες, αμβλυωπία, νυσταγμός, καταρράκτης, γλαύκωμα, κοσμητικά προβλήματα (μικρόφθαλμος, λευκοκορία) και τύφλωση.

Προφυλακτικά βοηθά η ελεγχόμενη χορήγηση οξυγόνου, ενώ σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας όλα τα νεογνά με βάρος γέννησης <1500 γρ. θα πρέπει να ελέγχονται για αμφιβληστροειδοπάθεια της προωρότητας την 31<sup>η</sup> εβδομάδα από τη σύλληψη, καθώς και τα μεγαλύτερα νεογνά που χρειάστηκαν οξυγόνο για μεγάλο χρονικό διάστημα πριν την έξοδο από το νοσοκομείο (Διαμαντή, 2008).

**Θεραπεία:** Για να ανασταλεί η εξέλιξη της νόσου εφαρμόζεται κρυοπηξία ή Laser φωτοπηξίας (Τριβλής, χ.η).

### 5.3.9 Άλλες συγγενείς παθήσεις

Για τον αλφισμό και το νυσταγμό που μπορεί να παρατηρηθεί και στα παιδιά ισχύουν ότι και στους ενήλικες.

### 5.3.10 Ρετινοβλάστωμα

Πρόκειται για έναν συγγενή κακοήθη όγκο του αμφιβληστροειδούς με νευροεξωδερμική προέλευση, ο οποίος συχνά εμφανίζεται εντός των 2 πρώτων ετών. Το 40% των περιπτώσεων είναι κληρονομικές και το 60% σποραδικές (Κοσμάς & Τσουκαλάς, 2013). Ο αμφιβληστροειδής έχει μία ή περισσότερες λευκές υπεργερμένες μάζες οι οποίες είναι αμφοτερόπλευρες στο 30% των περιπτώσεων (Leitman, 2005). Τα κύρια κλινικά χαρακτηριστικά είναι η **λευκοκορία, ο στραβισμός, η απώλεια της όρασης και το δευτεροπαθές γλαύκωμα**, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις παρατηρείται επίμονη φλεγμονή του οφθαλμού (Θεοδοσιάδης, 1984). Ο όγκος επεκτείνεται κατά συνέχεια ιστού, λεμφογενώς αλλά και σε απομακρυσμένες θέσεις.

**Θεραπεία:** Στόχος της είναι να αποφευχθεί η εκπυρήνιση του οφθαλμού και η ακτινοθεραπεία που έχει συσχετιστεί με δευτεροπαθείς κακοήθειες. Οι μονήρεις όγκοι σε πρώιμα στάδια αντιμετωπίζονται με χημειοθεραπεία και τοπικές μεθόδους. Η πρώιμη διάγνωση εξασφαλίζει επιβίωση μέχρι και 90% (Κοσμάς & Τσουκαλάς, 2013) (Εικόνα 18).

## Εικόνα 18: Ρετινοβλάστωμα



Πηγή: Παναγόπουλος, Α. (2012)

### 6. ΦΩΣ ΚΑΙ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΧΩΡΟΥ

Η ποσότητα, η ποιότητα και η ομοιομορφία του φωτισμού στο χώρο, συμβάλλουν σημαντικά στη βελτίωση της ευκρίνειας της όρασης, ατόμων με ανάλογα προβλήματα.

#### 6.1 Φωτισμός

Ο έντονος φωτισμός δεν βοηθάει την αμφιβληστροειδική εικόνα, αντίθετα μειώνει την άνεση της όρασης και την ευκρίνεια. Αν υπάρξουν στο οπτικό πεδίο του ασθενή περιοχές με διαφορετικές φωτεινότητες, τότε παθαίνει δυσφορία στην όραση η οποία συνοδεύεται από κοπιωπία και κεφαλαλγία, αίσθηση καύσου στα μάτια και δακρύρροια. Οπότε το περιβάλλον ενός ασθενή με χαμηλή όραση θα πρέπει να έχει ομοιόμορφο φωτισμό και να μην χρησιμοποιούνται έντονες πηγές φωτισμού στο σκοτάδι. Επίσης οι εσωτερικοί χώροι θα πρέπει να φωτίζονται σωστά, ώστε να αποφεύγεται η διάχυση του φωτός και ο ασθενής με χαμηλή όραση να μην έχει συμπτώματα οπτικής δυσφορίας. Για τους εξωτερικούς χώρους μπορούν να χρησιμοποιηθούν γυαλιά απορροφητικά.



Γενικά ο φωτισμός είναι καθοριστικός παράγοντας επιτυχίας ή αποτυχίας για την χορήγηση του βοηθήματος χαμηλής όρασης. Επίσης θα πρέπει να χρησιμοποιούνται λαμπτήρες Led και όχι πυρακτώσεως.

### **Η ένταση του φωτός είναι διαφορετική από άνθρωπο σε άνθρωπο:**

Ένας φυσιολογικός αναγνώστης χρειάζεται ένταση φωτισμού 150 Lux. Ένας αναγνώστης μεγάλης προσοχής χρειάζεται ένταση φωτισμού 300 Lux, ενώ άτομα άνω των 50 ετών χρειάζονται 50% – 100% μεγαλύτερη ένταση φωτισμού.

### **6.2 Αίσθηση του φωτός**

Το οπτικό αισθητηριακό σύστημα δεν έχει την ίδια ευαισθησία σε όλη την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που περιέχεται στο ορατό τμήμα του φάσματος. Με την χρήση απορροφητικών φίλτρων μπορεί να ελαττωθεί η ένταση, ή και να εξαφανιστεί τελείως η ακτινοβολία από ορισμένα μήκη κύματος τα όποια θα μπορούσαν να δημιουργήσουν δυσφορία, χρειάζεται όμως να γίνει φασματική ανάλυση των διαφόρων φωτεινών πηγών, μετρήσεις και υπολογισμοί με ειδικά όργανα έτσι ώστε να μπορούν να είναι συγκρίσιμες οι διάφορες πηγές φωτός.

### **6.3 Φίλτρα**

Η χρήση των ειδικών απορροφητικών φακών είναι μία αποτελεσματική μέθοδος, η οποία απομακρύνει το υπεριώδες, ιώδες και το κυανό από τα φάσματα εκπομπής των διαφόρων πηγών. Έτσι ελαττώνεται το θάμβος που προκαλείται από την διάχυση στα θλώντα μέσα και τον φθορισμό στον κρυσταλλοειδή φακό. Χρησιμοποιούνται πλαστικοί και γυάλινοι φακοί. Είναι απαραίτητο να γίνει φασματοφωτομετρικά ελεγμένη ανάλυση των φίλτρων, έτσι ώστε να γνωρίζουμε ποιά μήκη κύματος απορροφώνται καλύτερα.

### **Τα πιο αποτελεσματικά φίλτρα έχουν τα παρακάτω κοινά χαρακτηριστικά:**

- Το μήκος κύματός τους βρίσκεται στην περιοχή του κίτρινου, πορτοκαλί, ερυθρού έτσι ώστε να απορροφούν το ιώδες – κυανό και πράσινο.
- Αποκλείουν απότομα τα αντίστοιχα χρώματα.
- Αποκλείουν ή ελαττώνουν όλα τα μήκη κύματος κάτω από τα 400.

Η ποσότητα και η ποιότητα του φωτός είναι σημαντικά στοιχεία για τα άτομα με χαμηλή όραση. Ένα ολοκληρωμένο ιστορικό ασθενούς, μας δείχνει τα είδη και την ποιότητα φωτός

με τα οποία βλέπει καλύτερα. Πολύ χρήσιμα είναι τα φίλτρα ουδέτερης πυκνότητας, τα οποία ελαττώνουν εξίσου όλα τα μήκη κύματος, χωρίς να αλλάζουν ουσιαστικά το χρώμα της φωτεινής πηγής ή τις φασματικές της ιδιότητες. Το κίτρινο φίλτρο αυξάνει το contrast της σελίδας και χρησιμοποιείται στα γυαλιά ((Τριβλής, χ.η).

## **7. ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΟΡΑΣΗΣ**

Μια πληθώρα βοηθημάτων χρησιμοποιούνται τα τελευταία χρόνια για τη βελτίωση της χαμηλής όρασης, στα οποία θα γίνει εκτενής αναφορά στη συνέχεια.

### **7.1 Ταξινόμηση βοηθημάτων χαμηλής όρασης**

Τα βοηθήματα είναι διάφορα εργαλεία που βοηθούν την καθημερινότητα των ασθενών με χαμηλή όραση, μεγεθύνοντας διάφορα πράγματα όπως ένα κείμενο, ένα αντικείμενο, κ.α.

Χωρίζονται σε 3 κατηγορίες τα οπτικά βοηθήματα με φακούς ή πρίσματα, τα οπτικά βοηθήματα χωρίς φακούς ή πρίσματα και τα μη οπτικά βοηθήματα.

#### **A) Οπτικά βοηθήματα με φακούς ή και πρίσματα**

Περιλαμβάνονται:

- Θετικοί οφθαλμικοί φακοί μεγάλης ισχύος σε γυαλιά, με ή χωρίς πρίσμα
- Μεγεθυντικοί φακοί χειρός ή σταθεροί, με φωτισμό ή χωρίς
- Τηλεσκοπικά συστήματα μακρινής και κοντινής όρασης
- Διόφθαλμοι μεγεθυντικοί φακοί στηριζόμενοι στα γυαλιά clip-on
- Λούπες
- Πρισματικά γυαλιά
- Τηλεσκοπικά συστήματα με γυαλιά και φακούς επαφής
- Ηλεκτρονικά βοηθήματα μεγέθυνσης και αλλαγής των χρωμάτων και της αντίθεσης

#### **B) Οπτικά βοηθήματα χωρίς φακούς ή και πρίσματα**

Περιλαμβάνονται:

- Απορροφητικοί φακοί
- Πολωτικοί φακοί
- Ειδικά φίλτρα

- Φωτισμός δωματίου
- Ηλεκτρονικοί υπολογιστές
- Μεγάλες γραμματοσειρές στα βιβλία
- Σύστημα αλλαγής της αντίθεσης
- Διάφορες συσκευές με μεγάλα χαρακτηριστικά

### Γ) Μη οπτικά βοηθήματα

Περιλαμβάνονται:

- Συσκευές με φωνή ή ηχητικό σήμα
- Ρολόγια με φωνή
- Υπολογιστές τσέπης με φωνή
- Βιβλία σε cd
- Διάφορα λογισμικά για υπολογιστή π.χ adobe acrobat και Microsoft word (Κατσούλος & Ασημέλλης, 2008).

#### 7.1.1 Οπτικά βοηθήματα με φακούς ή και πρίσματα

Παρακάτω αναλύεται η πρώτη κατηγορία οπτικών βοηθημάτων, όπου η συμβολή τους στην καθημερινότητα των ατόμων με χαμηλή όραση είναι καταλυτική.

##### 7.1.1.1 Μεγεθυντικά γυαλιά (εικόνα : 19, 20)

Τα γυαλιά χαμηλής όρασης έχουν συγκλίνοντα, φακό για διάβασμα προσαρμοσμένο σε ολόκληρο ή μισό σκελετό ή σαν λούπα, και μπορεί να είναι στο ένα μάτι ή και στα δύο, μέχρι +15dpt. Τα γυαλιά αυτά πρέπει να διαθέτουν αντανακλαστικές επιστρώσεις, για να μεγιστοποιηθεί η μετάδοση φωτός από αυτούς.

Μετατρέπει την αποκλίνουσα δέσμη των κοντινών αντικειμένων σε παράλληλη, με μεγέθυνση της αμφιβληστροειδικής εικόνας, χωρίς να κάνουν προσαρμογή οι οφθαλμοί.

Τα μονόφθαλμα βοηθήματα μπορεί να είναι : συγκλίνοντα σφαιρώματα, ασφαιρικά σφαιρώματα, ασφαιρικά φακοειδή, ασφαιρικά ζεύγη (σύστημα δύο ασφαιρικών φακών, ο ένας μπροστά από τον άλλον), διπλοεστιακά και λούπες.

Τα διόφθαλμα βοηθήματα είναι πρισματικά γυαλιά με τη βάση προς τα μέσα ή συμβατικά διπλοεστιακά γυαλιά με έκκεντρη προσθήκη των επί πλέον διοπτριών.

Τα πλεονεκτήματα είναι ότι οι ασθενείς δέχονται περισσότερο ψυχολογικά τη χρήση γυαλιών, γιατί έχουν ελεύθερα και τα δύο τους χέρια (ιδιαίτερα όταν συνυπάρχει τρόμος των χεριών), το οπτικό πεδίο είναι σχετικά ευρύ και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παρατεταμένο διάβασμα.

Τα μειονεκτήματά είναι ότι η απόσταση του διαβάσματος είναι σταθερή συνάρτηση της ισχύος του φακού, έχουν σταθερό οπτικό κέντρο το οποίο είναι μειονέκτημα για ασθενείς που έχουν έκκεντρες περιοχές όρασης, το γράψιμο είναι δύσκολο όταν ο φακός έχει ισχύ πέραν των 10 διοπτριών, μεγάλης ισχύος φακοί ελαττώνουν το οπτικό πεδίο και την ταχύτητα διαβάσματος και η μικρή απόσταση διαβάσματος αποκλείει το φωτισμό (Τριβλής, χ.η).

**Εικόνα 19:** Μεγεθυντικά γυαλιά



Πηγή : <http://www.enet.gr/?i=news.el.article&id=449406>

**Εικόνα 20:** Γυαλιά με λούπα



Πηγή: [http://www.omnipress.gr/Images/EndoPerio/Photos/ENDO\\_07\\_03\\_01.jpg](http://www.omnipress.gr/Images/EndoPerio/Photos/ENDO_07_03_01.jpg)

### 7.1.1.2 Τηλεσκοπικά συστήματα με γυαλιά και φακούς επαφής

Στο σύστημα αυτό χρησιμοποιείται ένας φακός επαφής με μεγάλη αρνητική δύναμη ως προσοφθάλμιος, και ένας οφθαλμικός φακός σε γυαλιά με μικρότερη δύναμη ως αντικειμενικός. Αισθητικά είναι πιο όμορφο το αποτέλεσμα από τα τηλεσκόπια τα οποία προσαρμόζονται στον σκελετό οράσεως πάνω, επίσης μπορεί να προστεθεί και κοντινή διόρθωση με μορφή διπλεσσιακών γυαλιών ή με επιπλέον βαθμούς σε clip-on. Συνήθως προτιμάται η λύση αυτή από νέα άτομα και όχι ηλικιωμένα λόγω της χρήσης των φακών επαφής που ένας ηλικιωμένος δυσκολεύεται να χρησιμοποιήσει (Κατσούλος & Ασημέλλης, 2008).

### 7.1.1.3 Clip-on (εικόνα : 21)

Είναι ένα βοήθημα που φοριέται διόφθαλμα για μακρινή ή κοντινή όραση και μεταφέρεται εύκολα και είναι αρκετά ελαφρύ. Στο εμπόριο υπάρχουν σε πολύ μικρές μεγεθύνσεις και χρησιμοποιούνται σε αρχικό στάδιο χαμηλής όρασης (Κατσούλος & Ασημέλλης, 2008).

Εικόνα 21 : Μεγεθυντικοί φακοί σε clip-on



Πηγή : <http://akrepi.gr/page/megeθυντικοi-fakoi-se-clip-on>

### 7.1.1.4 Μεγεθυντικοί φακοί χειρός (εικόνες 22,23)

Οι μεγεθυντικοί φακοί χειρός είναι στην πραγματικότητα σφαιρικοί, ασφαιρικοί ή σύνθετοι θετικοί φακοί, δύναμης από +2.00 ως και +80.00 διοπτρίες, με μία πλαστική ή νικέλινη χειρολαβή στην άκρη τους. Μπορεί να έχουν ενσωματωμένο φωτισμό ή όχι και μεταφέρονται εύκολα, είναι δε χαμηλού κόστους και υπάρχει ποικιλία (τσέπης, full-page κ.λπ.). Το άνοιγμα

(διάμετρος) των φακών ποικίλλει ανάλογα με την δύναμη των φακών και γίνεται μικρότερο όσο η ισχύς του φακού ανεβαίνει (από 80-90 χιλιοστά έως και 10 χιλιοστά για πολύ ισχυρούς φακούς).

Η πραγματική εικόνα που σχηματίζουν φαίνεται να προέρχεται από το άπειρο (απόκλιση μηδέν) αν η σελίδα ή το αντικείμενο βρίσκονται στο εστιακό επίπεδο του φακού. Έτσι δεν απαιτείται προσαρμογή, ενώ επιτυγχάνεται η μέγιστη μεγέθυνση. Η απόσταση οφθαλμού – φακού είναι ανεξάρτητη από την ισχύ του φακού, αρκεί ο φακός να βρίσκεται στην εστιακή του απόσταση από το αντικείμενο.

Η θέση όμως του οφθαλμού επηρεάζει το πεδίο διαβάσματος, δηλαδή όσο πιο μακριά βρίσκεται ο οφθαλμός από το φακό, τόσο μικρότερο είναι το οπτικό πεδίο και όσο πιο κοντά βρίσκεται ο φακός στη σελίδα διαβάσματος (δηλαδή λιγότερο από την εστιακή του απόσταση), τόσο μικρότερη είναι η μεγέθυνση.

Τα **πλεονεκτήματα** είναι ότι έχουν μεγαλύτερο εύρος εργασίας από εκείνη των γυαλιών που μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με την επιθυμία του ασθενούς, είναι πιο εύχρηστοι από ασθενείς που βλέπουν έκκεντρα, είναι χρήσιμοι για εργασίες βραχείας διάρκειας, αποτελούν συμβατικό και οικείο βοήθημα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν με γυαλιά ή χωρίς και είναι η πρώτη επιλογή ασθενών που έχουν δυσχέρεια στη χρήση μεγέθυνσης.

Τα **μειονεκτήματα** είναι ότι έχουν μικρότερο πεδίο από τα γυαλιά, είναι αναγκαία η χρήση και των δύο χεριών, το διάβασμα είναι πιο αργό, αν ο ασθενής τρέμει δεν μπορεί να τους κρατάει και τέλος πρέπει να τοποθετούνται στην σωστή απόσταση για να χρησιμοποιείται σωστά η ισχύ.

**Εικόνα 22:** Διάφορα είδη μεγεθυντικών φακών



**Πηγή:** <http://www.opthalmica.gr/ru/tmimata/item/93-low-vision-aids.html>

**Εικόνα 23:** Μεγεθυντικοί φακοί



**Πηγή:** <http://www.opthalmica.gr/ru/tmimata/item/93-low-vision-aids.html>

#### **7.1.1.5 Σταθεροί μεγεθυντικοί φακοί**

Είναι μεγεθυντικοί φακοί με σταθερό στήριγμα και διακρίνονται σε φακούς σε απόσταση από τον οφθαλμό και σε φακούς κοντά στον οφθαλμό.

##### **A) Φακοί σε απόσταση**

Οι φακοί αυτοί τηρούν τον εργασιακό χώρο, χρειάζονται όμως την χρήση της προσαρμογής ή κάποιων πρεσβυπικών γυαλιών στα οποία να μεταβάλλεται η ισχύς, ανάλογα με την απόσταση του φακού από το μάτι, που τηρεί ο ασθενής. Είναι μεγάλοι με αρκετό βάρος και υπάρχουν φακοί με φώς ή χωρίς φώς. Τους συναντάμε σε διάφορες μορφές και σχέδια.

Τα πλεονεκτήματά είναι ότι, έχουν καθορισμένη εστία και στήριγμα, η απόσταση διαβάσματος είναι σχετικά φυσιολογική, είναι χρήσιμοι για εργασίες βραχείας διάρκειας, καθώς και για ανθρώπους που δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν μεγεθυντικό φακό χειρός.

Τα μειονεκτήματά είναι ότι, έχουν μειωμένο οπτικό πεδίο, η θέση του ασθενούς κουράζει, κάνουν εκτροπές αν ο ασθενής βλέπει λοξά και δεν υπάρχουν πάνω από 20 D.

## **B) Φακοί με στήριγμα κοντά στον οφθαλμό**

Έχουν μεγαλύτερη διοπτρική ισχύ και προορίζονται για ασθενείς που δεν ανέχονται τη μεγάλη απόσταση διαβάσματος. Διακρίνονται σε αυτούς που έχουν μεταβλητή εστιακή απόσταση και σε εκείνους που έχουν σταθερή εστιακή απόσταση.

Τα πλεονεκτήματά είναι ότι δεν χρειάζεται προσαρμογή και είναι χρήσιμοι σε ασθενείς που απέρριψαν τους μεγεθυντικούς φακούς και τα γυαλιά, επειδή είχαν δυσκολία στη διατήρηση της εστιακής απόστασης.

Τα μειονεκτήματα είναι η σωματική κόπωση από το σκύψιμο και το μειωμένο οπτικό πεδίο (Τριβλής, χ.η).

### **7.1.1.6 Max TV (εικόνα 24)**

Διπλασιάζει το μέγεθος της οθόνης της τηλεόρασης. Εκτός αυτού μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε οποιαδήποτε απόσταση, διότι η εστίαση είναι ρυθμιζόμενη +/- 3 dpt για το κάθε μάτι ξεχωριστά και δίνουν τη δυνατότητα ρύθμισης της κορικής απόστασης (PD) με εύρος 60-68mm. Η απόσταση χρήσης είναι στα 3m (Ακρέπη,2015).

**Εικόνα 24:** Max Tv



**Πηγή:**<https://proudsyrup.imgix.net/akrepigr/images/55914328f210b.png?s=d07f7dff357e7919c6abd20ae3cc10b3>

### **7.1.1.7 Γυαλιά νέας γενιάς (Max detail) (εικόνα 25)**

- Τα χέρια μένουν ελεύθερα για χειρονακτική εργασία ή ανάγνωση.
- Άνετη απόσταση εργασίας και ευρύ οπτικό πεδίο.



- Η διοπτρική του ισχύς ρυθμίζεται εύκολα +/- 3 dpt για το κάθε μάτι ξεχωριστά.
- Μεγάλο εύρος κορικής απόστασης (PD) 60-68mm.
- Απόσταση εργασίας περίπου 40 cm (Ακρέπη, 2015).

**Εικόνα 25:** Γυαλιά νέας γενιάς



**Πηγή:** <http://akrepi.gr/page/max-detail>

#### **7.1.1.8 Τηλεσκοπικά συστήματα μακρινής και κοντινής όρασης**

Στη συνέχεια αναλύονται τα τηλεσκόπια του κέπλερ και του γαλιλαίου, τα οποία βελτιώνουν την ευκρίνεια ενός μακρινού αντικειμένου, μεγθύνοντας την εικόνα και ουσιαστικά, φέρνοντας το αντικείμενο πιο κοντά π.χ. σε ταξίδια, σε θέατρα, για πινακίδες, νούμερα λεωφορείων κ.α.

Τα μειονεκτήματα των τηλεσκοπίων είναι: το μειωμένο οπτικό πεδίο, το ότι είναι δύσκολο να εντοπίσουν οι ασθενείς γρήγορα τα αντικείμενα, ότι χρειάζεται ιδιαίτερη εκπαίδευση και ότι δεν αποδίδουν σε ασθενείς με στένωση των οπτικών πεδίων.

Διακρίνονται σε μονόφθαλμα ή διόφθαλμα, χειρός ή προσαρμοσμένα σε σκελετό (στην κορυφή ή στο κέντρο του σκελετού).

##### **A) Το τηλεσκόπιο του Γαλιλαίου (εικόνα 26)**

Το τηλεσκόπιο του Γαλιλαίου, είναι σύστημα θετικού αντικειμενικού φακού και αρνητικού προσοφθάλμιου φακού, το οποίο δίνει πραγματικό, ορθό είδωλο. Έχει μεγέθυνση από ´ 2 έως ´ 4, με μικρό εύρος αποστάσεων και συνήθως είναι μικρό και ελαφρύ.

### **B) Το τηλεσκόπιο του Κέπλερ (εικόνα 27)**

Το Κεπλεριανό τηλεσκόπιο είναι συνδυασμός θετικών φακών, μεταξύ των οποίων παρεμβάλλεται ένα σύστημα πρισμάτων το οποίο κάνει ανόρθωση του ανεστραμμένου ειδώλου.

Έχει μεγέθυνση από ´ 2 έως ´ 16, με μεγάλο εύρος αποστάσεων και συνήθως είναι ογκώδες και βαρύ.

### **Εικόνα 26:** Τηλεσκόπιο Γαλιλαίου



Πηγή:<http://bairamoglou-optics.gr/portfolio-2/voithimata-hamilis-orasis-eschenbach/tv/galilean-system/>

### **Εικόνα 27:** Τηλεσκόπια Κέπλερ.



Πηγή: Φωτεινάκης, Β. (1998)

### **7.1.1.9 Τηλεσκόπια για ενδιάμεση και κοντινή απόσταση (εικόνα 28)**

Πρόκειται για τηλεσκόπια απόστασης όπου τοποθετούνται επιπλέον διοπτρίες στον προσοφθάλμιο ή στον αντικειμενικό φακό και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ενδιάμεση ή κοντινή όραση.

Προσαρμόζουν καλύτερα στην απόσταση εργασίας και βοηθούν περισσότερο απ' ό,τι τα γυαλιά, σε ορισμένες δραστηριότητες, έχουν όμως μειωμένο οπτικό πεδίο και οι ασθενείς πρέπει να εκπαιδευτούν για να τα χρησιμοποιήσουν.

Τα μικροτηλεσκόπια εφαρμόζονται σε σκελετούς για να μένουν σταθερά, επειδή έχουν αρκετό βάρος (Τριβλής, χ.η· Φωτεινάκης, 1998 ).

**Εικόνα 28:** μικροτηλεσκόπιο.



Πηγή:<http://gr.onlyimage.com/photo/hands-free-magnifiers-low-vision-aids-from-eschenbach-optivisor-bausch-956450>

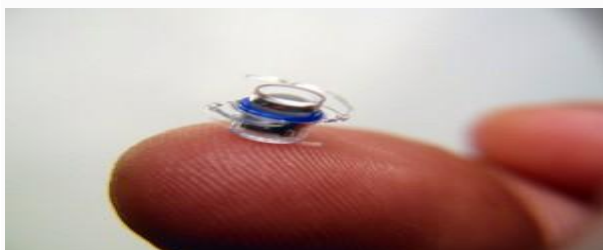
#### **7.1.1.10 Εμφύτευμα τηλεσκοπίου (εικόνα 29)**

Πρόκειται για μια μικροσκοπική εμφυτευμένη συσκευή, που μεγεθύνει τις εικόνες επάνω στον αμφιβληστροειδή, με σκοπό τη βελτίωση της κεντρικής όρασης.

Το μικροσκοπικό τηλεσκόπιο, από τη *Vision Care Technologies Inc* (Καλιφόρνια), μεγεθύνει τη συνολική εικόνα μειώνοντας το σχετικό μέγεθος του κεντρικού τυφλού σημείου, που προκαλείται από την εκφύλιση της ωχράς κηλίδας.

Μικρότερο από ένα μπιζέλι το εμφύτευμα, είναι μόνο για άτομα που πάσχουν από σοβαρή απώλεια της όρασης και στο τελικό στάδιο της πάθησης. Τοποθετείται στο εσωτερικό του ματιού του ασθενή, για να βλέπει καλύτερα και να αναγνωρίζει τους ανθρώπους και τις εκφράσεις του προσώπου (Real eyes, 2015).

**Εικόνα 29: Εμφύτευμα τηλεσκοπίου**



Πηγή:<http://realeyes.gr/wp-content/uploads/2012/05/worlds-smallest-telescope-0111-300x232.jpg>

### 7.1.2 Οπτικά βοηθήματα χωρίς φακούς ή και πρίσματα

Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται βοηθήματα που προσφέρουν καλύτερη ποιότητα εικόνας, καθώς και τη δυνατότητα μεγαλύτερης μεγέθυνσης.

#### 7.1.2.1 Απορροφητικοί φακοί ή φίλτρα (εικόνα 30)

Οι απορροφητικοί φακοί είναι ουσιαστικά φίλτρα, τα οποία κάνουν την εικόνα να φαίνεται φωτεινότερη ή σκοτεινότερη, ελαττώνουν την ένταση ορισμένων χρωμάτων και αυξάνουν τις αντιθέσεις χωρίς να αλλοιώνουν το χρώμα.

Για τους ασθενείς με χαμηλή όραση, οι απορροφητικοί φακοί μπορούν να ελαττώσουν το θάμβος, να βελτιώσουν την προσαρμογή στις αλλαγές του φωτισμού και να τονίσουν τις αντιθέσεις. Δυστυχώς οι περισσότεροι απορροφητικοί φακοί ελαττώνουν την οπτική οξύτητα και αλλοιώνουν την αντίληψη των χρωμάτων. Μπορούν να φορεθούν πάνω από το σκελετό γυαλιών διόρθωσης, είναι κατάλληλοι για εξωτερικούς χώρους και για άτομα που έχουν οπτικές δυσλειτουργίες και παθήσεις όπως ο καταρράκτης, η εκφύλιση της ωχράς κηλίδας, το γλαύκωμα, η οπτική ατροφία κ.α. Έχουν 100 % προστασία από UVA / UVB (Ακρέπη, 2015).

**Εικόνα 30 :** Ειδικά φίλτρα για διαφορές παθήσεις.



**Πηγή:**<https://proudsyrup.imgix.net/akrepigr/images/559fb7c96d38e.png?s=cdbc99dc6a89471799d16f433961c209>

### 7.1.2.2 Φωτισμός δωματίου

Όσον αφορά το φωτισμό δωματίου σε αρκετές περιπτώσεις, όπως σε ασθενείς με μειωμένη όραση σε χαμηλή αντίθεση, η βελτίωση του και η ενίσχυση των αντιθέσεων στο περιβάλλον, μπορεί να είναι πιο σημαντικά και από την μεγέθυνση. Γι αυτό και πρέπει να ρυθμίζεται ανάλογα με τις απαιτήσεις του ασθενή (Παλημέρης,1996).

### 7.1.2.3 Πολωτικοί φακοί ( εικόνα 31 )

Αποτελούνται από ένα ειδικό φίλτρο το οποίο είναι ενσωματωμένο στον φακό και πολώνει το φως, που σημαίνει ότι όταν υπάρξει αντανάκλαση από τον ήλιο π.χ στον δρόμο, να την απορροφά και να προσφέρει καλύτερη όραση και πιο ξεκούραστη , με ζωντανά χρώματα και καλύτερη αντίθεση. Αυτοί οι φακοί βοηθούν αρκετά τους ασθενείς με χαμηλή όραση όταν βγουν έξω στον ήλιο.

**Εικόνα 31 :** Με γυαλιά με πολωτικό φίλτρο



Πηγή : <http://www.grandoptical.gr/products/syllogi/gyalia-ilioy/polotikoi-fakoi>

#### 7.1.2.4 Βιβλία με μεγάλα γράμματα (εικόνα 32 )

Αυτός είναι ένας τρόπος μεγέθυνσης, ο οποίος δίνει εικόνα μεγαλύτερη από το κανονικό σε ασθενείς με χαμηλή όραση. Διατίθενται σε αρκετά βιβλιοπωλεία, και το μέγεθος των γραμμάτων είναι δύο με τρεις φορές μεγαλύτερα από αυτά στις εφημερίδες. Είναι συνήθως για ασθενείς με σχεδόν φυσιολογική ή μέτρια όραση.

#### Εικόνα 32 : Βιβλίο με μεγάλη γραμματοσειρά



Πηγή: <https://fonts.gr/grammatoseires/el/cat/4/family/657>

#### 7.1.2.5 Ηλεκτρονικά μεγεθυντικά συστήματα (εικόνες 33,34,35)

Τα οπτικά συστήματα, όποια ποιότητα και αν έχουν, κάνουν μεγέθυνση 20x, όταν δε μεγαλώνει η μεγέθυνση μικραίνει η απόσταση εργασίας.

Όταν ο ασθενής χρειάζεται μεγάλο εύρος εργασίας με μεγάλες μεγεθύνσεις, πρέπει να χρησιμοποιεί τα συστήματα ηλεκτρονικής μεγέθυνσης. Οι συσκευές αυτές έχουν δυνατότητα μεγέθυνσης έως 70', αν και συνήθως χρησιμοποιούνται στο φάσμα των μεγεθύνσεων που παράγονται και από οπτικά συστήματα. Οι μεγεθυντές οθόνης κατά βάση αποτελούνται από μια οθόνη, μία κάμερα και μία πλατφόρμα Χ-Ψ στην οποία τοποθετούνται τα προς μεγέθυνση αντικείμενα και ο χρήστης κινεί την πλατφόρμα μπρος, πίσω ή δεξιά, αριστερά για να κινήσει το κείμενο στην οθόνη, ανάλογα με το που τον βολεύει για να διαβάσει.

**Εικόνα 33, 34:** Ηλεκτρονικά μεγεθυντικά συστήματα.



1)



2)

**Πηγή:**

1)<http://optik-hues.de/sortiment/vergroeernde-sehhilfen/elektronische-lesehilfe/index.html>

2)[http://attiko.eu/voithimata\\_xamilis\\_orasis.html](http://attiko.eu/voithimata_xamilis_orasis.html)

**Εικόνα 35:** ηλεκτρονικό μεγεθυντικό σύστημα νέας γενιάς



**Πηγή:** <http://www.opticalhouse.gr/el/optometry/low-vision-aids/low-vision-aids.html>

**A) Το κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης (Closed circuit television systems, CCTV)**

Οι σύγχρονες αυτές συσκευές έχουν το πλεονέκτημα να παρέχουν μεγέθυνση μέχρι και 70'. Επίσης έχουν τη δυνατότητα μερικές από αυτές να εφαρμοστούν σε μικρο-κομπιούτερ (δυνατότητα μεταφοράς), ενώ το βασικό τους μειονέκτημα είναι το υψηλό κόστος. Υπάρχουν σε ασπρόμαυρες ή έγχρωμες.

#### **B) Οι μεγεθυντές με minicamera (εικόνα 36)**

Έχουν το μέγεθος ενός computer mouse, συνδέονται δε και με την τηλεόραση του χρήστη, οπότε δεν χρειάζονται δικό τους monitor. Ο χρήστης απλά κινεί το ποντίκι πάνω από το κείμενο που επιθυμεί να διαβάσει και αυτό εμφανίζεται μεγεθυμένο ως και 40', στην οθόνη της τηλεοπτικής του συσκευής.

**Εικόνα 36 :** Μεγεθυντής με mini camera



**Πηγή:**<http://www.ofthalmologikokentro.gr/images/ofthalmologiko-kentro-voithimata-chamilis-orasis/lrg/ofthalmologiko-kentro-voithimata-chamilis-orasis-01.jpg>

#### **Γ) Μεγεθυντής Horizon της Mentor**

Στην λειτουργία μοιάζει με έναν προσωπικό υπολογιστή και δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να διαβάσει κείμενο, το οποίο κινείται με την χρήση μιας trackball και παρουσιάζεται στην οθόνη ως μια συνεχώς ή μη κινούμενη ευθεία γραμμή κειμένου, με ταχύτητα η οποία ρυθμίζεται από τον αναγνώστη.



Τα πλεονεκτήματα είναι το μεγάλο εύρος οπτικού πεδίου και σε μεγάλες μεγεθύνσεις, επιτρέπει πολλές ρυθμίσεις της εικόνας, έχει μεγάλο εύρος μεγεθύνσεων και αρκετό χώρο εργασίας.

Τα μειονεκτήματα είναι το υψηλό κόστος και το γεγονός πως μεταφέρεται δύσκολα. Τα νέα και φθηνότερα είδη με μίνι κάμερες αποτελούν μια πολύ ικανοποιητική εναλλακτική αν και δεν διαθέτουν την ίδια ποιότητα εικόνας, που προσφέρουν τα συμβατικά C.C.T.V. Οι ρυθμίσεις της εικόνας και ο χειρισμός για τους ηλικιωμένους, είναι αρκετά δύσκολα, γιατί τα νέα προϊόντα είναι πολύ εξελιγμένα, ενώ οι πιο νέοι δεν έχουν συνήθως κανένα πρόβλημα.

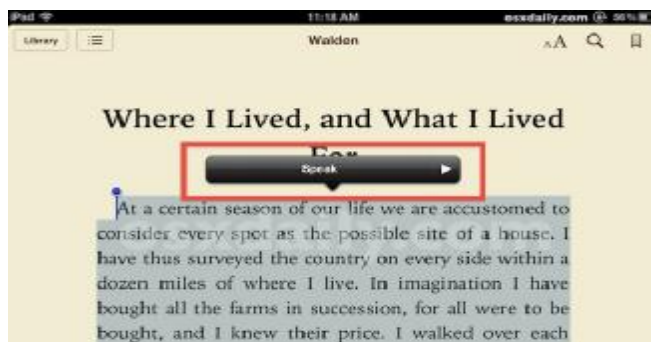
#### **Δ) Συστήματα υποστηριζόμενα από τον χρήστη ηλεκτρονικών υπολογιστών**

Τα συστήματα αυτά έχουν ειδικά προγράμματα, που τοποθετούνται στον προσωπικό υπολογιστή του χρήστη με χαμηλή όραση και έχουν τη δυνατότητα να μεγεθύνουν τα γράμματα μέχρι και 25' .

#### **Ε) Συσκευές που μετατρέπουν τον γραπτό λόγο σε προφορικό (synthesized speech).(εικόνα 37)**

Η χρήση των συσκευών αυτών απευθύνεται σε άτομα με πολύ σοβαρή απώλεια όρασης (Τριβλής, χ.η)

#### **Εικόνα 37: Πρόγραμμα Η/Υ μετατροπή γραπτού λόγου σε προφορικό**



Πηγή : <http://osxdaily.com/2012/05/30/text-to-speech-iphone-ipad/>

### 7.1.2.6 Ψηφιακός μεγεθυντικός φακός νέας γενιάς (εικόνα 38)

Προσφέρει πεντακάθαρη εικόνα με εξαιρετικά υψηλή αντίθεση, ακόμη και σε πολύ κακές συνθήκες φωτισμού, ενώ δίνει τη δυνατότητα επιλογής του χρώματος, με αυξημένη αντίθεση. Εκτός αυτού διαθέτει λειτουργία παγώματος εικόνας, ενώ ο φωτισμός μπορεί να απενεργοποιηθεί για χρήση σε γυαλιστερές επιφάνειες (Ακρέπη,2015).

**Εικόνα 38:** ψηφιακός μεγεθυντικός φακός



**Πηγή:**

<https://proudsyrup.imgix.net/akrepigr/images/559fba9d45e72.png?s=5100662841322eb943a93f53e1c7460f>

### 7.1.2.7 Διάφορες συσκευές με μεγάλα χαρακτηριστικά (εικόνα 39)

Είναι συσκευές καθημερινής χρήσης οι οποίες διευκολύνουν την ζωή των ασθενών με χαμηλή όραση.

**Εικόνα 39:** Κινητό με μεγάλους αριθμούς



**Πηγή:** [http://www.wap5.gr/product\\_info.php?products\\_id=18020](http://www.wap5.gr/product_info.php?products_id=18020)

**Εικόνα 40: Ρολόι με μεγάλα νούμερα**



Πηγή : [http://img.bridgat.com/small/oc/k1/A1-Creative\\_Arabic\\_Numerals\\_Wall\\_Clock\\_with\\_Silent\\_Movement\\_Analog\\_Decor\\_Clock\\_1.jpg](http://img.bridgat.com/small/oc/k1/A1-Creative_Arabic_Numerals_Wall_Clock_with_Silent_Movement_Analog_Decor_Clock_1.jpg)

**Εικόνα 41 : Σταθερό τηλέφωνο με μεγάλα νούμερα**



Πηγή : [http://www.akoh.gr/Geemarc\\_CL100\\_p-116043.aspx](http://www.akoh.gr/Geemarc_CL100_p-116043.aspx)

### **7.1.3 Μη οπτικά βοηθήματα**

Τα βοηθήματα που περιλαμβάνονται σε αυτήν την κατηγορία μπορούν να λειτουργήσουν συνδυαστικά με τα οπτικά που αναφέρθηκαν παραπάνω και μάλιστα πολλές φορές μπορεί να αντικαταστήσει και την χρήση των συμβατικών βοηθημάτων.

### **7.1.3.1 Ρολόγια με φωνή**

Ειδικά ρολόγια χειρός τα οποία ενημερώνουν για την ώρα και όχι μόνο με ανθρωπινή φωνή , άλλα έχουν φωτεινά ψηφιακά νούμερα και άλλα μπορούν να συνδεθούν με κινητά, άλλα λειτουργούν σαν πιεσόμετρα κ.α.

### **7.1.3.2 Υπολογιστές τσέπης με φωνή**

Είναι μικροί και αρκετά ελαφριοί έχουν μέσα λογισμικά, ειδικά προγράμματα ότι χρειάζεται ο ασθενής με χαμηλή όραση για να μπορεί να ανταπεξέλθει στην καθημερινότητα .

### **7.1.3.3 Διάφορα λογισμικά για υπολογιστή**

Με τα λογισμικά αυτά δίνεται η δυνατότητα, στους ασθενείς χαμηλής όρασης να επικοινωνούν μέσα από το διαδίκτυο με άλλους ανθρώπους, να μαθαίνουν διάφορα νέα, ακόμη και να εργάζονται. Τέτοιου τύπου λογισμικά είναι τα adobe acrobat, Microsoft word κλπ.

## **7.2 Μεγέθυνση**

Σκοπός της μεγέθυνσης στη χαμηλή όραση, είναι να αυξηθεί το μέγεθος της αμφιβληστροειδικής εικόνας που κοιτάζει ο ασθενής.

### **Επιτυγχάνεται με τέσσερις τρόπους:**

- 1) αύξηση του μεγέθους του ίδιου του αντικειμένου
- 2) μείωση της απόστασης του αντικειμένου από τον οφθαλμό
- 3) χρήση συστημάτων ηλεκτρονικής μεγέθυνσης
- 4) χρήση τηλεσκοπικής μεγέθυνσης.

### **7.2.1 Αύξηση του μεγέθους του αντικείμενου**

Χρησιμοποιούν βιβλία με μεγάλους χαρακτήρες, τα οποία είναι διαδεδομένα στο εξωτερικό, ενώ υπάρχουν λίγα διαθέσιμα περιοδικά και εφημερίδες με περιορισμένα θέματα και τίτλους. Διαθέτουν χαρακτήρες 2.5 φορές μεγαλύτερους από το κανονικό μέγεθος, ενώ το μειονέκτημα τους είναι το αυξημένο βάρος και ο όγκος.

### **7.2.2 Μείωση της απόστασης του αντικειμένου από τον οφθαλμό**

Μειώνοντας την απόσταση από το αντικείμενο που κοιτάζει ο ασθενής, επιτυγχάνεται η μεγέθυνση του αμφιβληστροειδικού ειδώλου, όπως κατά την παρακολούθηση τηλεόρασης ή κατά την ανάγνωση του πίνακα στο σχολείο, όπου ο ασθενής φέρνει την καρτέλα κοντύτερα στην οθόνη ή στον πίνακα. Αν μειωθεί στο μισό η απόσταση από το αντικείμενο, διπλασιάζεται το μέγεθος του αμφιβληστροειδικού ειδώλου (π.χ κατά την ανάγνωση, φέρνοντας το κείμενο σε απόσταση 7-10 εκατοστά από τα μάτια, αυξάνεται η προσαρμογή του ματιού για τις κοντινές αποστάσεις).

Το ποσό της απαιτούμενης προσαρμογής για κάθε απόσταση ανάγνωσης δίνεται από τον τύπο  $F = 1/d$ , όπου  $d$  η απόσταση ανάγνωσης σε μέτρα.

Έτσι, για απόσταση 40 εκατοστά απαιτείται προσαρμογή 2.5 διοπτρίες, για απόσταση 25 εκατοστών, 4.00 διοπτρίες κ.ο.κ. Με τους θετικούς φακούς ανάλογης δύναμης, λύνεται το πρόβλημα της προσαρμογής, γιατί φέρνει πολύ κοντά το κείμενο στα μάτια του ασθενή χωρίς να χρειάζεται να προσαρμόσει. Ο άνθρωπος χρησιμοποιεί τα 2/3 της προσαρμογής του, ενώ σε πιο λεπτομερειακές κοντινές εργασίες χρησιμοποιείται μόνο το 1/2 αυτής.

### **7.2.3 Χρήση συστημάτων ηλεκτρονικής μεγέθυνσης**

Για μεγάλες μεγεθύνσεις ενώ ταυτόχρονα διατηρείται ένα μεγάλο εύρος οπτικού πεδίου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι ηλεκτρονικοί μεγεθυντές εικόνας, ή C.C.T.V. (Closed Circuit Television) που αποτελούνται από φορητή κάμερα ή ειδικό ποντίκι που σαρώνει το κείμενο και παράλληλα το προβάλλει μεγεθυμένο έως και 50 φορές.

#### 7.2.4 Χρήση τηλεσκοπικής μεγέθυνσης

Αυτή η μέθοδος συνήθως χρησιμοποιείται για να δει ο ασθενής μακρινά αντικείμενα. Μερικές φορές όμως, χρησιμοποιούνται τηλεσκόπια με επιτυχία και για κοντά. Στην περίπτωση των τηλεσκοπίων ο ασθενής έχει άπειρο εύρος αποστάσεων αντικειμένου από τον οφθαλμό.

#### 7.3 Το πρόβλημα με τον όρο μεγέθυνση

Ακόμη ο όρος μεγέθυνση δεν έχει τυποποιηθεί διεθνώς, έτσι στο εμπόριο ή στις επιστημονικές μελέτες και διατριβές συναντά κανείς διάφορους ορισμούς και τύπους έκφρασης της μεγέθυνσης.

Η μεγέθυνση είναι ένα συγκριτικό μέγεθος, οπότε για να σημειώσει κανείς την μεγεθυντική αξία (ή απλά μεγέθυνση) ενός θετικού φακού, πρέπει να τη συγκρίνει με κάποια σταθερή τιμή.

Συνήθως ως μέτρο σύγκρισης λαμβάνεται η μεγέθυνση ενός θετικού φακού +4.00, που αντιπροσωπεύει και την ισχύ της προσαρμογής του φακού του ματιού για ανάγνωση στα 25 εκατοστά. Έτσι, η μεγέθυνση ενός προς μέτρηση μεγεθυντικού φακού δίνεται από τον τύπο:  $M = F/4$ , όπου  $F$  η δύναμη του προς μέτρηση θετικού φακού. Αυτή η φόρμουλα ισχύει για οποιαδήποτε απόσταση μεταξύ οφθαλμού και αντικειμένου, δεδομένου ότι το αντικείμενο βρίσκεται στην εστιακή απόσταση του φακού.

Η ανωτέρω έκφραση της μεγέθυνσης είναι η πλέον δημοφιλής αλλά έχει αμφισβητηθεί από αρκετούς επιστήμονες, οι οποίοι υποστηρίζουν ότι ο άνθρωπος διαβάζει συχνότερα σε αποστάσεις γύρω στα 40 εκατοστά παρά στα 25. Έτσι αντιπροτείνουν μια νέα έκφραση της μεγέθυνσης:  $M = F/2.5$  όπου 2.5 είναι οι διοπτρίες προσαρμογής για ανάγνωση στα 40 εκατοστά (σύμφωνα με τον τύπο  $F = 1/d$ ).

Παράλληλα, στο εμπόριο ορισμένοι κατασκευαστές (π.χ. Eschenbach) χρησιμοποιούν την φόρμουλα  $M = F/4 + 1$ , για να βαθμολογήσουν την μεγεθυντική αξία των προϊόντων τους. Η φόρμουλα αυτή πρακτικά προκύπτει από το γεγονός ότι οι χρησιμοποιούμενοι φακοί δεν είναι ιδανικά λεπτοί και επιπλέον θεωρούν αυθαίρετα ότι ο ασθενής χρησιμοποιεί πρεσβυωπικά γυαλιά όταν διαβάζει με το μεγεθυντικό του φακό.

Μέσα σε όλο αυτό το χάος συνειδητοποιεί κανείς πως ίσως το πλέον σημαντικό και διαφωτιστικό μέγεθος για ένα μεγεθυντικό φακό αποτελεί μάλλον η πραγματική του δύναμη ( $F_{eq}$ ) και η οποία δεν είναι πάντα η ίδια με αυτή που θα μετρήσουμε σε ένα φακόμετρο. Η πραγματική δύναμη ενός φακού μπορεί να μετρηθεί εργαστηριακά και ευτυχώς πλέον αναγράφεται σε αρκετά από τα προϊόντα του εμπορίου.

Ένας χρήστης πρεσβυωπικών γυαλιών κατά την χρήση ενός μεγεθυντικού φακού θα πρέπει να γνωρίζει πως η συνισταμένη δύναμη ( $F_T$ ) του συστήματος φακού – γυαλιών ισούται με:

$$F_T = F_M + F_A - z F_M F_A,$$

Όπου  $F_M$  η πραγματική δύναμη του φακού,  $F_A$  η ισχύς των πρεσβυωπικών γυαλιών ή της προσαρμογής εάν ο χρήστης τοποθετεί το αντικείμενο κοντύτερα από την εστιακή απόσταση του φακού και δεν είναι πρεσβύωπας και  $z$  η απόσταση μεταξύ μεγεθυντικού φακού και γυαλιών (ή του ματιού για περίπτωση χρήσης της προσαρμογής). Μπορεί λοιπόν να παρατηρήσει κανείς ότι όσο αυξάνεται η απόσταση  $z$  τόσο μειώνεται η συνισταμένη δύναμη του συστήματος οπότε και η μεγεθυντική του αξία.

*Σημείωση: το  $z$  μετράται σε μέτρα (m).*

#### 7.4 Υπολογισμός απαιτούμενης μεγέθυνσης για κοντά και για μακριά

**A) Για βοήθημα για την μακρινή όραση,** προσπαθούμε να εκτιμήσουμε την οπτική οξύτητα (Ο.Ο.) που απαιτείται για να ανταποκριθεί ο ασθενής στις ανάγκες του.

Για παράδειγμα, για να βλέπει κάποιος τηλεόραση δεν απαιτείται πολύ υψηλή οπτική οξύτητα (περίπου 5/10), εκτός και αν επιθυμεί να διακρίνει λεπτομέρειες των εικόνων και να διαβάζει υπότιτλους.

Αντίθετα για να διαβάσει κανείς τον αριθμό ενός λεωφορείου από κάποια ικανή απόσταση απαιτείται οξύτητα κοντά στα 10/10.

**Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την παρακάτω σχέση:**

$$\text{Απαιτούμενη Μεγέθυνση} = \frac{\text{Απαιτούμενη Οπτική Οξύτητα}}{\text{Παρούσα Οπτική Οξύτητα}}$$

Για παράδειγμα, κάποιος που θέλει να εκτελεί μια εργασία που απαιτεί Ο.Ο. 4/10 ενώ έχει Ο.Ο. ίση με 1/10 θα χρειαστεί βοήθημα με μεγέθυνση περίπου ίση με 4.

### **B) Για βοήθημα για την κοντινή όραση ακολουθείται παρόμοια διαδικασία.**

Είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί ένας πίνακας οπτικής οξύτητας για κοντά που να περιέχει γραμματοσειρές σε διάφορα μεγέθη και εφημερίδα η οποία διαθέτει διαφορετικού μεγέθους γράμματα στις επικεφαλίδες και στα κυρίως άρθρα της. Επίσης είναι χρήσιμο να βρίσκονται μέσα στον χώρο της εξέτασης στυλό, χαρτί, βελόνες για κέντημα ή πλέξιμο και άλλα πράγματα που χρησιμοποιούνται συχνά από ηλικιωμένα άτομα (πχ. μπουκαλάκια ή κουτιά από φάρμακα).

Αν χρησιμοποιήσουμε πίνακες σημειολογίας N, τότε καταγράφουμε την απαιτούμενη Ο.Ο. για κοντά (π.χ. N8 αν ο ασθενής μας επιθυμεί να διαβάξει εφημερίδα), καθώς και την υπάρχουσα κοντινή Ο.Ο. του ασθενούς μας (έστω N32).

Η μεγέθυνση που θα χρειαστεί ο ασθενής στην περίπτωση αυτή θα είναι περίπου 4' (τα γράμματα της N32 γραμματοσειράς στους πίνακες αυτούς είναι 4 φορές μεγαλύτερα από αυτά της σειράς N8).

Σε περίπτωση που χρησιμοποιήσουμε μια απλή εφημερίδα, μετρούμε το ύψος των γραμμάτων που επιθυμεί να διαβάσει ο ασθενής καθώς και αυτό των γραμμάτων που μπορεί να διαβάσει (π.χ. τις μεγάλες επικεφαλίδες). Το πηλίκο του ύψους των μεγάλων γραμμάτων που είναι ορατά, με αυτό των μικρών γραμμάτων, μας δίνει χονδρικά την απαιτούμενη μεγέθυνση.

### **7.5 Βασικά χαρακτηριστικά τηλεσκοπίων**

Τα τηλεσκόπια διατηρούν την παράλληλη πορεία των ακτινών ως ανεστιακά συστήματα.

#### **Η μεγέθυνση που κάνουν τα τηλεσκόπια δίνεται από την εξίσωση**

$$M = -FE/FO$$

Όπου FE η ισχύς του προσοφθάλμιου φακού και FO η ισχύς του αντικειμενικού φακού.



- **Αστρονομικό τηλεσκόπιο (τύπου Kepler)**

Ένα σύστημα από 2 θετικούς φακούς ονομάζεται αστρονομικό τηλεσκόπιο και παράγει ανεστραμμένη εικόνα που δεν ενοχλεί βέβαια τους αστρονόμους, αλλά τους ασθενείς που δεν μπορούν να το χρησιμοποιήσουν.

Στα τέλη του 1970 ένα σύστημα ανόρθωσης ειδώλων τα έκανε προσιτά στους ασθενείς προσφέροντας τα πλεονεκτήματα των αστρονομικών συστημάτων (όπως ευρύ πεδίο, μεγαλύτερη συγκέντρωση φωτός, ευκολότερη τοποθέτηση), κοντά στο μάτι. Εξακολουθεί πάντως να είναι μακρύτερο, βαρύτερο και πιο ακριβό από το σύστημα του Γαλιλαίου.

- **Τηλεσκόπιο του Γαλιλαίου**

Αποτελείται από ένα προσοφθάλμιο αρνητικό και ένα θετικό αντικειμενικό η εστία του θετικού φακού συμπίπτει με την οπίσθια εστία του αρνητικού φακού. Αυτό που έχει επιτευχθεί είναι ορθή γωνιακή μεγέθυνση από το οπτικό σύστημα χωρίς την ανάγκη να πλησιάσει το αντικείμενο κοντύτερα στον ασθενή.

## **7.6 Τα τηλεσκόπια στην διεύρυνση του οπτικού πεδίου**

Είναι γνωστή η ιδιότητα στα κοινά κιάλια, όπου όταν κοιτάζουμε από την ανάποδη τα αντικείμενα παρουσιάζονται μικρότερα και το οπτικό πεδίο μεγαλύτερο. Η μεγέθυνση του πεδίου μεγαλώνει με ένα παράγοντα ίσο με της μεγέθυνσης του τηλεσκοπίου (Φωτεινάκης,1998).

## **8. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΟΠΤΙΚΟΥ - ΟΠΤΟΜΕΤΡΗ ΚΑΙ Ο ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

Ο ρόλος του οπτικού οπτομέτρη είναι να μπορεί να ανιχνεύσει μια παθολογική κατάσταση, πριν εμφανιστεί σημαντική μείωση της όρασης. Σε περίπτωση μείωσης της όρασης, πρέπει να προτείνει αρκετές επιλογές σε βοηθήματα, ανάλογα βέβαια με τις ανάγκες του ασθενή, να τον εκπαιδεύσει κατάλληλα για τον τρόπο χρήσης (καλό θα ήταν να δίνονται και γραπτά οι οδηγίες) και να παρακολουθήσει την καθημερινότητα του ασθενή για να δει αν σημειώνεται κάποια πρόοδος ή όχι. Απαιτείται υπομονή, επιμονή και σωστή εκπαίδευση και από τις δυο πλευρές. Ο ειδικός πρέπει να μπορεί να παρέχει ψυχολογική υποστήριξη και ενθάρρυνση των ασθενών με χαμηλή όραση, χωρίς όμως να τους δημιουργεί ψεύτικες ελπίδες ή να τους απογοητεύει και οι ασθενείς να κατανοούν ότι η όραση που τους έχει απομείνει μπορεί να αξιοποιηθεί πλήρως, ώστε να μπορέσουν να είναι ανεξάρτητοι, χωρίς να επηρεαστεί η καθημερινότητά τους. Επίσης πρέπει να γίνει σαφές στους ασθενείς ότι χρησιμοποιώντας τα μάτια τους με το κατάλληλο βοήθημα σε καμία περίπτωση δεν χειροτερεύει η κατάσταση τους.

Μια ακόμη υποχρέωση είναι να γνωρίζει ο ειδικός, τα κοινωνικά βοηθήματα που υπάρχουν για τους ασθενείς, ποιοί οργανισμοί υπάρχουν και μπορούν να βοηθήσουν τα παιδιά ή τους ηλικιωμένους για την μετακίνηση, την οικονομική ενίσχυση κ.ά. ώστε να προσαρμοστούν πιο εύκολα.

### **Ο βασικός εξοπλισμός που χρειάζεται ένας οπτικός-οπτομέτρης περιλαμβάνει:**

(Εικόνες : 41,42,43,44,45,46,47,48)

- 1) Πίνακες οπτικής οξύτητας για μακριά και κοντά
- 2) Πίνακες Amsler για εκτίμηση κεντρικού οπτικού πεδίου
- 3) Δείγματα κειμένων, μαλλί και βελόνα πλεξίματος
- 4) Δοκιμαστικό σκελετό και κασετίνα με φακούς
- 5) Σκιασκόπιο και Οφθαλμοσκόπιο
- 6) Επιτραπέζια λάμπα ρυθμιζόμενη σε διάφορες θέσεις
- 7) Μια βάση για βιβλία
- 8) Δοκιμαστικούς μεγεθυντικούς φακούς κ.α. (Φωτεινάκης, 1998).



**Εικόνα 44: Σκιασκόπιο**



Πηγή: <http://apostolis.webon.gr/wp-content/uploads/2015/05/eikona-17.jpg>

**Εικόνα 45: Βελόνα πλεξίματος και μαλλί**



Πηγή : <http://fscomps.fotosearch.com/compc/CSP/CSP531/k5312221.jpg>

**Εικόνα 46,47: Δοκιμαστικός σκελετός και κασετίνα**



Πηγή : <http://optix.gr/image/data/Products/442300.jpg>

<http://optix.gr/image/data/Products/436900.jpg>

## Εικόνα 48: Μεγεθυντικός φακός



Πηγή : [http://techiton.gr/techiton/1024-4375-thickbox\\_leomark/1-led-75mm-21201.jpg](http://techiton.gr/techiton/1024-4375-thickbox_leomark/1-led-75mm-21201.jpg)

## 9. Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΡΟΝΟΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΤΟΜΩΝ ΜΕ ΧΑΜΗΛΗ ΟΡΑΣΗ

Η αποκατάσταση των ατόμων με χαμηλή όραση σε μια ανθρώπινη κοινωνία σαν τη σημερινή, απαιτεί τις ομαδικές και συνδυασμένες προσπάθειες πολλών ανθρώπων διαφόρων ειδικοτήτων, με κοινό γνώρισμα περισσότερο την αγάπη προς τον συνάνθρωπο παρά το εμπορικό κέρδος και την εκμετάλλευση ανθρώπου από άνθρωπο, που τόσο φαίνονται να ανθούν και να ευημερούν στην εποχή μας.

Η αποκατάσταση των οπτικά αναπήρων ατόμων είναι μια έννοια που κινείται προς πολλές κατευθύνσεις, από την καταγραφή του ατόμου αυτού ως οπτικά αναπήρου (τυφλός ή άτομο με χαμηλή όραση) στους επίσημους κρατικούς καταλόγους (ώστε να τύχει της απολαβής ορισμένων προνομίων), ως και την δωρεάν χορήγηση βοηθημάτων χαμηλής όρασης με την βοήθεια των κρατικών Υπηρεσιών Κοινωνικής Πρόνοιας. Επίσης περιλαμβάνει την εκπαίδευση νέων σε ηλικία ασθενών και την βοήθεια για εξεύρεση ειδικής εργασίας. Το αποτέλεσμα θα είναι τα άτομα αυτά να μην αποτελούν τα κοινωνικά απόβλητα ενός συστήματος που γενικότερα αρέσκεται στο να τοποθετεί ανθρώπους στο περιθώριο, ανάλογα με τα συμφέροντα και τις κοινωνικές αντιλήψεις.

## ΚΡΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΜΕΡΙΜΝΑ

Στα περισσότερα ανεπτυγμένα ή υπό ανάπτυξη κράτη της Γης, υπάρχει ειδική κρατική μέριμνα προς τους αναπήρους και τα άτομα με ειδικές ανάγκες, η οποία εκφράζεται με πολλούς τρόπους. Στην περίπτωση της χαμηλής όρασης, στα περισσότερα κράτη τα άτομα αυτά συμπεριλαμβάνονται στους τυφλούς εκτός και αν υπάρχει ειδικός διαχωρισμός. Στο Ηνωμένο Βασίλειο, άτομα με οπτική οξύτητα από 6/120 και χειρότερα, κατηγοριοποιούνται ως τυφλοί, ενώ άτομα με καλύτερη οπτική οξύτητα μπαίνουν στην κατηγορία της χαμηλής όρασης. Στις Η.Π.Α. το όριο για να θεωρηθεί κάποιος τυφλός είναι οπτική οξύτητα από 20/200 και κάτω και το εύρος ωφέλιμου οπτικού πεδίου μικρότερο από 20°. Τα ίδια αυτά όρια ισχύουν και για την χώρα μας, όπου τελευταία μελετάται ο καθορισμός μιας ειδικής ξεχωριστής κατηγορίας για τα άτομα με χαμηλή όραση.

Στη Μεγάλη Βρετανία τα άτομα που είναι εγγεγραμμένα ως τυφλοί ή άτομα με χαμηλή όραση, αναλόγως της ηλικίας τους, έχουν ορισμένα **προνόμια**, κυρίως οικονομικής φύσεως όπως:

- α) μεγαλύτερο αφορολόγητο ποσό
- β) επίδομα ανικανότητας προς εργασία
- γ) επίδομα κινητικότητας (για άτομα που χρειάζονται βοήθεια και ειδικά μέσα για την μετακίνησή τους, μέσα κι έξω από το σπίτι)
- δ) επίδομα αποκλειστικής παρακολούθησης (για άτομα που απαιτούν συνεχή και αποκλειστική νοσηλευτική κατ' οίκον φροντίδα)
- ε) έκτακτο επίδομα αναπηρίας (για άτομα που δουλεύουν κανονικά ή επιθυμούν να δουλέψουν)
- στ) επιδόματα στέγασης
- ζ) απαλλαγή από οποιουδήποτε δημοτικού φόρου
- η) παροχές από δημόσιες ή δημοτικές κοινωνικές υπηρεσίες, όπως βοήθεια αναπροσαρμογής του εσωτερικού της οικίας τους για την ανετότερη και ασφαλέστερη μετακίνησή τους μέσα σε αυτό, παροχή τηλεόρασης ή ραδιοφώνου, βοήθεια με τις μετακινήσεις εκτός οικίας, ψυχαγωγία, γεύματα στο σπίτι, συσκευές τηλεφώνων με νούμερα μεγάλου μεγέθους, άλλα βοηθήματα χαμηλής όρασης, κ.τ.λ.

Στον Ελληνικό χώρο, κατ' αρχήν δίδεται μεγαλύτερο αφορολόγητο ποσό κατά 1.500 ευρώ στους επισήμως εγγεγραμμένους τυφλούς, ενώ υπάρχουν και ειδικά επιδόματα αναπηρίας (όπως π.χ. επίδομα αποκλειστικής παρακολούθησης), για τα οποία κανείς πρέπει να ενημερωθεί από τις αρμόδιες δημόσιες υπηρεσίες Υγείας και Κοινωνικής Προνοίας. Πέρα από το Δημόσιο, υπάρχουν κυρίως στην Αθήνα Σύλλογοι και Ενώσεις ατόμων, είτε τυφλών, είτε με συγκεκριμένα προβλήματα όρασης (π.χ. μελαγχρωστική αμφιβληστροειδοπάθεια).

#### **Χαρακτηριστικά αναφέρονται:**

- α) ο Πανελλήνιος Σύνδεσμος Τυφλών
- β) ο Φάρος Τυφλών Ελλάδος
- γ) η Πανελλήνια Ένωση Ασθενών με Μελαγχρωστική Αμφιβληστροειδοπάθεια (ΠΕΑΜΑ)
- δ) το Κέντρο Επαγγελματικής Αποκατάστασης Τυφλών (ΚΕΑΤ)

#### **Όλες αυτές οι ενώσεις παρέχουν στα μέλη τους υποστήριξη που μπορεί να αφορά:**

- α) την ενημέρωσή τους πάνω στη φύση της ασθένειάς τους και των διεθνών ερευνητικών εξελίξεων, σχετικά με την δυνατότητα πρόληψης ή ίασης των ασθενειών αυτών
- β) ψυχολογική υποστήριξη
- γ) βοήθεια και εκπαίδευση όσον αφορά την κινητικότητα και τον προσανατολισμό στον χώρο
- δ) οργάνωση εκδρομών και άλλων ψυχαγωγικών εκδηλώσεων
- ε) οικονομική στήριξη ορισμένων ιδιαίτερα φτωχών ασθενών
- στ) οργάνωση δικτύου οφθαλμολογικών κλινικών για την εξέταση και παρακολούθηση των μελών τους, καθώς και κέντρων παροχής βοηθημάτων χαμηλής όρασης
- ζ) εκπαίδευση στην ορθή και αποτελεσματική χρήση των βοηθημάτων χαμηλής όρασης
- η) συνεργασία με την πολιτεία για διαμόρφωση καλύτερης κοινωνικής πολιτικής και συνθηκών διαβίωσης, για τα άτομα με ιδιαίτερα προβλήματα όρασης.

Η κυριότερη ένωση τυφλών στην Ελλάδα είναι ο Πανελλήνιος σύνδεσμος τυφλών που ιδρύθηκε το 1932 και είναι ο πρώτος φορέας αυτοοργάνωσης των τυφλών στην Ελλάδα, αλλά και όλων των ομάδων αναπήρων. Η έδρα του είναι στην Αθήνα, από το 1985, όμως έχουν ιδρυθεί και άλλες τοπικές Ενώσεις σε διάφορα μέρη της Ελλάδας, ενώ υπάρχουν μελέτες για την ίδρυση ακόμη περισσότερων τοπικών Ενώσεων στο μέλλον. Είναι δικαστικώς αναγνωρισμένο Σωματείο και ελέγχεται από το Υπουργείο Υγείας Πρόνοιας και Κοινωνικών

Ασφαλίσεων. Είναι μέλος της Εθνικής Συνομοσπονδίας ατόμων με ειδικές ανάγκες, μέλος της Ευρωπαϊκής και της Παγκόσμιας Ένωσης Τυφλών. Έχει αναπτύξει διάφορα Προγράμματα και Υπηρεσίες στα πλαίσια των Ευρωπαϊκών πρωτοβουλιών για τους Τυφλούς και τα άτομα με ειδικές ανάγκες (Υπηρεσίες κινητικότητας – δεξιοτήτων καθημερινής διαβίωσης, ειδικές βιβλιοθήκες, κ.τ.λ.) (Φωτεινάκης, 1998).

**Ονομαστικά οι υπηρεσίες του Πανελληνίου Συνδέσμου Τυφλών είναι:**

1. ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΟΜΙΛΟΥΝΤΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΟΜΙΛΟΥΝΤΩΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΩΝ
2. ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ – ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ & ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗΣ ΔΙΑΒΙΩΣΗΣ
3. ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
4. ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΕΘΝΩΝ ΣΧΕΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ
5. ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ
6. ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ
7. ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΛΗΤΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ
8. ΤΟΜΕΑΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ



## 10. ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Από όσα αναφέρθηκαν ανωτέρω, γίνεται αντιληπτό ότι η μειωμένη οπτική αντίληψη αποτελεί ένα σημαντικό εμπόδιο στην προσπάθεια του ανθρώπου να αντιληφθεί τον κόσμο που τον περιβάλλει και κυρίως να επιβιώσει μέσα σ' αυτόν.

Οι ποικιλία σημείων και συμπτωμάτων με την οποία γίνονται αντιληπτά τα προβλήματα όρασης, επιβάλλει βαθειά και εμπειριστατωμένη γνώση από την πλευρά του οπτικού-οπτομέτρη, αλλά και σωστή πληροφόρηση του κοινού, ώστε να αναζητήσει έγκαιρα βοήθεια.

Η λήψη λεπτομερούς ιστορικού, η προσεκτική επισκόπηση και η χρήση οφθαλμολογικών και μη εξεταστικών μεθόδων, θα βοηθήσουν στην ορθή διάγνωση και αντιμετώπιση των προβλημάτων.

Τυχόν συνυπάρχοντα προβλήματα υγείας, η εξελικτική μορφή της νόσου και οι προηγούμενες αποτυχημένες προσπάθειες χρήσης βοηθημάτων χαμηλής όρασης, σαφώς δυσχεραίνουν το έργο του οπτικού. Όμως με την εδραίωση μιας σχέσης αμοιβαίας εμπιστοσύνης, μπορούν και τα δύο μέρη να επιτύχουν το μέγιστο αποτέλεσμα.

Μια από τις πλέον ευαίσθητες ομάδες αποτελούν τα παιδιά και οι έφηβοι, όπου σημαντικό ρόλο παίζουν η σωστή ψυχολογική υποστήριξη, η χρήση κατάλληλου εξεταστικού χώρου και η συνεχής ενθάρρυνση.

Μια πληθώρα βοηθημάτων έχει σχεδιαστεί, ώστε να μπορέσει το άτομο με χαμηλή όραση να αντεπεξέλθει στις καθημερινές προκλήσεις. Καθοριστική σημασία έχει η ικανότητα του οπτικού-οπτομέτρη να διαχειρίζεται τις υπάρχουσες οπτικές ικανότητες του ασθενούς και να παρέχει τα κατάλληλα βοηθήματα.

Το ελληνικό κράτος με δεδομένες τις παρούσες οικονομικές συνθήκες, παρέχει ορισμένα προνόμια με την μορφή επιδομάτων, τα οποία σαφώς υπολείπονται σε σχέση με άλλες χώρες.

Τελειώνοντας πρέπει να τονιστεί η αναγκαιότητα θέσπισης μέτρων για την διευκόλυνση ατόμων με σοβαρά προβλήματα όρασης, όπως η πανελλαδική εφαρμογή ηχητικού σήματος στους φωτεινούς σηματοδότες, ηχητική προειδοποίηση για τις επερχόμενες στάσεις στα μέσα μαζικής μεταφοράς κλπ. Οποσδήποτε οι δυσκολίες είναι πολλές, όμως με συντονισμένη προσπάθεια και πραγματικό ενδιαφέρον, μπορεί να βελτιωθεί αισθητά η ποιότητα ζωής των ατόμων με χαμηλή όραση.

## 11. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ακρέπη, (2015). Βοηθήματα χαμηλής όρασης. Ανακτήθηκε 15/07/2015 από <http://akrepi.gr/static/voithimata-xamilis-oraseos>
- Athens Eye Hospital, (2015). Διάγνωση της ηλικιακής εκφύλισης της ωχράς. Ανακτήθηκε 14/08/2015 από <http://www.athenseyehospital.gr/gr/diagnwsi-tis-ilikiakis-ekfylisis-tis-wxras-p103.html>
- Βακάλης, Ν. (2012). Ανατομία ματιού. Ανακτήθηκε 21/07/2015 από <http://www.nikosvakalis.gr/to-mati/>
- Βικιπαίδεια (2015). Όραση. Ανακτήθηκε 01/07/15 από <https://el.wikipedia.org/wiki/Όραση>
- Βλάχος, Ι. (1985). *Κεντρικό Νευρικό Σύστημα και αισθητήρια*. Αθήνα. Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου.
- Γκοτζαρίδης, Σ. (2015). Νόσος Best. Ανακτήθηκε 03/07/2015 από [www.gotzaridis.gr/el/παθήσεις/αμφιβληστροειδής/νόσος-best](http://www.gotzaridis.gr/el/παθήσεις/αμφιβληστροειδής/νόσος-best)
- Διαμαντή, Ε. (2008). Πρόωρα νεογνά. Ανακτήθηκε 10/07/2015 από [www.med.auth.gr/depts/nicu1/neognologia/7epidiamanproora.pdf](http://www.med.auth.gr/depts/nicu1/neognologia/7epidiamanproora.pdf)
- Drake, R., Vogl, W., & Mitchell, A. (2007). *Gray's Anatomy*. Αθήνα. Εκδόσεις Πασχαλίδη.
- Ebooks.edu.gr (n.d). Στερεοσκοπική όραση. Ανακτήθηκε 01/09/2015 από <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-A105/321/2155,7813/>
- Efstathiadou, M. (2013). Συγγενής καταρράκτης. Ανακτήθηκε 04/07/2015 από [www.child.org.cy/Αρχική/tabid/62/articleType/ArticleView/articleId/306/Default.aspx](http://www.child.org.cy/Αρχική/tabid/62/articleType/ArticleView/articleId/306/Default.aspx)
- Emmetropia, (n.d). Αποκόλληση αμφιβληστροειδούς. Ανακτήθηκε 3/07/2015 από <http://emmetropia.website/apokollisi-amphiblistroeidous>
- Eye Art, (2015). Κατάλογος βοηθημάτων. Ανακτήθηκε 17/07/2015 από <http://www.eyear.org/index.php/%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%AC%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%BF%CF%82-%CE%B2%CE%BF%CE%B7%CE%B8%CE%B7%CE%BC%CE%AC%CF%84%CF%89%CE%BD-%CF%87%CE%B1%CE%BC%CE%B7%CE%BB%CE%AE%CF%82-%CF%8C%CF%81%CE%B1%CF%83%CE%B7%CF%82.html>
- Gulmohur eye clinic, (n.d). Age related macular degeneration. Retrieved 05/07/2015 from <http://www.gulmohureyeclinic.com/Age-Related-Macular-Degeneration.htm>
- Θεοδοσιάδης, Γ. (1984). *Επίτομη οφθαλμολογία*. Αθήνα. Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας.

Ινστιτούτο οφθαλμικής φλεγμονής και παθολογίας του οφθαλμού, (n.d). Ο οφθαλμικός κόγχος. Ανακτήθηκε 5/07/2015 από <http://www.eyepathology.gr/how-eye-works/newsid836/148>

Iris, (2013). ΗΕΩ/ Ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας. Ανακτήθηκε 20/07/2015 από <http://www.iris-eyecenter.gr/heo>

Καλλιακμάνη, Π. (2007). Διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια και η σχέση της με τη διαβητική νεφροπάθεια. Ανακτήθηκε 03/07/2015 από <file:///D:/Documents%20and%20Settings/user/%CE%A4CE%B1%20%CE%AD%CE%B3%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AC%20%CE%BC%CE%BF%CF%85/Downloads/33-108-1-PB.pdf>

ΚΑΠΗ Ιεράπετρας,(2014). Δωρεάν οφθαλμολογικός έλεγχος. Ανακτήθηκε 23/07/2015 από <http://www.youpress.gr/kapi-ierapetras-dorean-ofthalmologikos-elegchos-oct-ke-vithoskopisi/>

Καραγεωργόπουλος, Δ. (2013). Καταράκτης. Ανακτήθηκε 07/07/2015 από <http://www.iator.gr/2013/11/08/katarraktis-2/>

Καραδήμας, Π. (2011). Ηλικιακή εκφύλιση ωχράς κηλίδας, ενημέρωση ασθενών. Ανακτήθηκε 12/07/2015 από [www.retina.gr/books/έντυπο-9-ηλικιακή-εκφύλιση-ωχράς-κηλίδας-ενημέρωση-ασθενών](http://www.retina.gr/books/έντυπο-9-ηλικιακή-εκφύλιση-ωχράς-κηλίδας-ενημέρωση-ασθενών)

Καρελιώτης, Γ. (2012). Μορφολογική μελέτη αποδόμησης ενδοφακών με υπεριώδη ακτινοβολία laser και σχεδίαση οφθαλμικού προσομοιωτή. Ανακτήθηκε 21/08/2015 από [file:///C:/Documents%20and%20Settings/user/%CE%A4%CE%B1%20%CE%AD%CE%B3%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AC%20%CE%BC%CE%BF%CF%85/Downloads/Kareliotisg\\_Iols.pdf](file:///C:/Documents%20and%20Settings/user/%CE%A4%CE%B1%20%CE%AD%CE%B3%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AC%20%CE%BC%CE%BF%CF%85/Downloads/Kareliotisg_Iols.pdf)

Κατσούλος, Κ. & Ασημέλλης, Γ. (2008). *Η σύγχρονη διαθλαστική εξέταση*. Αθήνα. Εκδόσεις Σύγχρονη Γνώση.

Kolb, H. (2011). Simple anatomy of the retina. Retrieved 05/07/2015 from <http://webvision.med.utah.edu/book/part-i-foundations/simple-anatomy-of-the-retina/>

Κουρή, Α. (2010). Συγγενές γλαύκωμα. Ανακτήθηκε 12/08/2015 από [www.eyenet.gr/wp-content/uploads/2010/01/Κουρή-παρουσίαση.pdf](http://www.eyenet.gr/wp-content/uploads/2010/01/Κουρή-παρουσίαση.pdf)

Κοσκοσάς, Α. (2013). Τι είναι και πως θεραπεύεται η εκφύλιση της ωχράς κηλίδας. Ανακτήθηκε 23/07/2015 από <http://www.iatropedia.gr/articles/read/3877>

Κοσμάς, Ν. και Τσουκαλάς, Ν. (2013). Ρετινοβλάστωμα: ανασκόπηση των σύγχρονων δεδομένων. Ανακτήθηκε 03/08/2015 από [www.egalinos.gr/gr/articles/&id=2683](http://www.egalinos.gr/gr/articles/&id=2683)

Leitman, M.(2005). *Εγχειρίδιο Οφθαλμολογικής Εξέτασης & Διάγνωσης*, εκδόσεις Πασχαλίδης, Αθήνα.

Οφθαλμός οπτικά,(2015). Βοηθήματα χαμηλής όρασης. Ανακτήθηκε 15/07/2015 από

<http://ofthalmos.gr/page/default.asp?id=132&la=1>

Μάλλιου, Σ. (2013). Συγγενής αμαύρωση του Leber. Ανακτήθηκε 2/07/2015 από <http://emedi.gr/%CE%BA%CE%BB%CE%B1%CF%83%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%B9%CE%B1%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE/%CE%BF%CF%86%CE%B8%CE%B1%CE%BB%CE%BC%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%AF%CE%B1/item/1753-%CF%83%CF%85%CE%B3%CE%B3%CE%B5%CE%BD%CE%AE%CF%82-%CE%B1%CE%BC%CE%B1%CF%8D%CF%81%CF%89%CF%83%CE%B7-%CF%84%CE%BF%CF%85-leber.html#.Ve8p8FXtmko>

Μανουσάκης, Ε. (2013). Τα πάντα για τα προβλήματα της όρασης. Ανακτήθηκε 10/08/2015 από <http://www.iatropedia.gr/articles/read/3835>

Μόσχος, Μ. (1998). *Νευρο-οφθαλμολογία*. Αθήνα. Εκδόσεις «ΖΗΤΑ».

Μόσχου, Μ. (2012). Κλινική νευροοφθαλμολογία και ηλεκτροφυσιολογία της όρασης. Ανακτήθηκε 4/8/2015 από <http://www.anagnostouli.gr/press/seminars/87-kliniki-neuroftahlologia.html>

Μπάρλα, Γ. (n.d). Οι σημαντικότερες οφθαλμολογικές παθήσεις. Ανακτήθηκε 02/07/2015 από <http://www.eye-doctor.gr/portfolio.html>

Ophthalmica, (2015). Οπτική περιμετρία (Οπτικά πεδία). Ανακτήθηκε 05/09/2015 από <http://www.ophthalmica.gr/el/tmimata/item/84-visual-perimetry.html>

Ophthalmica, (2015). Φλουοροαγγειογραφία. Ανακτήθηκε 10/08/2015 από <http://www.ophthalmica.gr/el/tmimata/item/92-fluoro-angiography.html>

Παλημέρης, Γ. (επιμελ.). (1996). *Οπτική, διάθλαση και φακοί επαφής*, Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Πασχαλίδη

Παναγόπουλος, Α. (2012). Παιδιατρικές σελίδες, ανακτήθηκε 15/11/2014 από <https://apanago.wordpress.com/2012/01/08/%CF%81%CE%B5%CF%84%CE%B9%CE%BD%CE%BF%CE%B2%CE%BB%CE%AC%CF%83%CF%84%CF%89%CE%BC%CE%B1/>

Πλαίνης, Σ. και Πουλερέ, Ε, (2006). Χαμηλή Όραση: Τι είναι και πως αντιμετωπίζεται; Ανακτήθηκε 22/08/2015 από <http://health.in.gr/news/various/article/?aid=1231316154>

Praxisdienst (n.d). Eye chart. Ανακτήθηκε 30/07/2015 από <http://www.praxisdienst.com/en/Diagnosis/General+diagnosis/Vision+test+boards/>

Real eyes, (2015). Εμφύτευμα τηλεσκοπίου. Ανακτήθηκε 26/08/2015 από

[HTTP://REALEYES.GR/%CE%B7%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE-](http://realeyes.gr/%CE%B7%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE-)

[%CE%B5%CE%BA%CF%86%CF%8D%CE%BB%CE%B9%CF%83%CE%B7-](http://realeyes.gr/%CE%B5%CE%BA%CF%86%CF%8D%CE%BB%CE%B9%CF%83%CE%B7-%CF%89%CF%87%CF%81%CE%AC%CF%82-)

[%CF%89%CF%87%CF%81%CE%AC%CF%82-](http://realeyes.gr/%CF%89%CF%87%CF%81%CE%AC%CF%82-)

[%CE%BA%CE%B7%CE%BB%CE%AF%CE%B4%CE%B1%CF%82/](http://realeyes.gr/%CE%BA%CE%B7%CE%BB%CE%AF%CE%B4%CE%B1%CF%82/)

Retina, (2015). Βοηθήματα χαμηλής όρασης. Ανακτήθηκε 21/08/2015 από

<http://www.retina.gr/books/%CE%AD%CE%BD%CF%84%CF%85%CF%80%CE%BF-17-%CE%B2%CE%BF%CE%B7%CE%B8%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1-%CF%87%CE%B1%CE%BC%CE%B7%CE%BB%CE%AE%CF%82-%CF%8C%CF%81%CE%B1%CF%83%CE%B7%CF%82>

Ταλιαντζής, Σ. (2009). Σύγκριση των αλλοιώσεων του οπτικού πεδίου, σε ασθενείς με γλαύκωμα με τα ευρήματα του OCT. Ανακτήθηκε 10/07/2015 από <http://thesis.ekt.gr/thesisBookReader/id/22793#page/2/mode/1up>

Τράκος, Ν. (n.d). Δακρυϊκή συσκευή. Ανακτήθηκε 10/08/2015 από [http://www.eyelid.com/uploads/editorfiles/images/dakry\\_1.jpg](http://www.eyelid.com/uploads/editorfiles/images/dakry_1.jpg)

Τριβλής, Α.(χ.η). Βοηθήματα χαμηλής όρασης.

Τσαπάκη, Β. (1999). Συμβολή του ηλεκτροοφθαλμογραφήματος και του ηλεκτροαμφιβληστροειδογραφήματος στην πρόγνωση της εξέλιξης της απόφραξης της κεντρικής φλεβός του αμφιβληστροειδούς και των κλάδων αυτής. Ανακτήθηκε 12/07/2015 από <http://thesis.ekt.gr/thesisBookReader/id/11937#page/1/mode/1up>

Φωτεινάκης, Β. (1998). *Εγχειρίδιο χαμηλής όρασης*. Αθήνα, εκδόσεις «Ελλην».

Wiki spaces, (n.d). Οπτική αντίληψη. Ανακτήθηκε 02/07/2015 από [colorlight.wikispaces.com/Οπτικη+Αντιληψη](http://colorlight.wikispaces.com/Οπτικη+Αντιληψη)