



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΟΠΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΟΠΤΟΜΕΤΡΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Η ΧΑΜΗΛΗ ΟΡΑΣΗ ΚΑΙ Ο ΟΠΤΙΚΟΣ
ΟΠΤΟΜΕΤΡΗΣ**

Καστελλοριζιού Παρασκευή

A.M. 601

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: Δρ. ΔΗΜΗΤΡΑ ΜΑΚΡΥΝΙΩΤΗ

ΑΙΓΙΟ - 2017

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτρια Δρ. Δήμητρα Μακρυνιώτη για την πολύτιμη βοήθειά της κατά την εκπόνηση της, για την αμέριστη συμπαράσταση αλλά και για τις γνώσεις που μου προσέφερε κατά την διάρκεια της φοιτήσεως μας στο τμήμα Οπτικής και Οπτομετρίας του ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στο τμήμα οπτικής και οπτομετρίας του ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας στο Αίγιο. Ειδικότερα είναι γνωστό ότι η οπτική αντίληψη αποτελεί μια από τις πολυτιμότερες αισθήσεις του ανθρώπου. Τα δε διάφορα προβλήματα της όρασης, απλά η σύνθετα παρουσιάζονται με μια μεγάλη ποικιλία συμπτωμάτων. Μάλιστα 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 συμβολή των βοηθημάτων χαμηλής όρασης είναι αδιαπραγμάτευτη καθώς δίνει την δυνατότητα στους ασθενείς να μπορούν να αντιμετωπίζουν τις δυσκολίες που προκύπτουν κατά την άσκηση των καθημερινών δραστηριοτήτων τους και συνάμα να μπορούν να βελτιώνουν την ποιότητα της ζωής τους. Ακόμα 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 κατορθώνει να λαμβάνει υπόψη το υποστηρικτικό περιβάλλον και κυρίως τη θετική διάθεση του ασθενούς να τα χρησιμοποιήσει.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το θέμα που πραγματεύεται η παρούσα διπλωματική είναι τα βοηθήματα χαμηλής όρασης και ο ρόλος του οπτικού οπτομέτρη στην διάγνωση της πάθησης των οφθαλμών. Συγκεκριμένα στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην ανατομία των οφθαλμών, καθώς είναι γνωστό ότι οι οφθαλμοί περιέχονται στον κόγχο, ο οποίος με την σειρά του περιλαμβάνει τον βολβό που συνδέεται με το οπτικό νεύρο, τα επικουρικά μόρια και τα προασπιστικά μόρια, οπότε γίνεται μια σαφής περιγραφή αυτών και άλλων τμημάτων του οφθαλμού. Στη συνέχεια στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφεται η ανατομία της οπτικής οδού, δηλαδή από ποια στάδια αποτελείται και τι συντελείται σε αυτά. Επίσης παρουσιάζονται τα μέρη από τα οποία αποτελείται η εξέταση των προβλημάτων όρασης τόσο στους ενήλικες όσο και στα παιδιά όπως είναι η παρατήρηση, η λήψη του ιστορικού του ασθενούς και η υποβολή του σε περαιτέρω εξετάσεις. Έπειτα στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η έννοια της χαμηλής όρασης και αναφέρονται εκτενώς οι αιτίες που μπορούν να προκαλέσουν την απώλεια οράσεως τόσο τα παιδιά όσο και τους ενήλικες όπως είναι το γλαύκωμα, ο καταρράκτης και άλλα. Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται εκτενής περιγραφή των βοηθημάτων χαμηλής όρασης που μπορούν να βελτιώσουν την ζωή των ασθενών. Τέτοια βοηθήματα είναι οι πολωτικοί φακοί, οι απορροφητικοί φακοί, τα τηλεσκοπικά συστήματα μακρινής και κοντινής όρασης και άλλα. Τέλος στο πέμπτο κεφάλαιο επισημαίνεται ο ρόλος του οπτομέτρη στην διάγνωση της πάθησης, από την οποία υποφέρει ο ασθενής, στην ψυχολογική-συμβουλευτική υποστήριξη που θα πρέπει να παρέχει καθώς και στον κατάλληλο εξοπλισμό που θα πρέπει να διαθέτει στον ιατρικό χώρο.

ABSTRACT

The issue that is addressed in this diploma is low vision aids and the role of the optic optometrist in the diagnosis of eye disease. In particular, the first chapter refers to the anatomy of the eyes, as it is known that the eyes are contained in the nodule, which in turn comprises the bulb associated with the optic nerve, the adjuvant molecules and the aphasic molecules, so in this case a clear description of different parts of the eye is made. Subsequently, the second chapter we describe the anatomy of the visual pathway, for example what stages are involved and what is happening there. Also are presented the examination of vision problems in both adults and children such as observation, patient history and submission to further examinations. Then in the third chapter the concept of low vision is presented and the reasons for the loss of vision of both children and adults such as glaucoma, cataracts and others. The fourth chapter provides an extensive description of low vision aids that can improve patients' lives. Such aids are polarizing lenses, absorbent lenses, telescopic systems for distant and near vision, and others. Finally, the fifth chapter highlights the role of the optometrist in the diagnosis of the condition the patient suffers, the psychological-counseling support he should provide and the appropriate equipment he should have in the medical field.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
ABSTRACT	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΠΕΡΙ ΟΦΘΑΛΜΩΝ	9
1.1 Ο οφθαλμός.....	9
1.2 Κόγχαι.....	9
1.3 Το βλέφαρο	10
1.4 Σφιγκτήρας των βλεφάρων	10
1.5 Το κογχικό διάφραγμα.....	11
1.6 Ανεκκτήρας του άνω βλεφάρου και ταρσός.....	11
1.7 Αδένες των βλεφάρων και αγγείωση - νεύρωση τους	11
1.8 Η δακρυϊκή συσκευή	12
1.9 Ενδογενείς και Εξωγενείς μύες του βολβού.....	13
1.10 Βολβός	13
1.11 Τα τοιχώματα του βολβού.....	14
1.12 Οπίσθιος και Εμπρόσθιος θάλαμος.....	15
1.13 Φακός και ναλοειδές σώμα	16
1.14 Αγγείωση των μορφωμάτων του κόγχου	16
1.15 Η νεύρωση των μορφωμάτων του κόγχων.....	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΟΠΤΙΚΗ ΟΔΟΣ	19
2.1 Η έννοια της οπτικής οδού.....	19
2.2 Η ανατομία της οπτικής οδού	19
2.3 Μελέτη της οπτικής οδού των ασθενών.....	23
2.4 Μελέτη του προβλήματος όρασης στους ενήλικες.....	24
2.4.1 Παρατήρηση	25
2.4.2 Ιστορικό.....	25
2.4.3 Εξετάσεις οφθαλμών	26

2.4.3.1 Αντικειμενικές εξετάσεις.....	26
2.4.3.2 Υποκειμενικές εξετάσεις	32
2.5 Εξέταση νεαρού ασθενή με χαμηλή όραση.....	39
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΑΠΩΛΕΙΑ ΚΑΙ ΧΑΜΗΛΗ ΟΡΑΣΗ.....	42
3.1 Αίτια χαμηλής όρασης	42
3.1.1 Αιτίες αιφνίδιας μείωσης της όρασης	42
3.1.2 Αιτίες εξελικτικής μείωσης της όρασης	42
3.2 Ορισμός.....	43
3.3 Διαχωρισμός τυφλότητας από την χαμηλή όραση	43
3.4 Αίτια χαμηλής όρασης στους ενήλικες	49
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΟΡΑΣΕΩΣ	59
4.1 Σκοπός και κατηγορίες των βοηθημάτων χαμηλής όρασης	59
4.2 Οπτικά βοηθήματα χωρίς φακούς ή πρίσματα	60
4.2.1 Πολωτικοί φακοί.....	60
4.2.2 Απορροφητικοί φακοί (ειδικά φίλτρα).....	61
4.2.3 Ο φωτισμός δωματίου	62
4.2.4 Μεγάλες γραμματοσειρές.....	62
4.2.5 Ηλεκτρονικά μεγεθυντικά συστήματα	63
4.2.5.1 Κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης (CCTV).....	64
4.2.5.2 Οι μεγεθυντές με minicamera	65
4.2.5.3 Μεγεθυντής Horizon της Mentor	66
4.2.6 Ψηφιακός μεγεθυντικός φακός νέας γενιάς.....	66
4.2.7 Συσκευές με μεγάλα χαρακτηριστικά	67
4.3 Οπτικά βοηθήματα με φακούς ή πρίσματα	68
4.3.1 Τηλεσκοπικά συστήματα μακρινής και κοντινής όρασης.....	68
4.3.1.1 Το τηλεσκόπιο Γαλιλαίου.....	69
4.3.1.2 Το τηλεσκόπιο Κέπλερ.....	69
4.3.2 Τηλεσκοπικά συστήματα μακρινής και κοντινής όρασης.....	70
4.3.3 Clip-on.....	71
4.3.4 Μεγεθυντικοί φακοί.....	71
4.3.5 Σταθεροί μεγεθυντικοί φακοί.....	73
4.3.6 Max tv.....	74

4.3.7 Max event	75
4.3.8 Μεγεθυντικά γυαλιά.....	76
5.1 Ο ρόλος του οπτικού οπτομέτρη	78
5.2 Ο εξοπλισμός του οπτικού-οπτομέτρη.....	79
6. ΕΠΙΛΟΓΟΣ	85
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	86
ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	87

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην παρούσα εργασία που εκπονήσαμε μελετήσαμε τα βοηθήματα χαμηλής οράσεως που βοηθούν τα άτομα με προβλήματα οράσεως να μπορούν να διευκολυνθούν στην καθημερινότητα τους και σε καμιά περίπτωση να μην νιώθουν ότι δεν αποτελούν μέρος της κοινωνίας. Αρχικά όπως αναφέραμε και στην περίληψη θα κάνουμε μια αναλυτική στο βαθμό που μπορούμε περιγραφή των μερών του ανθρώπινου συστήματος οράσεως και εν συνεχεία θα αναφερθούμε στις αιτίες που οδηγούν στην απώλεια οράσεως που μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε αιτίες αιφνίδιας απώλειας οράσεως και σε εκείνες που προκαλούν σταδιακή απώλεια αυτής. Έπειτα θα οδηγηθούμε στη παρουσίαση των βοηθημάτων χαμηλής οράσεως που αποτελεί και το βασικό αντικείμενο μελέτης όπως είναι για παράδειγμα τα βοηθήματα με φακούς και τα βοηθήματα χωρίς φακούς. Έπειτα γίνεται σαφής αναφορά στον ρόλο του οπτομέτρη, δηλαδή στο εξοπλισμό που διαθέτει και στην ψυχολογική υποστήριξη που θα πρέπει να παράσχει στους εκάστοτε παθόντες. Οπότε γίνεται αντιληπτό ότι η χρήση των βοηθημάτων χαμηλής όρασης είναι σημαντικό θέμα προς συζήτησης καθώς λύνει πολλά προβλήματα που δημιουργούνται στην καθημερινότητα των παθόντων και σαφώς όσο και η τεχνολογία εξελίσσεται όλο και θα ανακαλύπτονται νέοι και καινοτόμοι τρόποι βοήθειας της οράσεως των ανθρώπων αυτών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΠΕΡΙ ΟΦΘΑΛΜΩΝ

1.1 Ο οφθαλμός

Είναι γνωστό ότι ο οφθαλμός (μάτι) αποτελεί το αισθητήριο της όρασης. Στην πραγματικότητα είναι το παράθυρο του οργανισμού προς τον εξωτερικό περιβάλλοντα κόσμο, ενώ ταυτοχρόνως δίνει την δυνατότητα στους ιατρούς να διαπιστώσουν με αντίστροφο τρόπο σε τι κατάσταση είναι η υγεία του οργανισμού, μέσω του ελέγχου της εξωτερικής όψης των οφθαλμών, την δομή του βολβού όπως είναι ο αμφιβληστροειδής που εμφανίζει παθολογικές μεταβολές σε διάφορα ασθενειών όπως είναι η αρτηριακή πίεση , ο σακχαρώδης διαβήτης και η αρτηριακή υπέρταση (Βλάχους, 1985).

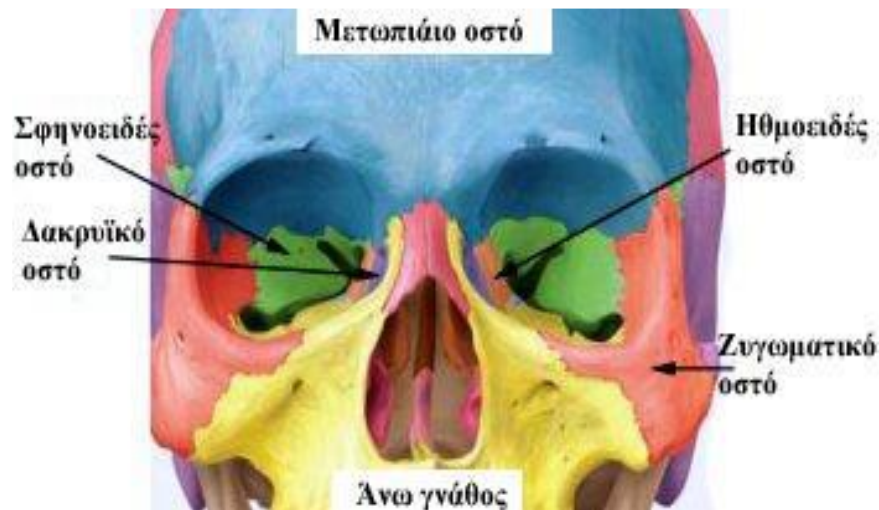
Πιο συγκεκριμένα ο οφθαλμός περιέχεται στον κόγχο. Ο κόγχος περιλαμβάνει το βολβό που συνδέεται με το οπτικό νεύρο και τα επικουρικά μόρια όπως είναι για παράδειγμα τα βλέφαρα, τα φρύδια και οι μύες του βολβού (Βλάχος, 1985)

1.2 Κόγχοι

Οι κόγχοι αποτελούν κατά κύριο τα δύο αμφοτερόπλευρα μορφώματα του άνω ημιμορίου του προσώπου με πυραμοειδές σχήμα, που περιέχουν το βολβό του ματιού,τη δακρυϊκή συσκευή, τους εξωβολβικούς μύες,την περιτονία ,τον λιπώδη ιστό ,το οπτικό νεύρο, καθώς και τα αγγεία και τα νεύρα (Σχήμα 1).Επιπλέον εφτά συνολικά οστά συμβάλουν στο σχηματισμό του οστέινου υποστρώματος κάθε κόγχου. Αυτά είναι το μετωπιαίο, το ζυγωματικό, το ηθμοειδές, το δακρυϊκό, η υπερώα και το σφηνοειδές ενώ το περίοστεο που επιστρώνει τα οστά του κόγχου ονομάζεται περικόγχιο.

Στο κόγχο εισδύουν πολυάριθμα μορφώματα ή βγαίνουν από αυτόν μέσα μέσω διαφόρων ανοιγμάτων. Πιο ειδικά από το οπτικό τρήμα περνούν η οφθαλμική αρτηρία και το οπτικό νεύρο ενώ από το υπερκόγχιο σχίσμα το τροχιακό νεύρο, ο άνω και κάτω κλάδος του κοινού κινητικού νεύρου, ο δακρυϊκός, το απαγωγό νεύρο, ο μετωπιαίος μαζί με τον οφθαλμορρινικό κλάδο του οφθαλμικού νεύρου και την 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 τμήμα, το υποκόγχιο νεύρο, κλάδος του άνω γναθικού νεύρου και διάφορα αγγεία (Drake et al 2007).



1. Σχήμα1.Απεικόνιση οστών σχηματισμού οστεινού υποστρώματος [Πηγή: <https://www.slideshare.net/gregzer/ss-1413602>, 13/07/2017]

1.3 το βλέφαρο

Τα μορφώματα αποτελούνται από τα άνω και κάτω βλέφαρα τα οποία προστατεύουν την επιφάνεια των βολβών, ενώ το διάκενο που σχηματίζεται μεταξύ τους ονομάζεται βλεφαρική σχισμή. Πιο αναλυτικά αποτελούνται από το δέρμα, τον υποδόριο ιστό, τον γραμμωτό μυ, το κογχικό διάφραγμα, τον ταρσό και τον επιπεφυκότα (Drake et al 2007).

1.4 Σφιγκτήρας των βλεφάρων

Ο σφιγκτήρας των βλεφάρων μπορεί να διακριθεί σε τρεις μοίρες: τη βλεφαρική που εντοπίζεται στα βλέφαρα, την κογχική που περιβάλλει τον κόγχο και τη δακρυϊκή που ενδεχόμενα σχετίζεται με την αποχέτευση των δακρύων (Drake et al 2007)

1.5 Το κογχικό διάφραγμα

Το κογχικό διάφραγμα αποτελεί προέκταση του περιστεύου που ξεκινά από το χείλος του κόγχου και καταλήγει προς το άνω και κάτω βλέφαρο. Εφάπτεται στο άνω βλέφαρο και κάτω βλέφαρο του ταρσού και στον τένοντα του ανελκτήρα (Drake et al 2007)

1.6 Ανελκτήρας του άνω βλεφάρου και ταρσός

Ο ανελκτήρας του άνω βλεφάρου είναι υπεύθυνος για την ανύψωση του βλεφάρου που σχετίζεται με τον ταρσό του άνω βλεφάρου, νευρώνεται από το κοινό νεύρο κίνησης και συνοδεύεται από ένα σύνολο μυϊκών ινών που αποτελούν τον άνω ταρσαίο μυ. Η μη λειτουργία των δύο αυτών μυών οδηγεί σε πτώση του άνω βλεφάρου.

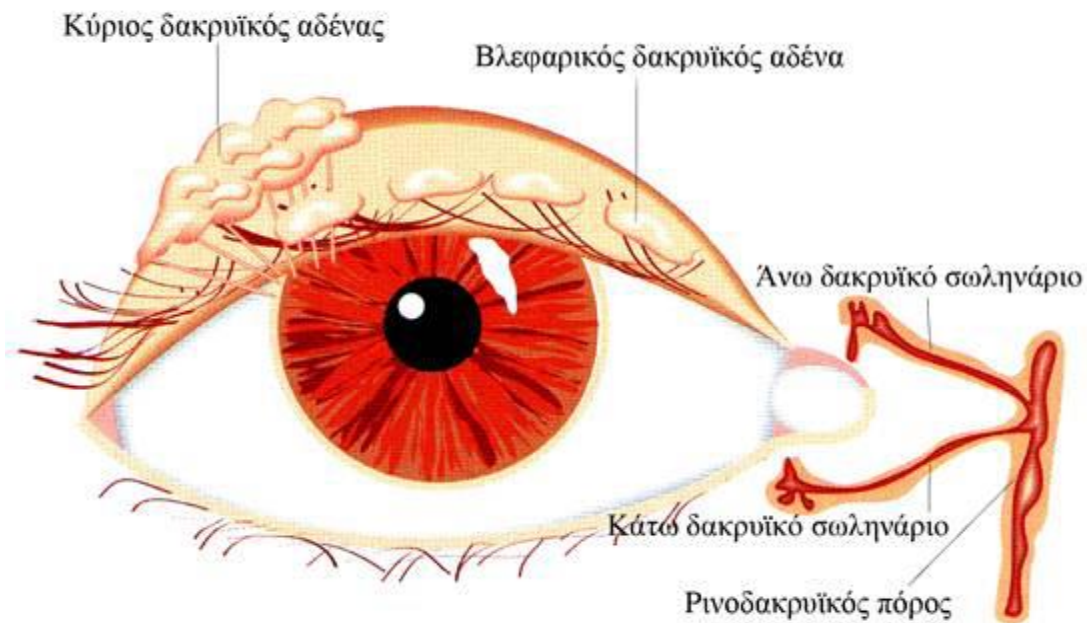
Όσον αφορά τον ταρσό αποτελεί το κύριο στήριγμα των βλεφάρων διότι ο άνω ταρσός είναι εντοπισμένος στο άνω βλέφαρο και ο κάτω ταρσός στο κάτω βλέφαρο. Επιπλέον αποτελείται από πυκνό συνδετικό ιστό, ενώ μεταξύ των πετάλων περιέχονται οι ταρσαίοι αδένες, οι οποίοι είναι σμηγματογόνοι τροποποιημένοι αδένες που παράγουν μια ουσία τύπου ελαιωδούς που εμποδίζει την εξάτμιση των δακρύων από την επιφάνεια του βολβού. Η δε παρεμπόδιση τους και η φλεγμονή που εν συνεχεία δημιουργείται προκαλεί τον σχηματισμό του χαλάζιου (Drake et al 2007)

1.7 Αδένες των βλεφάρων και αγγείωση - νεύρωση τους

Στους θύλακες των βλεφαρίδων υπάρχουν σμηγματογόνοι και ιδρωτοποιοί αδένες, που η απόφραξη και φλεγμονή τους προκαλεί τον σχηματισμό της πυώδους θυλακίτιδας (κριθαράκι). Η δε νεύρωση που περιλαμβάνει τα αισθητικά νεύρα που αποτελούν κλάδους του τριδύμου, ενώ η κινητική νεύρωση προέρχεται από το κοινό νεύρο κίνησης, το προσωπικό νεύρο κίνησης και τις ίνες. Όσον αφορά την αγγείωση των βλεφάρων αυτή πραγματοποιείται από κλάδους της προσωπικής, οφθαλμολογικής, και της επιπολής κροταφικής αρτηρίας (Drake et al 2007)

1.8 Η δακρυϊκή συσκευή

Η δακρυϊκή συσκευή αποτελείται από τους εκφορητικούς του πόρους το δακρυϊκό αδένες τα τον δακρυϊκό ασκό, τα δακρυϊκά σωληνάκια, και τον ρινοδακρυϊκό πόρο και σχετίζεται άμεσα με την παραγωγή και την αποχέτευση υγρού από την επιφάνεια του βολβού του ματιού.. Ο δε δακρυϊκός αδένας διαιρείται από τον ανελκτήρα του άνω βλεφάρου σε δύο τμήματα το βλεφαρικό και το κογχικό. Τέλος στο Σχήμα 2 απεικονίζουμε τα μέρη από τα οποία αποτελείται η δακρυϊκή συσκευή (Drake et al 2007)



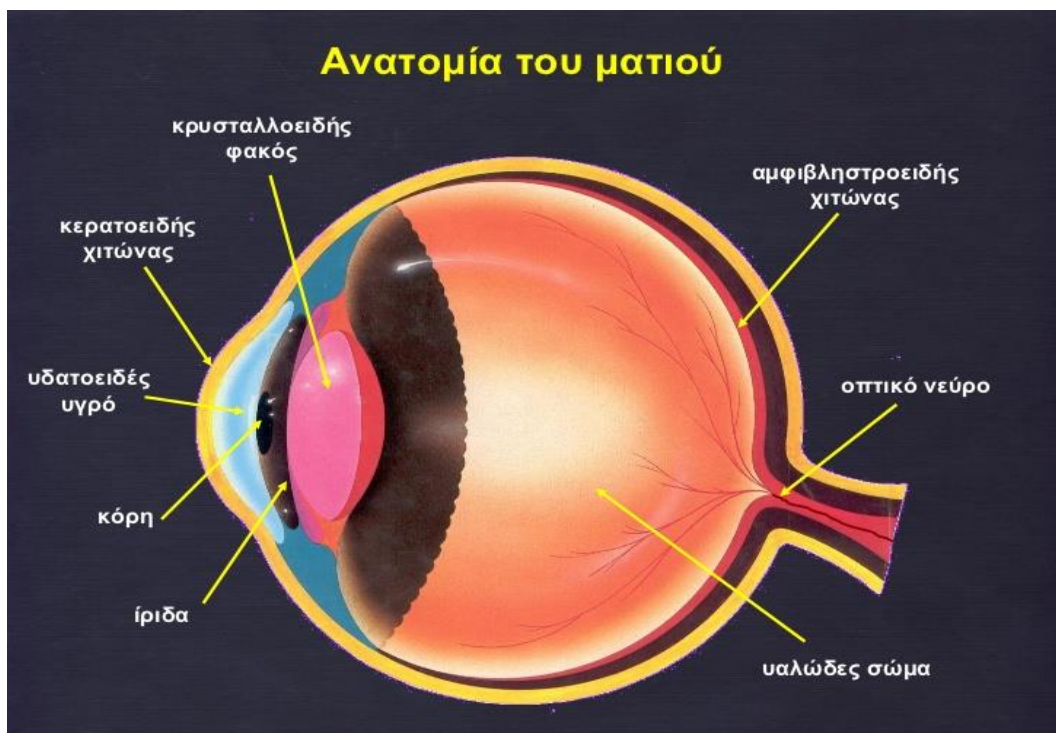
Σχήμα 2. Δακρυϊκή συσκευή [Πηγή <http://www.eyepathology.gr/how-eye-works/newsid836/144,13/07/2017>]

1.9 Ενδογενείς και Εξωγενείς μύες του βολβού

Ο κόγχος περιέχει δύο ομάδες μυών τους ενδογενείς οι οποίοι βρίσκονται μέσα στο βολβό που ελέγχουν το σχήμα του φακού και το μέγεθος της κόρης του ματιού. Οι δε εξωγενείς ή εξωβολβικοί μύες που κινούν το βόλβο ανυψώνουν το άνω βλέφαρο (Drake et al 2007)

1.10 Βολβός

Το πρόσθιο τμήμα του κόγχου καταλαμβάνεται από τον βόλβο το και έχει σφαιρικό σχήμα. Το σχήμα αυτό διακόπτεται προς τα εμπρός, στο σημείο που βρίσκεται ο διαφανής κερατοειδής χιτώνας, προβάλλοντας προς τα έξω. Πίσω από τον κερατοειδή από μέσα προς τα έξω βρίσκεται ο αμφιβληστροειδής, το υαλοειδές σώμα, ο φακός, ο οπίσθιος θάλαμος, η ίριδα και η κόρη του ματιού και ο πρόσθιος θάλαμος. Τέλος στο Σχήμα 3 απεικονίζονται τα μέρη του βολβού. (Drake et al 2007).



Σχήμα 3. Βολβός ματιού [Πηγή |s://www.slideshare.net/gregzer/ss-1413602,13/07/2017]

1.11 Τα τοιχώματα του βολβού

Αποτελούνται από τρία είδη στοιβάδων:

1) Την εξωτερική ινώδη στιβάδα ή αλλιώς ινώδης χιτώνας που προς τα εμπρός αποτελείται από τον κερατοειδή και προς τα πίσω αποτελείται από το σκληρό χιτώνα. Ο σκληρός χιτώνας είναι μια αδιαφανής στιβάδα ιστού, που είναι ορατή στην πρόσθια επιφάνεια του βολβού μέσω του επιπεφυκότα σαν μια λευκή επιφάνεια. Αποτελεί δε το σημείο πρόσφυσης των μυών που κινούν το βολβό καθώς τον διαπερνούν πολυάριθμα αγγεία και νεύρα μεταξύ των οποίων και το οπτικό νεύρο. Ενώ ο κερατοειδής είναι διαφανής και επιτρέπει την είσοδο του φωτός στο βολβό του ματιού (Drake et al 2007).

2)Τα δεύτερο είδος στοιβάδας είναι η αποκαλούμενη ενδιάμεση αγγειώδης στιβάδα που προς τα εμπρός αποτελεί μια συνέχεια με το ακτινωτό σώμα και την ίριδα, ενώ προς τα πίσω αποτελείται από το χοριοειδή χιτώνα. Ο χοριοειδής χιτώνας είναι μια λεπτή στιβάδα αποτελούμενη από πολλά αγγεία που εφάπτεται προς τα έξω στο σκληρό χιτώνα και προς τα μέσα στον αμφιβληστροειδή. Το ακτινωτό σώμα σχηματίζει ένα δακτύλιο γύρω από το βολβό του ματιού και αποτελείται από τις ακτινοειδείς προβολές και τον ακτινωτό μυ. Ο ακτινωτός μυς παρουσιάζει την ακόλουθη συμπεριφορά: όταν υφίσταται σύσπαση προκαλεί την μείωση της διαμέτρου του δακτυλίου που έχει σχηματιστεί από το ακτινωτό σώμα, με συνέπεια τη μείωση της τάσης του κρεμαστήριου συνδέσμου του φακού, έτσι ώστε ο φακός να παρουσιάζει μεγαλύτερη κυρτότητα και να προσαρμόζεται στην εγγύς όραση. Οι δε ακτινοειδείς προβολές είναι ταινίες μεγάλου μήκους που έχουν την δυνατότητα για προβολή από την έσω επιφάνεια του ακτινωτού σώματος. Επίσης από τις ακτινοειδείς προβολές προεξέχουν οι ζωνιαίες ίνες που εφάπτονται στο φακό και τον συγκρατούν στη φυσιολογική του θέση. Όλες μαζί οι ακτινοειδείς προβολές σχηματίζουν τον κρεμαστήριο σύνδεσμο του φακού και συμβάλλουν στην παραγωγή του υδατοειδούς υγρού (Drake et al 2007).

Το έγχρωμο τμήμα του οφθαλμού αποτελείται από την ίριδα και εμφανίζει ένα κεντρικό άνοιγμα, την κόρη που το μέγεθος της καθορίζεται από τις μυϊκές ίνες. Οι ίνες βρίσκονται σε κυκλική διάταξη και σχηματίζουν το σφιγκτήρα της κόρης που μπορεί και συστέλλει την κόρη (μύση) και νευρώνεται από το παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα, ενώ οι ίνες που βρίσκονται ακτινωτά σχηματίζουν το διαστολέα της κόρης, που διαστέλλει την κόρη (μυδρίαση) και νευρώνεται από το συμπαθητικό νευρικό σύστημα όταν και εφόσον αυτές συσπώνται. (Drake et al 2007)

3) Η Τρίτη στιβάδα αποτελείται από την εσωτερική αμφιβληστροειδή στιβάδα ή αλλιώς αμφιβληστροειδής που αποτελείται από δύο μοίρες. Η οπτική μοίρα του αμφιβληστροειδούς βρίσκεται προς τα πίσω και παρουσιάζει μεγάλη ευαισθησία στο φως. Επιπλέον αποτελείται από δύο επιμέρους στιβάδες. Η πρώτη που ονομάζεται χρωστική είναι προσκολλημένη στο χοριοειδή χιτώνα και η νευρική που είναι εντοπισμένη εφαπτομενικά της χρωστικής στιβάδας στη γύρω από το οπτικό νεύρο περιοχή και την πριονωτή περιφέρεια. Η πριονωτή περιφέρεια είναι η κυκλική ανώμαλη γραμμή μεταξύ της μη οπτικής μοίρας και της οπτικής του αμφιβληστροειδούς. Σε περιπτώσεις αποκόλλησης των αμφιβληστροειδών, η νευρική στιβάδα είναι αυτή που απομακρύνεται. Στην δε πίσω επιφάνεια της οπτικής μοίρας του αμφιβληστροειδούς και στη θέση που το οπτικό νεύρο αφήνει τον αμφιβληστροειδή ξεχωρίζει η οπτική θηλή. Από το σημείο αυτό και μετά διακλαδίζεται περιφερειακά και τροφοδοτείται η κεντρική αρτηρία του αμφιβληστροειδούς (Drake et al 2007).

Η ωχρά κηλίδα βρίσκεται έξω από την οπτική θήλη. Έχει το χαρακτηριστικό ότι έχει υποκίτρινη απόχρωση, φέρει το κεντρικό βοθρίο και εμφανίζει τη μεγαλύτερη οπτική ευαισθησία σε σχέση με άλλα σημεία του αμφιβληστροειδούς. Η ιδιότητα αυτή οφείλεται κατά κύριο λόγο στο ότι διαθέτει αρκετά κωνία και λίγα ραβδία. Διότι είναι γνωστό ότι τα κωνία είναι ευαίσθητα στα χρώματα και ιδιαίτερα στο έντονο φως, ενώ τα ραβδία είναι ανεπηρέαστα σε αυτό. Τέλος η μη οπτική μοίρα του αμφιβληστροειδούς καλύπτει την μέσα επιφάνεια της Ίριδας και του ακτινωτού σώματος (Drake et al 2007)

1.12 Οπίσθιος και Εμπρόσθιος θάλαμος

Ο οπίσθιος θάλαμος βρίσκεται πίσω από την ίριδα και μπροστά από το φακό. Ενώ μπροστά από την ίριδα και ακριβώς πίσω από τον κερατοειδή βρίσκεται ο πρόσθιος θάλαμος. Οι δυο αυτοί θάλαμοι επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω του ανοίγματος της κόρης και ενδιάμεσα τους περιέχεται ποσότητα υδατοειδούς υγρού που παράγεται από τον οπίσθιο θάλαμο και διοχετεύεται στον πρόσθιο. Επιπρόσθετα το συγκεκριμένο υγρό παρέχει στον κερατοειδή και ταυτοχρόνως στον φακό όλες τις ουσίες που χρειάζονται διότι διαθέτουν αιμοφόρα αγγεία και διατηρούν την ενδοβολβική πίεση σε χαμηλά επίπεδα. Μάλιστα αξίζει να αναφερθεί ότι σε περιπτώσεις που ενδεχομένως η ενδοβολβική πίεση αυξηθεί τότε έχουμε πρόκληση σοβαρών παθήσεων στο μάτι (Drake et al 2007)

1.13 Φακός και υαλοειδές σώμα

Ο φακός είναι ένας ελαστικός αμφίκυρτος δίσκος, που είναι προσκολλημένος περιμετρικά σε μύς που συνδέεται εξωτερικά με το τοίχωμα του βολβού, γεγονός που δίνει την δυνατότητα στο φακό να μπορέσει να διατηρήσει την οπτική οξύτητα και να μεταβάλλει τη διαθλαστική του ικανότητα. Ο οπισθοφακικός υαλοειδής θάλαμος καταλαμβάνει το κομμάτι πίσω από το τμήμα του βολβού μέχρι τον αμφιβληστροειδή και περιέχει μια ζελατινώδη ουσία που δεν αναπαράγεται, το υαλοειδές σώμα ή υαλοειδές υγρό (Drake et al 2007)

1.14 Αγγείωση των μορφωμάτων του κόγχου

α) Φλέβες

Στην περιοχή του κόγχου υπάρχουν δύο ειδών φλεβών, η άνω και η κάτω οφθαλμική φλέβα, οι οποίες επικοινωνούν με το σηραγγώδη κόλπο και εξαιτίας αυτού παρέχουν την δυνατότητα για επέκταση των εξωκρανιακών φλεγμονών προς την κρανιακή κοιλότητα (Drake et al 2007)

β) Αρτηρίες

Η οφθαλμική αρτηρία είναι υπεύθυνη για την αγγείωση των μορφωμάτων που βρίσκεται στο κλάδο της έσω καρωτίδας. Μάλιστα η οφθαλμική αρτηρία φθάνει στον οφθαλμικό κόγχο παράλληλα με το οπτικό νεύρο, περνώντας από το οπτικό τρήμα. Ιδιαίτερα μέσα στον κόγχο η οφθαλμική αρτηρία αποτελείται από τους ακόλουθους κλάδους:

- Την Κεντρική αρτηρία του αμφιβληστροειδούς
- Την Δακρυϊκή αρτηρία που συνδέει το δακρυϊκό αδένιο το έξω πλάγιο τμήμα και τους μύες των βλεφάρων
- Οι μυϊκές αρτηρίες που αγγειώνουν τους αυτόχθονες μύς του βολβού
- Οι βραχεία και μακρά οπίσθια ακτινοειδείς αρτηρίες που αγγειώνουν μορφώματα στο εσωτερικό του βολβού
- Η υπερκόγχια αρτηρία που αγγειώνει το μέτωπο και το τριχωτό της κεφαλής και μπορεί να διέρχεται παράλληλα με το υπερκόγχιο νεύρο από το υπερκόγχιο τρήμα.
- Η πρόσθια ηθμοειδής αρτηρία που διέρχεται από το πρόσθιο ηθμοειδές τρήμα και αποτελείται από την πρόσθια μηνιγγική αρτηρία. Μάλιστα αν συνεχιστεί στη ρινική κοιλότητα αγγειώνει το ρινικό διάφραγμα και το έξω τοίχωμα καταλήγοντας ως ραχιαία ρινική αρτηρία.

- Η οπίσθια ηθμοειδής αρτηρία που διέρχεται από το οπίσθιο ηθμοειδές τρήμα και αγγειώνει τις ηθμοειδείς αεροκυψέλες και τη ρινική κοιλότητα.
- Οι έσω βλεφαρικές αρτηρίες που αγγειώνουν το έσω τμήμα του άνω και κάτω βλεφάρου.
- Η Ραχιαία ρινική αρτηρία που αγγειώνει την άνω επιφάνεια της μύτης.
- Η Υπερτροχίλια αρτηρία που αγγειώνει το μέτωπο και εξέρχεται από τον κόγχο μαζί με το υπερτροχίλιο νεύρο (Drake et al 2007)

1.15 Η νεύρωση των μορφωμάτων του κόγχου

Στην περιοχή του κόγχου καταλήγουν πολυάριθμα νεύρα που νευρώνουν μορφώματα στο εσωτερικό των οστέινων τοιχωμάτων του, όπως είναι το κοινό κινητικό νεύρο, το οπτικό νεύρο, το απαγωγό νεύρο, το τροχλιακό νεύρο και τα νεύρα του αυτόνομου νευρικού συστήματος. Ενώ άλλα νεύρα όπως είναι το οφθαλμικό, νευρώνουν μορφώματα του κόγχου και εν συνεχεία νευρώνουν άλλες ανατομικές περιοχές εφόσον εξέλθουν από τον κόγχο (Drake et al 2007)

- 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 κάτω κλάδος διαιρείται σε τρεις μικρότερους κλάδους που νευρώνουν τον έσω ορθό μυ, τον κάτω λοξό, τον κάτω ορθό και τον σφικτήρα της κόρης. Ενώ ο άνω κλάδος νευρώνει τον άνω ορθό και τον ανελκτήρα του άνω βλεφάρου.
- Το οπτικό νεύρο περιβάλλεται από τις εγκεφαλικές μήνιγγες και μεταφέρει κεντρομόλες ίνες από τον αμφιβληστροειδή στα οπτικά κέντρα του εγκεφάλου. Στην ουσία συνιστά μια επέκταση του εγκεφάλου. Επίσης μπορεί να διέλθει μαζί με την οφθαλμική αρτηρία από το οπτικό τρήμα.
- Το εγκεφαλικό στέλεχος αναπτύσσει το απαγωγό νεύρο. Μπορεί να διεισδύσει στη σκληρή μήνιγγα, να διασχίσει το σηραγγώδη κόλπο και να εισδύσει ξανά στον κόγχο με την βοήθεια του υπερκόγχιου σχίσματος και τελικά να νευρώσει τον έξω ορθό μυ.

- Η οπίσθια επιφάνεια του μέσου εγκεφάλου αναπτύσσει το τροχλιακό νεύρο, το οποίο εισχωρεί στον κόγχο με την βοήθεια του υπερκόγχιου σχίσματος και στο άνω χείλος του άνω λοξού μυός.
- Οι μεταγαγγλιακές συμπαθητικές ίνες που είναι σε θέση να νευρώνουν το διαστολέα της κόρης.
- Το οφθαλμικό νεύρο που είναι ένας από τους τρεις κλάδους του τριδύμου νεύρου. Το νεύρο αυτό υφίσταται ερεθίσματα από μορφώματα του κόγχου, από το πρόσωπο και το τριχωτό της κεφαλής. Επιπλέον μπορεί να διακριθεί σε τρεις κατηγορίες: το δακρυϊκό, το οφθαλμορρινικό και το μετωπιαίο νεύρο (Drake et al 2007)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΟΠΤΙΚΗ ΟΔΟΣ

2.1 Η έννοια της οπτικής οδού

Η Οπτική οδός ορίζεται σαν την η συνολική πορεία του οπτικού ερεθίσματος από τη στιγμή που προσπίπτει πάνω στον αμφιβληστροειδή χιτώνα, μέχρι την τελική επεξεργασία και την αναπαγωγή της εικόνας στον ινιακό λοβό του εγκεφάλου (Τριβλής, 2012: 190)

2.2 Η ανατομία της οπτικής οδού

Η οπτική οδός περιέχει τρεις νευρώνες από τους οποίους οι δύο βρίσκονται στον αμφιβληστροειδή και ο τρίτος στο έξω γονατώδες σώμα. Ο πρώτος νευρώνας αποτελείται από ραβδία και τα κωνία και ο δεύτερος νευρώνας αποτελείται από τα γαγγλιακά κύτταρα των οποίων οι νευράξονες, , οδηγούνται στον οπίσθιο πόλο του οφθαλμικού βολβού και συμβάλουν στο σχηματισμό της κεφαλής του οπτικού νεύρου, ενώ μέσω του οπτικού χιάσματος, του οπτικού νεύρου και της οπτικής ταινίας καταλήγουν στα έξω γονατώδη σώματα από τα οποία ξεκινά ο τρίτος νευρώνας. Έτσι με την βοήθεια της γονατοφλοιώδους μοίρας της οπτικής οδού φθάνουν στον οπτικό φλοιό (Μόσχος, 1998: 192).

α) Οπτικό νεύρο

Η δομή του οπτικού νεύρου αποτελείται από τους νευράξονες των γαγγλιακών κυττάρων του αμφιβληστροειδούς και είναι εντοπισμένο μεταξύ της περιοχής του οπτικού χιάσματος και του οπτικού δίσκου. Μπορούν να διακριθούν σε τρεις ομάδες: την κογχική, την ενδοκρανιακή και την ενδοβολβική (Μόσχος, 1998).

Η περιοχή της κογχικής ομάδας εντοπίζεται μεταξύ του βολβού και του οπτικού τμήματος και έχει διαστάσεις περίπου 30 χιλιοστά πράγμα που σημαίνει ότι δίνει την δυνατότητα στον βολβό να κινείται χωρίς να υπάρχει η πιθανότητα τραυματισμού του οπτικού νεύρου. Μετά την έξοδο του οπτικού νεύρου από τον βολβό περιβάλλεται από πρόσθιες ακτινοειδείς αρτηρίες, ενώ σε μικρή απόσταση περίπου 10 χιλιοστών πιο πίσω καταφέρνει και διεισδύει υπό ορθή γωνία η φλέβα του αμφιβληστροειδούς και η κεντρική αρτηρία . Οπότε με βάση ορισμένες συνθήκες είναι εύκολη η συμπίεση της φλέβας με αποτέλεσμα την εμφάνιση οιδήματος του οπτικού δίσκου (Μόσχος, 1998).

Η ομάδα του οπτικού νεύρου που βρίσκεται στο οπτικό ρήγμα εφάπτεται πολύ στενά με τα οστέινα στοιχεία της περιοχής μέσω της σκληράς μήνιγγας, προκειμένου διαταραχές των οστών της περιοχής να μπορούν να προκαλέσουν βλάβη στο οπτικό νεύρο (Μόσχος, 1998).

Κατά την πορεία προς το κόγχο το οπτικό νεύρο μπορεί να περιβάλλεται από την προέκταση της σκληράς, μήνιγγας του εγκεφάλου. Η δε αγγείωση της ενδοκογχικής ομάδας γίνεται από τριχοειδή που προέρχονται από το αγγειακό πλέγμα της αραχνοειδούς μήνιγγας, από την κεντρική αρτηρία του οπτικού νεύρου και τους μικρούς κλάδους της κεντρικής αρτηρίας του αμφιβληστροειδούς (Μόσχος, 1998).

Η ενδοκρανιακή ομάδα εκτείνεται μέχρι το οπτικό χίασμα. Μάλιστα έχει σχέση προς τα πάνω με το οσφρητικό δεμάτιο και το μετωπιαίο λοβό και πλάγια με την έσω καρωτίδα διότι αναδύεται από το σηραγγώδη κόλπο και προς τα πίσω με το σφηνοειδή κόλπο. Επιπλέον αγγειώνεται από το αγγειακό πλέγμα της σκληράς μήνιγγας (Μόσχος, 1998).

Η ενδοβολβική ομάδα είναι εντοπισμένη στην περιοχή του βολβού και εκτείνεται μέχρι το οπίσθιο σκληρικό τρήμα. Έχει δε μήκος περίπου ένα χιλιοστό. Το δε πρόσθιο τμήμα της ενδοβολβικής ομάδας αποτελεί την κεφαλή του οπτικού νεύρου και σχηματίζεται από τη συρροή των νευραξόνων των γαγγλιακών κυττάρων του αμφιβληστροειδούς και αντιστοιχεί στον οπτικό δίσκο κατά την οφθαλμοσκόπηση. Τα όρια του οπτικού δίσκου καθορίζονται από το μελάγχρουν επιθήλιο και τα χοριοειδή 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 όλων αυτών είναι η δημιουργία στο κέντρο του οπτικού δίσκου μιας φυσιολογικής κοίλανσης της οποίας το σχήμα και το μέγεθος ποικίλλουν, από την οποία αναδύονται η κεντρική αρτηρία και η φλέβα του αμφιβληστροειδούς. Η δε σχέση μεταξύ της διαμέτρου της κοίλανσης προς τη διάμετρο του οπτικού δίσκου καθορίζει το φυσιολογικό της κοίλανσης. Η δε αύξηση της προηγούμενης σχέσης πάνω από 0,6 και στους δύο άξονες ή μόνο στον κάθετο θέτει την πιθανότητα εμφάνισης γλαυκώματος. Επίσης αξίζει να επισημανθεί ότι η σχέση αυτή είναι δύσκολο να προσδιοριστεί σε περιπτώσεις υψηλής μυωπίας ή καταρράκτη (Μόσχος, 1998).

Η κεφαλή του οπτικού νεύρου αγγειώνεται από την κεντρική αρτηρία του αμφιβληστροειδούς τις οπίσθιες κυκλικές αρτηρίες, και το αγγειακό πλέγμα της χοριοειδούς μήνιγγας. Τέλος η δε απαγωγή του αίματος γίνεται κυρίως από την κεντρική φλέβα του αμφιβληστροειδούς (Μόσχος, 1998)

β) Το οπτικό χιάσμα

Το οπτικό χιάσμα σχηματίζεται από τις χιαστές οπτικές ίνες που ξεκινούν από το ρινικό αμφιβληστροειδή και φέρονται στις αχίαστες οπτικές ίνες που προέρχονται από τον κροταφικό αμφιβληστροειδή και φέρονται στην οπτική οδό της σύστοιχης πλευράς. Μάλιστα εντοπίζονται πάνω από το τουρκικό εφίπιο, στο σφηνοειδές οστό. Το δε οπτικό χιάσμα συμμετέχει στο σχηματισμό του προσθίου και του κάτω τοιχώματος της και έρχεται σε άμεση επαφή με το εγκεφαλονωτιαίο υγρό. Μάλιστα περιβάλλεται από το εξάγωνο του Willis που είναι μια ομάδα αγγείων που σχηματίζεται από τις πρόσθιες και οπίσθιες αναστομωτικές αρτηρίες, τις έσω καρωτίδες, γεγονός που οδηγεί σε οπτικές διαταραχές σε περίπτωση ανάπτυξης ανευρυσμάτων. Το δε οπτικό χιάσμα έρχεται σε επαφή προς τα κάτω με την υπόφυση και προς τα πάνω με τον υποθάλαμο (Μόσχος, 1998).

Τέλος το οπτικό χιάσμα αγγειώνεται από ομάδες του πλέγματος και η φλεβική κυκλοφορία της άνω επιφάνειας γίνεται με την βοήθεια των άνω χιασματικών φλεβών, που μεταφέρουν το αίμα προς την πρόσθια εγκεφαλική φλέβα και της κάτω επιφάνειας μέσω του φλεβικού δικτύου που μεταφέρει το αίμα στις βασικές φλέβες (Μόσχος, 1998).

γ) Οι οπτικές ταινίες

Οι οπτικές ίνες δημιουργούν τις οπτικές ταινίες, που βρίσκονται μεταξύ του έξω σκέλους του χιάσματος και του έξω γονατώδες σώματος. Στην είσοδο του οπτικού θαλάμου η οπτική ταινία μπορεί να χωριστεί σε δύο κατηγορίες. Με βάση τις κατηγορίες το έξω σκέλος συνδέεται με το έξω γονατώδες σώμα και το μέσα σκέλος συνδέεται με το έσω γονατώδες σώμα. Επιπρόσθετα η οπτική ταινία περιέχει ιριδοκινητικές ίνες που οδηγούνται στα πρόσθια διδύμια και οπτικές ίνες που διεισδύουν στο έξω γονατώδες σώμα και αγγειώνονται από το αραχνοειδές πλέγμα (Μόσχος, 1998).

δ) Τα Έξω γονατώδη σώματα

Τα έξω γονατώδη σώματα υπάρχουν από ένα σε κάθε πλευρά και αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι του οπτικού θαλάμου, ενώ μαζί με την βοήθεια των έσω γονατώδων σωμάτων δημιουργούν το αποκαλούμενο μεταθάλαμο. Οι πυρήνες από τους οποίους αποτελούνται είναι ο ραχιαίος και ο κοιλιακός. από τους οποίους ο κοιλιακός δεν έχει καμία σχέση με την όραση. Το ιδιαίτερο γνώρισμα των έξω γονατωδών σωμάτων είναι η διάταξη κατά στοιβάδες πράγμα που σημαίνει ότι οφείλεται στην μοναδική και ξεχωριστή προβολή σε αυτά των οπτικών ινών των δύο οφθαλμών. Μάλιστα στον άνθρωπο υπάρχουν έξι γκριζωπές στοιβάδες, που αριθμούνται από έξω προς τα μέσα με τους αριθμούς 1 έως 6. Στις δε στοιβάδες 1, 4 και 6 τερματίζουν οι χιαζόμενες οπτικές ίνες της απέναντι πλευράς ενώ στις στιβάδες 2, 3 και 5 οι αχίαστες της σύστοιχης πλευράς. Στη συνέχεια από τα κύτταρα αυτών των στοιβάδων ξεκινούν οι απαγωγές οι εμμύελες νευρικές ίνες που σχηματίζουν την οπτική ή γονατο-φλοιώδη ακτινοβολία, που καταλήγει στον οπτικό φλοιό. Το δε έξω γονατώδες σώμα αγγειώνεται από ομάδες της οπίσθιας εγκεφαλικής αρτηρίας ή χοριοειδικές αρτηρίες και κατά ένα ποσοστό από την πρόσθια χοριοειδική αρτηρία που είναι κλάδος της έσω καρωτίδας (Μόσχος, 1998).

ε) Η Οπτική ακτινοβολία

Οι απαγωγές νευρικές ίνες των κυττάρων σχηματίζουν την οπτική ακτινοβολία των στοιβάδων του έξω γονατώδους σώματος και τερματίζει μέχρι τον οπτικό φλοιό. Η οπτική ακτινοβολία σχετίζεται στενά με την κύρια αισθητική οδό και την ακουστική ακτινοβολία έτσι ώστε κάθε βλάβη στην περιοχή αυτή να μπορεί να προκαλεί ημιανοψία και ημιαναισθησία. Οι κατώτερες φέρονται προς τον οπίσθιο πόλο του κροταφικού λοβού δημιουργώντας την λεγόμενη αγκύλη του Meyer , ενώ οι ανώτερες ίνες της οπτικής ακτινοβολίας φέρονται προς τα πίσω, και εν συνεχεία ενώνονται με το κατώτερο τμήμα της οπτικής ακτινοβολίας. Στην περιοχή του ινιακού λοβού οι οπτικές ίνες μεταφέρουν τη λευκή ουσία της γραμμωτής περιοχής, διεισδύουν στη φαιά ουσία με αποτέλεσμα οι κατώτερες ίνες να καταλήγουν στο κάτω χείλος της και οι ανώτερες να οδηγούνται στο άνω χείλος της πληκτραίας σχισμής. Επιπρόσθετα η αγγείωση της οπτικής ακτινοβολίας προέρχεται από την οπίσθια εγκεφαλική πρόσθια, την χοριοειδική αρτηρία, και τους κλάδους της μέσης εγκεφαλικής (Μόσχος, 1998)

στ) Ο οπτικός φλοιός

Ο οπτικός φλοιός είναι εντοπισμένος μεταξύ του άνω και του κάτω χείλους της πληκτραίας σχισμής του ινιακού λοβού. Επιπλέον αποτελείται από έξι στοιβάδες. Οι οπτικές ίνες διανύουν την φαιά ουσία (τύπος νευρικού ιστού) και τερματίζουν στην IVβ στοιβάδα που από το σημείο αυτό και μετά χωρίζονται σε μικρά ινίδια τα οποία εν συνεχεία συνδέονται με δενδρίτες τύπου IVα και IVγ στοιβάδας που είναι οι τελικοί αποδέκτες του οπτικού ερεθίσματος. Μάλιστα η λευκή γραμμή του Gennari καθορίζεται από τα νευρικά ινίδια της IVβ στοιβάδας από την οποία λαμβάνει την ονομασία γραμμωτή περιοχή του οπτικού φλοιού. Η παραγραμμωτή περιοχή απλώνεται από την έξω και την μέσω επιφάνεια του ινιακού λοβού και περιβάλλει τη γραμμωτή, ενώ η περιγραμμωτή περιοχή απλώνεται στην περιοχή του βρεγματικού και κροταφικού λοβού και περιέχει την παραγραμμωτή περιοχή. Επιπλέον η γραμμωτή περιοχή συνδέεται με την παραγραμμωτή και αυτή με την σειρά της με την περιγραμμωτή. Πιο ειδικά μόνο η περιγραμμωτή περιοχή μπορεί να συνδεθεί με τις πλέον απομακρυσμένες περιοχές του εγκεφαλικού φλοιού, και του άλλου ημισφαιρίου. Τέλος η περιοχή του οπτικού φλοιού που σχετίζεται με την ωχρά κηλίδα αγγειώνεται από κλάδους της μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας ενώ ο οπτικός φλοιός αγγειώνεται από τον ινιακό κλάδο της οπίσθιας εγκεφαλικής αρτηρίας (Μόσχος, 1998)

2.3 Μελέτη της οπτικής οδού των ασθενών

Γενικά οι άνθρωποι με χαμηλή όραση αντιμετωπίζουν συνήθως σοβαρές παθήσεις με τα μάτια τους που δεν μπορούν να αντιμετωπιστούν σημαντικά με τα την χρήση φακών επαφής ή τα γυαλιά. Μάλιστα δεν είναι λίγες οι φορές που πολλοί ασθενείς αναγκαστικά θα καταλήξουν σε χειρουργεία αν δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα τους με κάποιον από τους προηγούμενους τρόπους. Οπότε είναι ξεκάθαρο σε πολλούς τα άτομα με προβλήματα οράσεως παρουσιάζουν ιδιαιτερότητες και θα πρέπει να αντιμετωπίζονται από όλους μας με ευγένεια και με ιδιαίτερη προσοχή από τους ιατρούς ιδιαίτερα.

Πιο συγκεκριμένα ο οπτικός θα πρέπει να διαθέτει τις αναγκαίες γνώσεις ώστε να μπορεί να διαχειρίζεται τις οπτικές ικανότητες του ασθενούς και να είναι σε θέση να μπορεί να του παρέχει τα κατάλληλα βοηθήματα στηριζόμενος στην διάθεση του ασθενούς να χρησιμοποιήσει τα βοηθήματα που θα του προταθούν και στην ύπαρξη κατάλληλων βοηθημάτων. Επιπλέον είναι αναγκαίο να λαμβάνονται υπόψη και άλλοι παράγοντες όπως είναι τα προβλήματα υγείας, που ενδεχομένως μπορούν να ταλανίζουν τους ασθενείς, ο κοινωνικός ρόλος των ασθενών η

οικογενειακή τους κατάσταση και το ότι ορισμένες παθήσεις μπορεί να βρίσκονται σε τέτοιο επίπεδο που να καθιστούν τα βοηθήματα που παρέχονται όχι τόσο χρήσιμα για το μέλλον.

Είναι κατανοητό ότι με τις κατάλληλες συμβουλές θα βοηθηθεί σημαντικά ο ασθενής ώστε να σχεδιάσει και να ζήσει την ζωή του με το βέλτιστο δυνατό τρόπο και ιδιαίτερα όταν ο ασθενής είναι άτομο νεαρής ηλικίας όπως είναι τα παιδιά. Δεν είναι τυχαίο ότι ένα πρόβλημα οράσεως μπορεί να καθορίσει σε μεγάλο βαθμό την ανάπτυξη και την εξέλιξη ενός παιδιού, καθώς μπορεί να έχει αρνητικό αντίκτυπο σε αυτό. Μάλιστα στις μικρές ηλικίες το διάβασμα είναι μια από τις πιο σημαντικές και συνήθεις δραστηριότητες, και οπότε τα οπτικά βοηθήματα μπορούν να βοηθήσουν σημαντικά τις δυνατότητες των παιδιών με προβλήματα οράσεως. Επίσης τα παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας (έφηβοι) δύσκολα προσαρμόζονται σε προβλήματα χαμηλής όρασης όταν η εμφανιστεί ξαφνικά μια πάθηση στα μάτια. Τελικά τα βοηθήματα χαμηλής όρασης προσφέρουν μια σημαντική βοήθεια στους ασθενείς και αποτελούν συνάμα μια διέξοδο στην πλειονότητα των ασθενών. Δεν θα πρέπει να ξεχνά κανείς ότι για να χορηγηθούν στον ασθενή τα κατάλληλα βοηθήματα χαμηλής όρασης θα πρέπει να πραγματοποιηθεί κατάλληλη διάγνωση των βλαβών της οπτικής οδού (Τριβλής,2012).

2.4 Μελέτη του προβλήματος όρασης στους ενήλικες

Η εξέταση του ασθενών και κατά επέκταση των ενηλικών με προβλήματα όρασης

περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

- την παρατήρηση,
- την λήψη του ιστορικού του ασθενούς
- την υποβολή του ασθενούς σε αντικειμενικές και υποκειμενικές εξετάσεις οφθαλμών

2.4.1 Παρατήρηση

Ο στόχος της παρατήρησης είναι η συλλογή πληροφοριών που σχετίζονται με την συνολική εμφάνιση του ασθενούς ως προς τον τρόπο αντιμετώπισης του προβλήματος όρασης και περιλαμβάνει το ψυχολογικό κομμάτι, τον τρόπο που κοιτάζει τον συνομιλητή δηλαδή αν τον κοιτά σε ευθεία γραμμή ή όχι, τον τρόπο που περπατά που δηλώνει αν διαθέτει καλή όραση ή όχι καθώς και τυχόν συνυπάρχοντα προβλήματα όπως είναι για παράδειγμα προβλήματα των χεριών πράγμα που σημαίνει ότι δυσχεραίνει ακόμα περισσότερο ως προς το πλήθος των βοηθημάτων οράσεως που μπορεί να χρησιμοποιήσει (Τριβλής,2012)

2.4.2 Ιστορικό

Μετά την παρατήρηση ο οφθαλμολόγος ακολουθεί το στάδιο της καταγραφής του ιστορικού του ασθενούς όσον αφορά το οφθαλμολογικό κομμάτι και της συλλογής πληροφοριών. Αρχικά σε κάθε εξέταση θα πρέπει να διευκρινιστεί ο λόγος προσέλευσης του ασθενούς, και ο βαθμός στον οποίο επιθυμεί να επιλύσει το υπάρχον πρόβλημα. Μάλιστα κατά την διάρκεια της λήψης του ιστορικού ο ιατρός θα πρέπει ταυτοχρόνως να αναζητά παράλληλα πληροφορίες με νοσήματα που μπορεί να σχετίζονται με το πρόβλημα οράσεως όπως είναι τα νοσήματα του σακχαρώδη διαβήτη, η αρτηριακή υπέρταση, το χρόνο εμφάνισης των συμπτωμάτων, τις τυχόν χειρουργικές επεμβάσεις στους οφθαλμούς στο παρελθόν, την πορεία της οράσεως του ασθενούς κατά το τελευταίο διάστημα, την αιτία και την έκβαση τους, τα οφθαλμολογικά φάρμακα που μπορεί να λαμβάνει, καθώς και τις προηγούμενες οφθαλμολογικές εξετάσεις (Τριβλής,2012). Επιπλέον είναι αναγκαίο να συγκεντρώνονται πληροφορίες για βοηθήματα που ίσως έχει χρησιμοποιήσει στο πρόσφατο παρελθόν και τα οποία ενδεχομένως να χρησιμοποιεί με λανθασμένο τρόπο. Επίσης πολύ σημαντικό είναι η λεπτομερής καταγραφή της καθημερινότητας του ασθενούς ώστε να γίνει εφικτή η σωστή εκτίμηση και η καταγραφή στο μέγιστο δυνατό μεγαλύτερο βαθμό, των αναγκών του.

Τέλος ο ιατρός θα πρέπει να ρωτήσει απευθείας τον ασθενή τι είναι αυτό που θα επιθυμούσε να κάνει περισσότερο στην καθημερινότητα του., διότι οι απαντήσεις των ασθενών τις περισσότερες φορές είναι συμβαδίζουν με την πραγματικότητα, αφού και οι ίδιοι οι ασθενείς έχουν αποδεχθεί το πρόβλημα οράσεως που τους ταλαιπωρεί (Τριβλής,2012)

2.4.3 Εξετάσεις οφθαλμών

Αναφέραμε σε προηγούμενο εδάφιο ότι οι εξετάσεις οφθαλμών μπορούν να διακριθούν σε υποκειμενικές και αντικειμενικές.

Οι αντικειμενικές εξετάσεις περιλαμβάνουν, την εξέταση του photostress, την ηλεκτροφυσιολογική μελέτη της οπτικής οδού, την εκτίμηση της αντίδρασης της κόρης των οφθαλμών, την βυθοσκόπηση, την φλουροαγγειογραφία, την μελέτη των προκλητών δυναμικών του ινιακού λοβού, την αγγειογραφία με πράσινο της ινδοκυανίνης και την οπτική τομογραφία συνοχής. Ενώ οι υποκειμενικές εξετάσεις περιέχουν την μελέτη της αντίληψης των χρωμάτων, την δοκιμασία Amsler, την δοκιμασία της αντιπαραβολής, την μέτρηση της οπτικής οξύτητας, τον καθορισμό ευαισθησίας στη φωτεινή αντίθεση και περιμετρία.

2.4.3.1 Αντικειμενικές εξετάσεις

α) Η εξέταση του photostress

Με την εξέταση αυτή γίνεται εφικτή η διαφορική διάγνωση μεταξύ παθήσεων της ωχράς κηλίδας και του οπτικού νεύρου. Αφού μπορεί να επιτευχθεί η καλύτερη οπτική οξύτητα με διόρθωση για μακρινή απόσταση, ο ασθενής κοιτά με εστιασμένα τα μάτια του για μερικά δευτερόλεπτα στο φως ενός φακού που βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη από 5cm.. Οπότε με βάση το χρόνο που θα χρειαστεί ο ασθενής να διαβάσει τα πρώτα τρία γράμματα της πρώτης σειράς του οπτοτύπου που του παρατίθεται, μπορεί να υπολογιστεί ο χρόνος ανάνηψης από το photostress. Εν συνεχεία υπολογίζονται τα αποτελέσματα τόσο από τον φυσιολογικό οφθαλμό και τον παθολογικό οφθαλμό και συγκρίνονται μεταξύ τους. Γενικά διαπιστώνεται εύκολα ότι σε ασθενείς με βλάβη του οπτικού νεύρου δεν παρουσιάζεται διαφορά μεταξύ των δύο ματιών ενώ ασθενείς που παρουσιάζουν αλλοίωση της ωχράς κηλίδας, ο χρόνος ανάνηψης από το photostress είναι μεγαλύτερος από το φυσιολογικό οφθαλμό (Τριβλής,2012)

β) Η ηλεκτροφυσιολογική μελέτη της οπτικής οδού

Η εξέταση αυτή χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο για τον έλεγχο της αγωγιμότητας του οπτικού ερεθίσματος και τη διάγνωση κληρονομικών δυστροφιών του βυθού. Η ηλεκτροφυσιολογική μελέτη περιλαμβάνει τριών ειδών εξετάσεις: το ηλεκτροαμφιβληστροειδογράφημα ,το ηλεκτροοφθαλμογράφημα και τα προκλητά δυναμικά του ινιακού λοβού. Πιο ειδικά το ηλεκτροαμφιβληστροειδογράφημα μας παρέχει πληροφορίες για τα κωνία, τα ραβδία χωρίς να

επηρεάζεται σε καμιά περίπτωση από τις διαταραχές της αγωγιμότητας των οπτικών ινών. Επίσης έχει την δυνατότητα να αναπαριστά 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 δε γραφική παράσταση του ηλεκτροαμφιβληστροειδογράφηματος του υγιούς αμφιβληστροειδούς με φωτεινό ερέθισμα και ικανής έντασης και διάρκειας, αποτελείται από τέσσερα κομμάτια που ονομάζονται κύματα (a, b, c και d). Τα τρία πρώτα κύματα κάνουν την εμφάνιση τους κατά τη διάρκεια του φωτεινού ερεθίσματος και το τελευταίο με τη διακοπή του. Το ηλεκτροαμφιβληστροειδογράφημα μπορεί να χωριστεί σε δύο μέρη, στο σκοτοπικό που παράγεται όταν ο αμφιβληστροειδής έχει προσαρμοστεί στο σκοτάδι και στο φωτοπικό που παράγεται όταν ο αμφιβληστροειδής έχει προσαρμοστεί στο φως. Στο σκοτάδι καταγράφεται η λειτουργία των ραβδίων και στο φως η λειτουργία των κωνίων. Ανάλογα με τη μορφή των επιμέρους κυμάτων του ηλεκτροαμφιβληστροειδογράφηματος μπορεί να διακριθεί σε αρνητικό, απόν, φυσιολογικό, και υπερφυσιολογικό. Το ηλεκτροαμφιβληστροειδογράφημα χρησιμεύει ως μέθοδος εξέτασης του οφθαλμού στις περιπτώσεις που δεν μπορούν να εφαρμοστούν και να χρησιμοποιηθούν οι υποκειμενικές εξετάσεις, ή σε περιπτώσεις που τα διαφανή μέσα του οφθαλμού είναι θολερά, ή χρησιμοποιείται για τη μελέτη παθήσεων εκ γενετής του αμφιβληστροειδούς (Τσαπάκη, 1999, Μόσχος, 2012)

Το δε ηλεκτροοφθαλμογράφημα μας πληροφορεί για τη δραστηριότητα του μελαγχρόου επιθηλίου του αμφιβληστροειδούς. Πιο συγκεκριμένα πρόκειται για έναν παλμό που παράγεται κατά τη στρέψη του βολβού προς μια κατεύθυνση. Μάλιστα με συνεχείς στροφές του βλέμματος παρατηρούνται και καταγράφονται εναλλασσόμενες ανασπάσεις και κατασπάσεις που παριστάνουν τελικά το ηλεκτροοφθαλμογράφημα. Μάλιστα το χαρακτηριστικό του παλμού είναι το ύψος του, που μπορεί να μεταβάλλεται είτε από μέρα σε μέρα, είτε κατά τη διάρκεια της ημέρας, , είτε λόγω αδυναμίας των βολβών να ακολουθούν την ίδια γωνία ταλάντωσης αριστερά και δεξιά. Μάλιστα σε περίπτωση που ο ασθενής βρεθεί στο φως και απότομα βρεθεί στο σκοτάδι, τότε το ύψος του ηλεκτροοφθαλμογράφηματος μειώνεται σταδιακά και σε μερικά λεπτά από την έναρξη προσαρμογής των οφθαλμών του στο σκοτάδι, εμφανίζει την ελάχιστη τιμή που ονομάζεται σκοτοπική αρνητική απόκλιση . Στη συνέχεια όταν βρεθεί σε συνθήκες έντονου φωτό ο ασθενής, το ύψος του ηλεκτροοφθαλμογράφηματος αυξάνεται και σε μερικά λεπτά από την έναρξη προσαρμογής στον έντονο φωτισμό, εμφανίζει μέγιστη τιμή που ονομάζεται φωτοπική

κορυφή. Η καταγραφή του ηλεκτροοφθαλμογραφήματος θεωρείται ότι βρίσκεται σε φυσιολογικά επίπεδα όταν το πηλίκο Arden που ορίζεται ως το πηλίκο του λόγου της μέγιστη αύξησης του ύψους του παλμού στο φως, προς την ελάχιστη μείωση του ύψους του παλμού στο σκοτάδι σε ποσοστό επί τοις εκατό λαμβάνοντας τιμή μεγαλύτερη του 170%. Τιμή μικρότερη από αυτή αποτελεί ένδειξη για παθολογική βλάβη. Ακόμα το ηλεκτροοφθαλμογράφημα συμβάλει στην εκτίμηση της κατάστασης των έξω στοιβάδων του αμφιβληστροειδούς και στον έλεγχο της λειτουργίας του μελαγχρόου επιθηλίου (Τσαπάκη, Β. 1999, Μόσχος, Μ. 2012).

Τα δε προκλητά δυναμικά του ινιακού λοβού μας παρέχουν πληροφορίες για την ανατομική ακεραιότητα της οπτικής οδού και την αγωγιμότητα από την περιοχή των γαγγλιακών κυττάρων του αμφιβληστροειδούς μέχρι τη γραμμωτή περιοχή του οπτικού φλοιού⁵. Τα προκλητά δυναμικά του ινιακού λοβού αποτελούν ένα από τους σημαντικούς τρόπους μελέτης της οπτικής οδού καθώς ο ερχομός και η άφιξη του οπτικού ερεθίσματος μέσω των οπτικών ινών στον οπτικό φλοιό, μεταβάλλει το δυναμικό της συγκεκριμένης περιοχής. Τα δε προκλητά δυναμικά του ινιακού λοβού αποτελούν τη γραφική απεικόνιση αυτών των μεταβολών καθώς αποτελούνται από ένα πλήθος θετικών και αρνητικών κυμάτων, από τα οποία αξιολογείται μόνο το κύμα P100. Το δε ύψος του κύματος αυτού κυμαίνεται με βάση μετρήσεις μεταξύ 5-20 μV . Ωστόσο το πιο σημαντικό και αξιόπιστο στοιχείο του ινιακού λοβού είναι ο λανθάνων χρόνος εμφάνισης ο οποίος κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 100-110 ms. Σε περιπτώσεις βλάβης της οπτικής οδού όπως είναι η οπτική νευρίτιδα, η ανατομική ανωμαλία, και η συμπιεστική βλάβη, παρατηρείται συνήθως αύξηση του λανθάνοντα χρόνου εμφάνισης του κύματος P100. Τα δε τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται τα πολυεστιακά δυναμικά ινιακού λοβού, όπου με τον ερεθισμό διαφορετικών περιοχών γίνεται προσπάθεια καταγραφής των προκλητών δυναμικών της αντίστοιχης μοίρας του οπτικού φλοιού (Μόσχος, 2012)

γ) εκτίμηση της αντίδρασης της κόρης των οφθαλμών

Η κόρη του ματιού με το να αυξομειώνει τη διάμετρο της μπορεί κάθε φορά να ρυθμίζει το φως που φθάνει στον αμφιβληστροειδή. Μάλιστα υπο φυσιολογικές συνθήκες οι δύο κόρες έχουν το ίδιο μέγεθος που ωστόσο δεν είναι απίθανο να παρουσιάζουν διαφορές της τάξεως του ενός χιλιοστού. Επιπλέον κατά την εξέταση της κόρης του ματιού ελέγχονται η διάμετρος, η κινητικότητα της και το σχήμα της. Σε περίπτωση που διαπιστωθεί ότι η διάμετρος έχει μεγαλώσει τότε λέμε ότι βρισκόμαστε σε μυδρίαση ενώ όταν μικρύνει τότε λέμε ότι η κόρη είναι σε μύση.

Οι μεταβολές του μεγέθους της κόρης οφείλονται σε δυο μύες που αποτελούν την ίριδα το διαστολέα και το σφικτήρα. Επιπρόσθετα η μυδρίαση και η μύση ελέγχεται κατά κύριο λόγο από τους λείους μύες και οπότε αποτελούν μη βουλητικές κινήσεις. Επιπλέον όσον αφορά την λειτουργία της κόρης εύκολα κανείς μπορεί να διακρίνει τα εξής αντανακλαστικά:

Το αντανακλαστικό της προσαρμογής όπου όταν το μάτι προσαρμοστεί στην κοντινή όραση, η κόρη κάνει μύση. Στην περίπτωση αυτή η φυγόκεντρη ξεκινά από το φλοιό του ινιακού λοβού προς τον πυρήνα του κοινού κινητικού και από εκεί οι παρασυμπαθητικές ίνες φθάνουν στο σφικτήρα ενώ η κεντρομόλος οδός είναι η οπτική οδός. Επίσης το αντανακλαστικό της προσαρμογής σχετίζεται στενά με την σύγκλιση των ματιών, ενώ υπάρχουν περιπτώσεις που μπορεί να υπάρχει σύγκλιση χωρίς προσαρμογή (Θεοδοσιάδης,1984).

Ένα άλλο αντανακλαστικό είναι το αντανακλαστικό του φωτός όπου η κανονική κόρη διαστέλλεται στην έλλειψη ή μείωση του φωτός και συστέλλεται όταν υπάρχει έντονο φως. Η κεντρομόλος οδός στο συγκεκριμένο αντανακλαστικό ξεκινά από τα κωνία και τα ραβδία του αμφιβληστροειδή με το οπτικό νεύρο να φτάνει στο χίασμα. Από το χίασμα οι κορικές ίνες φθάνουν στα πρόσθια διδύμια και τελικά καταλήγουν στο πυρήνα Edinger-Westphall. Ενώ η φυγόκεντρη οδός ξεκινά από το πυρήνα του Edinger-Westphall και μέσω του πρώτου νευρώνα που ακολουθεί το στέλεχος του κοινού κινητικού νεύρου καταλήγει στο οφθαλμικό γάγγλιο από το οποίο ξεκινά ο δεύτερος νευρώνας που με τα βραχεία ακτινοειδή νεύρα φτάνει στο χοριοειδή χιτώνα και στην ίριδα (Θεοδοσιάδης,1984).

Ακόμα υπάρχει το συνεργές αντανακλαστικό το οποίο εμφανίζεται όταν το ένα μάτι δέχεται έντονο φως με αποτέλεσμα να εκδηλώνεται μύση και στις δύο κόρες των ματιών γεγονός που οφείλεται κατά κύριο λόγο στο χιασμό των κορικών ινών στο οπτικό χίασμα. Εκτός από τα παραπάνω αντανακλαστικά υπάρχει και η κατηγορία των δευτερευόντων αντανακλαστικών όπου παρατηρείται η μύση όταν υπάρχει έντονη συναισθηματική φόρτιση με αποτέλεσμα την πρόκληση της συγκίνησης, ή όταν υπάρχει ερεθισμός του κερατοειδούς. (Θεοδοσιάδης,1984).

Η μελέτη της κόρης του ματιού γίνεται με ομοιογενή και χαμηλού επιπέδου φωτισμό, γιατί έχει παρατηρηθεί ότι σε μη ομοιογενή φωτισμό η κόρη ενδέχεται να είναι μικρότερη. Σε συνθήκες έντονου φωτισμού, σε άτομα μικρής ηλικίας (παιδιά), και σε μυωπία παρατηρείται ότι οι κόρες παρουσιάζουν μεγάλη διάμετρο ενώ όσον μεγαλώνει η ηλικία του ατόμου παρατηρείται μείωση της διαμέτρου. Ο έλεγχος της κόρης του ματιού περιέχει το μέγεθος, την αντίδραση του φωτός, την σύγκλιση των ματιών και το μέγεθος. Η οποιαδήποτε ανισότητα που παρατηρείται στο

μέγεθος της κόρης των ματιών ονομάζεται ανισοκορία και μπορεί να επηρεαστεί ανάλογα με την δοσολογία φαρμάκων που τους χορηγείται. Σε περίπτωση που υπάρξει βλάβη στα νεύρα των μυών της ίριδας τότε μπορεί να υπάρξει παραλυτική μυδρίαση ή μυδρίαση από τον ερεθισμό του παρασυμπαθητικού (Θεοδοσιάδης, 1984).

Για να μπορέσει ο ιατρός να διαπιστώσει την αντίδραση του ματιού στο έντονο φως και το επακόλουθο αντανακλαστικό, χρησιμοποιεί χώρο όπου ο φωτισμός είναι χαμηλός και όπου φροντίζει το φως να προσπίπτει στο ανθρώπινο μάτι υπό γωνία. Ο δε εξεταζόμενος οφείλει να κοιτά ευθεία και μπροστά ώστε να αποφευχθεί η μύση από το αντανακλαστικό της προσαρμογής, χωρίς να παραλείπονται οι περιπτώσεις να παρατηρείται εναλλαγή μύσης-μυδρίασης πράγμα που σημαίνει ότι υπάρχει φυσιολογική εκτροπή. 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).

δ) βυθοσκόπηση

Με την βυθοσκόπηση, ο ιατρός είναι σε θέση να ελέγξει την κεφαλή του οπτικού νεύρου και να παρατηρήσει την μορφή της ωχράς κηλίδας. Επίσης με την χορήγηση φαρμακευτικής μυδρίασης μπορεί να ελεγχθεί πλήρως όλη η περιοχή του αμφιβληστροειδούς μέχρι την priονωτή περιφέρεια. Η εξέταση αυτή μπορεί να διακριθεί σε άμεση και έμμεση. Η άμεση (μονόφθαλμη) βυθοσκόπηση γίνεται με το άμεσο οφθαλμοσκόπιο, ενώ η έμμεση πραγματοποιείται με συγκεντρωτικούς φακούς μεγάλης ισχύος και διόφθαλμο μετωπιαίο οφθαλμοσκόπιο που είναι αυτόφωτο και προσαρμόζεται στο κεφάλι του ιατρού ή με την χρήση τρικατοπτρικής υάλους Goldman στη σχισμοειδή λυχνία [Τριβλής., 2012].

ε) Η φλουροαγγειογραφία

Η λειτουργία της φλουροαγγειογραφίας είναι η καταγραφή των αγγείων του βυθού του οφθαλμού στα οποία υπάρχει εισροή φλουρορεσεΐνης, μιας ουσίας που δεσμεύεται από τις πρωτεΐνες του ορού του αίματος. Πιο ειδικά ο παθών κάθεται μπροστά από μια κάμερα βυθού με το χέρι τεταμένο. Έπειτα με την χρήση ένεσης χορηγείται στη μεσοβασιλική φλέβα διάλυμα 10% φλουρορεσεΐνης και μετά από μερικά δευτερόλεπτα ξεκινά η λήψη φωτογραφιών. Υπάρχει ένας διαχωρισμός τεσσάρων σταδίων σε κάθε φλουροαγγειογραφία: η προαρτηριακή, η αρτηριακή, η αρτηριοφλεβική και η φλεβική. Σε μια παθολογική φλουροαγγειογραφία παρατηρείται

υποφθορισμός ή είτε υπερφθορισμός. Ο υποφθορισμός διαπιστώνεται όταν υπάρχει μειωμένη συγκέντρωση φλουορεσεΐνης που παρατηρείται σε φραξη αγγείων δηλαδή θρόμβωση φλέβας ή απόφραξη αρτηρίας. Και σε περιπτώσεις κληρονομικής δυστροφίας του βυθού. Η δε εμφάνιση του υπερφθορισμού δημιουργείται στην περίπτωση που υπάρχει υπερβολική συγκέντρωση φλουορεσεΐνης καθώς παρατηρείται σε περιπτώσεις ηλικιακής εκφύλιση της ωχράς κηλίδας και σε περιπτώσεις διαβητικής αμφιβληστροειδοπάθειας (Τριβλής, 2012)

στ) Η αγγειογραφία με πράσινο της ινδοκυανίνης

Η ινδοκυανίνη δεσμεύεται από τις πρωτεΐνες του ορού και είναι αρκετά ασφαλής. Αυτό συμβαίνει γιατί παρουσιάζει λίγες παρενέργειες, και η διαδικασία χορήγησης της ουσίας και η λήψης φωτογραφιών γίνεται κατά τον ίδιο τρόπο με τον οποίο γίνεται η φλουορεσεΐνη όπως έχουμε δει. Μάλιστα η φυσιολογική αγγειογραφία με πράσινο ινδοκυανίνης αναλύεται σε τρεις φάσεις εκείνης της πρώιμης, της μέσης και της όψιμης. Μάλιστα η αγγειογραφία με πράσινο της ινδοκυανίνης μπορεί να παρουσιάσει όπως και στην περίπτωση της φλουορεσεΐνης είτε υποφθορισμό ή είτε. υπερφθορισμό. Ο υποφθορισμός παρουσιάζεται σε αποφράξεις αγγείων και κληρονομικές δυστροφίες του βυθού, ενώ ο υπερφθορισμός εκδηλώνεται σε διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια και στην ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας. (Μόσχος 1998)

η) Η οπτική τομογραφία συνοχής

Η οπτική τομογραφία συνοχής έχει την δυνατότητα να απεικονίσει οποιοδήποτε μέρος του ματιού καθώς έχει την δυνατότητα απεικόνισης σε τρεις διαστάσεις (Σχήμα 4). Οπότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την μελέτη του αμφιβληστροειδούς, βλάβες του κερατοειδούς, γλαυκώματος και καταρράκτη. Με λίγα λόγια αποτελεί ένα είδος αξονικής τομογραφίας του ματιού (Τριβλής,2012).



Σχήμα 4. Οπτική τομογραφία συνοχής | Πηγή <http://elgrigo.weebly.com> 23/07/2017)

2.4.3.2 Υποκειμενικές εξετάσεις

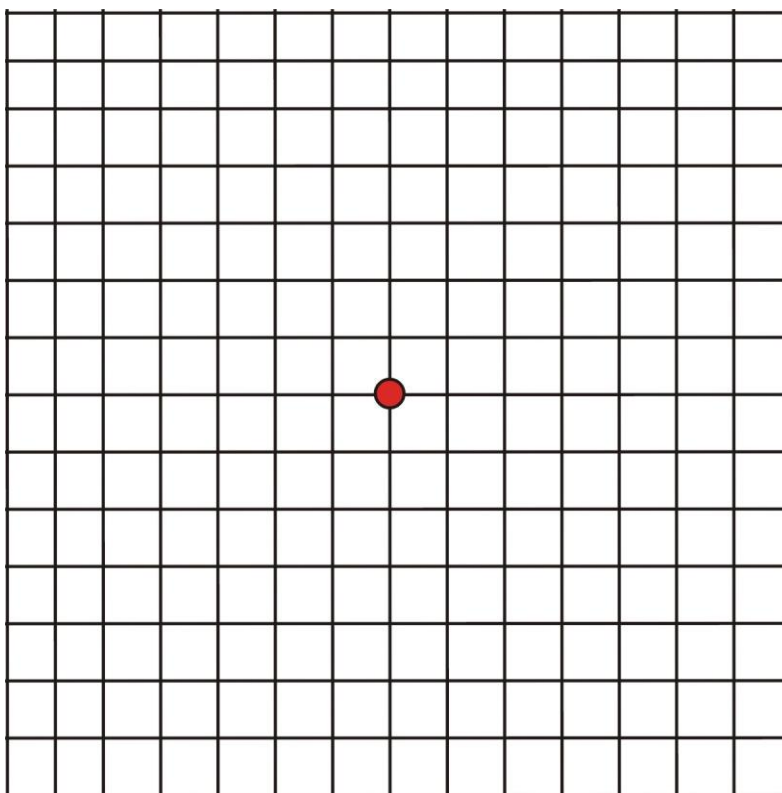
α) Μελέτη της αντίληψης των χρωμάτων

Η μελέτη της αντίληψης των χρωμάτων, πραγματοποιείται στον αμφιβληστροειδή και μόνο από τα κωνία και σκοπό έχει την αναγνώριση των διαφόρων μηκών κύματος που συνθέτουν τις ακτινοβολίες του ορατού φάσματος. Το ανθρώπινο μάτι είναι σε θέση να μπορεί να διακρίνει περίπου 200 αποχρώσεις που έχουν σαν βάση τα χρώματα , το πράσινο, το μπλε και το κόκκινο. Μάλιστα αξίζει να αναφερθεί ότι σε κάθε μια από αυτές τις αποχρώσεις το ανθρώπινο μάτι μπορεί να διακρίνει περίπου 500 χρώματα ανάλογα με το βαθμό λαμπρότητας τους και 20 ανάλογα με την πυκνότητα τους. Με λίγα λόγια το ανθρώπινο οπτικό σύστημα μπορεί να διακρίνει περίπου ένα εκατομμύριο ερεθίσματα ως διαφορετικά (Τριβλής, 2012).

Επιπρόσθετα οι διαταραχές της χρωματικής αντίληψης αποτελούν πρώιμο σύμπτωμα των κεντρικών ιών του οπτικού νεύρου. Πιο συγκεκριμένα χαρακτηριστικό της βλάβης του θηλωχρικού δεματίου και της ωχράς κηλίδας είτε οι λόγοι είναι λόγω φλεγμονής ή είτε λόγω τοξικότητας αποτελούν διαταραχές της αντίληψης των χρωμάτων στον άξονα κόκκινο- πράσινο (Τριβλής 2012)

β) Η Δοκιμασία Amsler

Οι πίνακες του Amsler βοηθούν στην αξιολόγηση του οπτικού πεδίου μέχρι 10^0 γύρω από το σημείο εστίασης του ασθενούς (Σχήμα 5). Έχει δε το χαρακτηριστικό ότι χρησιμοποιείται για την διάγνωση ήπιων βλαβών του οπτικού νεύρου και την εξέταση των παθήσεων της ωχράς κηλίδας. Η δοκιμασία Amsler περιλαμβάνει επτά πίνακες από τους οποίους ο καθένας αποτελείται από ένα τετράγωνο μήκους πλευράς 10 cm, το οποίο υποδιαιρείται σε μικρότερα τετράγωνα των 5mm. Η δε δοκιμασία γίνεται με ένα μάτι ανα φορά σε απόσταση 33 cm από τον ασθενή ο οποίος είναι αναγκασμένος να φοράει την κοντινή του διόρθωση. Από τους επτά συνολικά πίνακες οι πιο χρήσιμοι είναι οι 1, 2 και 6. Πιο ειδικά ο πίνακας 1 αποτελείται από μια κεντρική δικτυωτή περιοχή. Ο δε πίνακας 2 παρουσιάζει δύο διαγώνιες που βοηθούν τον ασθενή να εστιάζει καλύτερα όταν δεν μπορεί να δει την κεντρική κηλίδα, ενώ ο πίνακας 6 έχει μια πυκνή κεντρική δικτυωτή περιοχή που είναι πιο ευαίσθητη από αυτή του πίνακα 1. Στη συνέχεια ο εξεταζόμενος εστιάζει με μάτι που δεν είναι καλυμμένο στην κεντρική κηλίδα του πίνακα και την παρουσία παραμορφώσεων, κυματοειδών γραμμών, λευκών κηλίδων ή θολών περιοχών. Σε περιπτώσεις πρόιμης εκφύλισης της ωχράς, ο ασθενής αναφέρει ότι οι γραμμές είναι κυματοειδείς ενώ σε αλλοίωση του οπτικού νεύρου κάποιες γραμμές απουσιάζουν (Τριβλής, 2012)



Σχήμα 5. Πλέγμα Amsler [Πηγή: <http://www.foreseehome.com/amd-amsler-grid.html>]

γ) Η Δοκιμασία της αντιπαραβολής

Η δοκιμασία της αντιπαραβολής αποτελεί μια από τις πιο συνηθισμένες μεθόδους που χρησιμοποιούνται στην εξέταση ασθενών με προβλήματα όρασης που ωστόσο όμως παρουσιάζει περιορισμένη ακρίβεια. Πιο ειδικά η εξέταση αυτή γίνεται σε όρθια, ύπια ή καθιστή, θέση, με το κεφάλι του ιατρού να κοιτά το κεφάλι του ασθενούς ευρισκόμενος στο ίδιο ύψος με το κεφάλι του ασθενούς με ένα μέτρο απόσταση να τους χωρίζει. Για την εξέταση του δεξιού ματιού, καλύπτεται το αριστερό μάτι και ο ασθενής κοιτάζει εστιασμένα στη μύτη του ιατρού. Την ίδια στιγμή ο ιατρός κλείνει το δεξί μάτι και εστιάζει στη μύτη του ασθενούς, ώστε με αυτό τον τρόπο να βγάλει συμπέρασμα για την όραση του ασθενούς με βάση το δικό του οπτικό πεδίο (Τριβλής, 2012)

Στη συνέχεια ο ιατρός φέρνει το αριστερό του χέρι στο δεξιό πλάγιο του ασθενούς που είναι στην μέση της απόστασης σε σχέση με 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 κάτω και για το άνω τεταρτοκύκλιο, ενώ την ίδια στιγμή ζητά από τον ασθενή να αναφέρει πότε θα αντιληφθεί τα δάκτυλα που κινούνται. Έπειτα ακολουθεί η εξέταση του οπτικού πεδίου του δεξιού ματιού του ασθενούς φέρνοντας το δεξί του χέρι από το αριστερό πλάγιο του ασθενούς προς το κέντρο (Τριβλής, 2012)

Έπειτα και με τον ίδιο τρόπο εξετάζεται διεξοδικά το αριστερό μάτι του ασθενούς, όπου ο ιατρός καλύπτει το αριστερό μάτι και ο ασθενής το δεξί του μάτι. Για την εξέταση του κροταφικού οπτικού πεδίου του αριστερού ματιού, ο ιατρός χρησιμοποιεί το δεξί του χέρι, ενώ για να μπορέσει να ελέγξει το ρινικό οπτικό πεδίο το αριστερό. Για τον ευδιάκριτο έλεγχο των ορίων των κροταφικών πεδίων, ο ασθενής με ανοικτούς και τους δύο οφθαλμούς εστιάζει στη μύτη του εξεταστή, ενώ την ίδια στιγμή ο ιατρός μετακινεί τα χέρια του από τα πλάγια προς το κέντρο, ζητώντας κάθε φορά από τον ασθενή να διαπιστώσει αν βλέπει τα δάκτυλα του που κινούνται συγχρόνως ή αν κάποιο προηγείται (Τριβλής, 2012)

δ) Η μέτρηση της οπτικής οξύτητας

Η οπτική οξύτητα αποτελεί μέτρο της ικανότητας του οφθαλμού να μπορεί να διακρίνει ότι δύο κοντινά μεταξύ τους αντικείμενα είναι διαφορετικά. Μάλιστα η γωνία που θα πρέπει να σχηματίζεται στον αμφιβληστροειδή του ματιού από τα δύο εκάστοτε αντικείμενα θα πρέπει να είναι κατά μέσο όρο ένα λεπτό του τόξου. Η παρατηρούμενη μειωμένη οπτική οξύτητα υποδηλώνει κεντρική βλάβη του κεντρικού δεματίου του οπτικού νεύρου, χωρίς όμως να αποκλείεται η πιθανότητα βλάβης να αφορά μόνο τις περιφερικές οπτικές ίνες με αποτέλεσμα την δημιουργία τυπικής ημιανοψίας. Ενώ η αρκετά χαμηλή οπτική οξύτητα αποδεικνύει την ύπαρξη βλάβης στην οπτική οδό, η φυσιολογική οπτική οξύτητα δεν αποκλείει την ύπαρξη σοβαρού προβλήματος, αφού έχει διαπιστωθεί ότι ακόμα και με μόνο με 45% φυσιολογικές τις οπτικές ίνες του κεντρικού δεματίου, ο ασθενής είναι σε θέση να εμφανίζει οπτική οξύτητα 10/10. (Τριβλής, 2012)

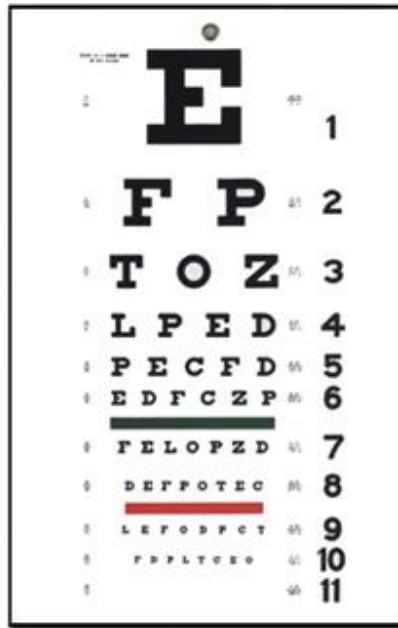
Όσον αφορά την μέτρηση της οπτικής οξύτητας, αυτή πραγματοποιείται με την χρήση πινάκων. Οι πιο διαδεδομένοι πίνακες που χρησιμοποιούνται είναι οι πίνακες κατά Snellen που δεν θεωρείται από τις πιο ενδεδειγμένες μεθόδους λόγω της αναλογίας μεγέθους μεταξύ συνεχόμενων γραμμάτων και του μειωμένου αριθμού γραμμάτων στα μεγάλα μεγέθη και η οποία ποικίλλει μεταξύ των διαφορετικών γραμμών της οπτικής οξύτητας. Διαφορετικά μπορεί να

χρησιμοποιηθεί το οπτότυπο σε μικρότερες αποστάσεις από 6 μέτρα. Ο σχεδιασμός του πίνακα Snellen έχει γίνει κατά τέτοιο τρόπο, ώστε τα γράμματα που το απαρτίζουν να έχουν σχεδιαστεί ως πολλαπλάσια της γωνίας που σχηματίζουν δύο κοντινά αντικείμενα στον αμφιβληστροειδή, σε απόσταση 6 μέτρων. Επιπλέον ο πίνακας αυτός αποτελείται από σειρές γραμμάτων τα οποία μειώνονται σε μέγεθος από την κορυφή προς τη βάση του πίνακα και τα οποία παρουσιάζουν υψηλή αντίθεση (Τριβλής, 2012)

Η τιμή της οπτικής οξύτητας εκφράζεται ως κλάσμα, όπου ο αριθμητής εκφράζει την απόσταση του εξεταζομένου από τον πίνακα και ο παρανομαστής είναι η γραμμή που γίνεται ορατή. Για παράδειγμα αν ο ασθενής διαβάσει από απόσταση 6 μέτρων τη γραμμή των 9 μέτρων, καταγράφεται ως οπτική οξύτητα η τιμή 6/9. Η οπτική οξύτητα υπό κανονικές συνθήκες εξαρτάται από την ηλικία καθώς στα νεαρά άτομα κυμαίνεται από 6/4-6/6 ενώ στους ηλικιωμένους από 6/9-6/12 (Τριβλής, 2012)

ε) Ο Καθορισμός ευαισθησίας στη φωτεινή αντίθεση

Ο στόχος της συγκεκριμένης μελέτης είναι κατά πόσο καλά το ανθρώπινο μάτι μπορεί να ανταποκριθεί σε συνθήκες που διαφέρουν ως προς την αντίθεση των λεπτομερειών και το επίπεδο φωτισμού. Μάλιστα βασίζεται στην ολοένα αυξανόμενη φωτεινή αντίθεση ενός αντικείμενου και του περιβάλλοντος του μέχρις ότου το αντικείμενο γίνεται ορατό. Υπάρχουν δε αρκετοί εξειδικευμένοι πίνακες από τους οποίους οι πλέον διαδεδομένοι είναι οι πίνακες ETDRS χαμηλής αντίθεσης. Ωστόσο σε περιπτώσεις όπως είναι οι παθήσεις του οπτικού νεύρου, το γλαύκωμα οι παθήσεις της ωχρής κηλίδας η αμβλυωπία και η δοκιμασία ευαισθησίας αντίθεσης διαταράσσονται πολύ πριν την εμφάνιση ελλειμμάτων στα οπτικά πεδία ή την μείωση της οπτικής οξύτητας (Τριβλής, Α., 2012)



Σχήμα 6. Πίνακας Snellen [Πηγή: <https://www.medicalhouse.gr/optometrikos-pinakas-snellen-traditional.el.aspx>]

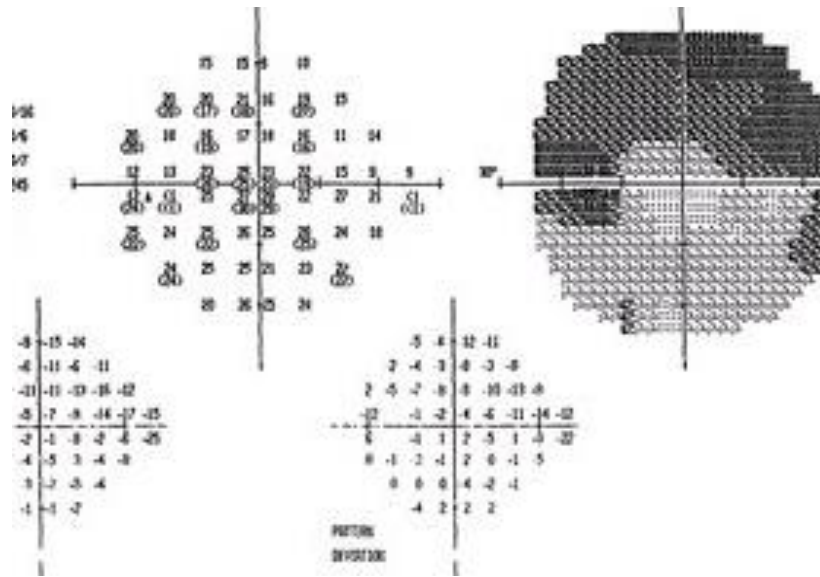
Εκτός από τον πίνακα Snellen υπάρχει και η δεκαδική κλίμακα μέτρησης που προτάθηκε από τον Ferdinand και που χρησιμοποιείται ευρέως. Για να μπορέσει να μετατραπεί η δεκαδική οξύτητα σε κλάσμα Snellen χρησιμοποιείται σαν αριθμητής στις Η.Π.Α ο αριθμός 20 ενώ στο Ηνωμένο Βασίλειο, χρησιμοποιείται ως αριθμητής πάντα ο αριθμός 6. Ενώ για να υπολογιστεί ο παρανομαστής θα πρέπει να πολλαπλασιαστεί με το αντίστροφο της δεκαδικής οξύτητας. Για παράδειγμα για τις ΗΠΑ το κλάσμα Snellen είναι $\frac{6}{6 \times 2} = \frac{6}{12}$ ενώ για την Μεγάλη Βρετανία $\frac{20}{20 \times 2} = \frac{20}{40}$. Ωστόσο στα περισσότερα οπτότυπα αναγράφεται δίπλα από κάθε γραμμή γραμμάτων η αντίστοιχη τιμή της οπτικής οξύτητας και στους τρεις τύπους δηλαδή σε δεκαδική οξύτητα σε μορφή Η.Π.Α και Ηνωμένου Βασιλείου.

Επιπλέον υπάρχουν και οι πίνακες Bailey-Lovie που είναι μεν δυσεύρετοι αλλά βοηθούν στην μέτρηση της οπτικής οξύτητας καθώς μπορούν να συμβάλουν στην μέτρηση τόσο της κοντινής όσο και της μακρινής οπτικής οξύτητας. Γενικά σε όραση με τιμή οπτικής οξύτητας μικρότερη από 0,05 (1/20) δεν αναμένονται πολλά πράγματα από την εφαρμογή βοηθημάτων χαμηλής όρασης καθώς αυτό σημαίνει πως δεν πρέπει να αξιοποιηθεί η όραση που απομένει στον ασθενή.

Για την 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 παράδειγμα για απόσταση εργασίας 40 cm σε άτομο χωρίς υπόλειμμα προσαρμογής, χορηγείται επιπλέον διόρθωση +2.50 dpt. Σε άτομα με μειωμένη οπτική οξύτητα μπορεί να χορηγηθεί ελαφρώς αυξημένη διόρθωση για κοντά, προκειμένου να γίνει εφικτή η βελτίωση της κοντινής όρασης όταν διαβάζουν ένα κείμενο. Οι δε κοντινοί πίνακες με βάση τα adds, μπορούν να εκτιμήσουν μόνο το απαιτούμενο add σε περιπτώσεις πρεσβυωπίας, αλλά δεν μπορούν σε καμιά περίπτωση να εκτιμήσουν την κοντινή οπτική οξύτητα. Η δε 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. Όμως για καλύτερη εκτίμηση των δυνατοτήτων του ασθενούς ενδείκνυται η χρήση ειδικών πινάκων με γράμματα μεγαλύτερου μεγέθους και λέξεις και από ότι συνήθως οι 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, 2012).

στ) Περιμετρία

Η περιμετρία ή η καταγραφή των οπτικών πεδίων όπως αποκαλείται αλλιώς αποτελεί μια τρισδιάστατη δομή που προσομοιάζει με ένα λόφο όρασης, με το εξωτερικό όριο να εκτείνεται περίπου 50° προς τα άνω, 70° προς τα κάτω και 60° ρινικά και 90° κροταφικά. Η δε ωχρά κηλίδα παρουσιάζει την υψηλότερη τιμή οπτικής οξύτητας στην κορυφή του λόφου ενώ κινούμενη προς τις πλαγιές του λόφου οι τιμές μειώνονται (Σχήμα 7). Η θέση της τυφλής κηλίδας εντοπίζεται στην περιοχή του κροτάφου μεταξύ 10° και 20° . Μάλιστα η μελέτη και η καταγραφή των οπτικών πεδίων έχει βαρύνουσα σημασία για τη διάγνωση και για τον εντοπισμό κάποιας βλάβης της οπτικής οδού, αλλά και για την παρακολούθηση της εξέλιξης της. Για αυτό το λόγο χρησιμοποιείται η ηλεκτρονική περίμετρος όπως είναι η περίμετρος Humphrey. Όταν παρατηρείται ένα σχετικό ή απόλυτο έλλειμμα του οπτικού πεδίου τότε αυτό αποκαλείται σκότωμα. Δηλαδή περιοχή όπου ο φωτεινότερος και συνάμα μεγαλύτερος στόχος δεν μπορεί να γίνει αντιληπτός και γενικότερα αποτελεί περιοχή με πλήρη απώλεια όρασης αποκαλείται απόλυτο σκότωμα (Τριβλής, 2012).



Σχήμα 7. Περιμετρία [Πηγή: <http://aktis.com.cy/technology-equipment/auto-optical-perimetry-hfa/>]

2.5 Εξέταση νεαρού ασθενή με χαμηλή όραση

Η εξέταση ενός νεαρού ασθενή (παιδί) που παρουσιάζει χαμηλή όραση θα πρέπει να γίνεται με εξειδικευμένα βοηθήματα χαμηλής όρασης σε κατάλληλο χώρο, και πάντοτε με σωστή ψυχολογική υποστήριξη του παιδιού. Αξίζει να αναφερθεί ότι είναι σημαντικό καθ' όλη τη διάρκεια της εξέτασης ο μικρός ασθενής να ενθαρρύνεται, ώστε να μην αισθανθεί απογοήτευση ή αποτυχία. Η δε εξέταση περιέχει τα ακόλουθα στάδια:

- Την Παρατήρηση όπου η εμφάνιση ή η κίνηση του παιδιού παρέχει σημαντικές πληροφορίες για την κατάστασή του. Παραδείγματα που αποδεικνύουν την κατάσταση του είναι ο τρόπος βαδίσματος και η θέση του κεφαλιού.
- Το Ιστορικό το οποίο λαμβάνεται με την βοήθεια των γονιών.

Οι ερωτήσεις που διατυπώνονται θα πρέπει πρωτίστως να αφορούν το πότε και κάτω από ποιες συνθήκες παρατηρήθηκε ότι το παιδί είχε ελαττωμένη όραση, το ιστορικό της οικογένειας για να διαπιστωθεί αν υπάρχει κάποιο κληρονομική αιτία, καθώς και πληροφορίες που αφορούν την κινητική ανάπτυξη του παιδιού για τυχόν συνύπαρξη εγκεφαλικών βλαβών που συνέβαλαν στην αργή ανάπτυξη. Στο δε ιστορικό περιέχονται πληροφορίες από την εποχή που το παιδί ήταν σε εμβρυική κατάσταση μέχρι την στιγμή που του παρουσιάστηκε το πρόβλημα.

- Η Αντικειμενική εξέταση περιέχει
 - την βυθοσκόπηση με την οποία καθορίζεται εάν η ταχύτητα της ασθένειας είναι γρήγορη ασθένεια ή εξελίσσεται σε άλλη μορφή καθώς και εάν η βλάβη της κεντρικής περιοχής είναι βλάβη περιφερειακής ώστε να χορηγηθούν τα κατάλληλα βοηθήματα χαμηλής όρασης.
 - Επιπλέον περιέχει την κερατομετρία που χρησιμοποιείται όταν το παιδί παρουσιάζει υψηλό αστιγματισμό.
 - Επίσης περιλαμβάνει την σχισμοειδή λυχνία για τυχόν αδιαφάνειες στα οπτικά μέσα του πρόσθιου ημιμορίου τη αποκαλούμενη σκιασκοπία η οποία θα πρέπει να πραγματοποιείται όταν η κόρη του ματιού διαστέλλεται.
- Η Υποκειμενική εξέταση περιέχει:
 - Τον υποκειμενικό έλεγχο και τον επιτυχή προσανατολισμό της διαδικασίας . Πρόκειται για το πιο βασικό κομμάτι της εξέτασης για χαμηλή όραση και περιλαμβάνει τις ψυχολογικές παραμέτρους που είναι ιδιαίτερα σημαντικές. Επιπλέον θα πρέπει ο μικρός ασθενής να ενθαρρύνεται, και θα πρέπει παράλληλα ο χρόνος εξέτασης να είναι πολύ αργός προκειμένου να μπορεί ο ασθενής να παρακολουθεί τις οδηγίες χωρίς να αισθάνεται αποτυχία, και το οποίο μπορεί να προκαλέσει απογοήτευση. Μάλιστα είναι καλό σε ορισμένες περιπτώσεις η μέτρηση και καταγραφή της οπτικής οξύτητας να ξεκινά με τον καλύτερο οφθαλμό. Επίσης η εξέταση έχει σχεδιαστεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αρχίζει με μεγαλύτερα γράμματα για αρκετά μακρινή απόσταση και με πίνακα που είναι γνώριμος στο παιδί έτσι ώστε να έχει το συναίσθημα της επιτυχίας και όχι της αποτυχίας (Τριβλής 2012).
 - Η μέτρηση της οπτικής οξύτητας για μακριά. Πιο συγκεκριμένα τα tests που γίνονται για τα παιδιά τη προσχολικής ηλικίας θα πρέπει να βρίσκονται μέσα στο όριο των δύο μέτρων, καθώς τα περισσότερα παιδιά αυτής της ηλικίας συνήθως δεν ενδιαφέρονται για αντικείμενα πέραν αυτού του ορίου. Τα πιο συνήθη σχήματα που χρησιμοποιούνται είναι Snellen E.test και οι δακτύλιοι του Landolt. Το Snellen E.test χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο για τον έλεγχο της αμβλυωπίας σε παιδιά της προσχολικής ηλικίας ενώ δεν είναι ασφαλές για παιδιά με χαμηλή όραση. Ωστόσο σε παιδιά πιο μεγάλα ηλικιακά και σχολικής ηλικίας , όπου πλέον έχει διαπιστωθεί ότι η παρουσία οράσεως και το παιδί

μπορεί να αναγνωρίσει αριθμούς και γράμματα χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της οπτικής οξύτητας τα tests των ενηλίκων (Τριβλής,2012)

- Ενώ για την μέτρηση της όρασης σε κοντινές αποστάσεις, στα παιδιά πολύ μικρής ηλικίας (προσχολικής ηλικίας) μπορεί να ελεγχθεί η όραση τους χρησιμοποιώντας ειδικές κάρτες με σύμβολα, ενώ σε περιπτώσεις που τα παιδιά γνωρίζουν ανάγνωση εξετάζονται όπως οι ενήλικες. Εντούτοις δεν λείπουν και οι περιπτώσεις που μπορεί να ζητηθούν και επιπρόσθετες υποκειμενικές εξετάσεις, όπως είναι τα οπτικά πεδία, η εκτίμηση της χρωματικής αντίληψης και η δοκιμασία Amsler (Τριβλής, 2012)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΑΠΩΛΕΙΑ ΚΑΙ ΧΑΜΗΛΗ ΟΡΑΣΗ

3.1 Αίτια χαμηλής όρασης

Η μείωση όρασης μπορεί να είναι: αιφνίδια που να έχει διάρκεια μερικά λεπτά ή ώρες ή μπορεί να εξελικτική με διάρκεια μερικές ημέρες ή εβδομάδες ή και ολόκληρους μήνες.

3.1.1 Αιτίες αιφνίδιας μείωσης της όρασης

- Η Θρόμβωση φλέβας που μπορεί να προκληθεί από σακχαρώδη διαβήτη, υπέρταση, και την αθηροσκλήρωση.
- Η απόφραξη αρτηρίας που προκαλείται όπως και παραπάνω από σακχαρώδη διαβήτη υπέρταση, ο σακχαρώδης διαβήτης και η αθηροσκλήρωση.
- Η Πρόσθια ισχαιμική οπτικοπάθεια: που εμφανίζεται υπο δυο μορφές την αρτηριδική που οφείλεται σε κροταφική αρτηρίτιδα και την μη αρτηριδική μορφή που έχουν στενή σχέση με το σακχαρώδη διαβήτη, την υπέρταση και την αθηροσκλήρωση και το κάπνισμα
- Η εξιδρωματική ηλικιακή εκφύλιση της ωχρής κηλίδας όπου παρατηρείται ως απώλεια της κεντρικής όρασης και πιο συχνά ως παραμόρφωση, ενώ διατηρείται η περιφερική όραση (Τριβλής 2012).

3.1.2 Αιτίες εξελικτικής μείωσης της όρασης

- Ο καταρράκτης που δημιουργεί επίκτητη μυωπία, ενώ υπό άλλη μορφή προκαλούν θάμβος και μειωμένη όραση στον έντονο φωτισμό.
- Το γλαύκωμα που παραμένει ασυμπτωματικό μέχρι το τελευταίο στάδιο και που μπορεί να προσβάλλεται η περιφερική όραση, ενώ διατηρείται η κεντρική.
- Η ξηρού τύπου ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς, όπου διατηρείται η περιφερική όραση ενώ παρατηρείται μειωμένη κεντρική και κοντινή όραση.

- Η Διαβητική ωχροπάθεια που έχει διαπιστωθεί ότι επηρεάζει κατά κύριο λόγο τους ηλικιωμένους χωρίς να έχει διαπιστωθεί ότι πάσχουν από σακχαρώδη διαβήτη (Τριβλής, 2012)

3.2 Ορισμός

Η χαμηλή όραση με βάση την βιβλιογραφία μπορεί να οριστεί ως η μειωμένη οπτική απόδοση ενός οφθαλμού λόγω κάποιας παθήσεως του οπτικού νεύρου ή του αμφιβληστροειδούς. Στη περίπτωση της χαμηλής όρασης το ποσοστό 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. Με αποτέλεσμα πολλοί από τους παθόντες να εγκαταλείπουν την εργασία τους και αρκετές φορές πολλές από τις αγαπημένες ασχολίες τους. Ο ιατρός παρέχοντας στον ασθενή τα κατάλληλα βοηθήματα χαμηλής όρασης μπορεί να τον βοηθήσει να ανακτήσει μέρος της χαμένης λειτουργικότητας που το προσέφερε ο φυσιολογικός οφθαλμός και να βελτιώσει σε γενικά πλαίσια την ποιότητα ζωής του. Επιπλέον θα πρέπει να προσφέρεται στον ασθενή, όπως αναφέραμε σε προηγούμενο κεφάλαιο σωστή ψυχολογική υποστήριξη και οποιαδήποτε άλλη διευκόλυνση ώστε να συνεχίζει να ζει όσο είναι δυνατόν καλύτερα την ζωή του. (Κατσούλος & Ασημέλλης, 2008).

3.3 Διαχωρισμός τυφλότητας από την χαμηλή όραση

Ο διαχωρισμός της έννοιας της χαμηλής όρασης από την τυφλότητα, γίνεται κυρίως σε χώρες της Ευρώπης, των Η.Π.Α και της Ωκεανίας, ενώ στην χώρα μας βρίσκεται σε επίπεδο έρευνας για την δημιουργία μιας ειδικής κατηγορίας για άτομα με χαμηλή όραση [Τριβλής, 2012].

Με βάση την παγκόσμια οργάνωση υγείας, κάθε εξεταζόμενος που παρουσιάζει οπτική οξύτητα μικρότερη από 6/18 θα πρέπει να θεωρείται άτομο με χαμηλή όραση. Στην Ελλάδα με βάση την νομοθεσία ένα άτομο μπορεί να θεωρηθεί τυφλό όταν παρουσιάζει οπτική οξύτητα όταν το οπτικό πεδίο είναι μικρότερο από 10⁰ ή που είναι μικρότερη του 1/20. Όσον αφορά τον βαθμό τύφλωσης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την μετρούμενη οπτική οξύτητα, την ηλικία του ασθενούς κατά το χρόνο απώλειας της όρασης, και την φυσική ανικανότητα του ατόμου. (Τριβλής, 2012).

Τα πιο γνωστά αίτια χαμηλής όρασης που παρατηρούνται στα παιδιά είναι, το γλαύκωμα, ο καταρράκτης, η υψηλή μυωπία, οι συγγενείς δυστροφίες του κερατοειδή και της ωχράς, η συγγενής αμαύρωση του Leber, το ρετινοβλάστωμα, η συγγενής ανιριδία και τα κολοβώματα της ίριδας, η αμφιβληστροειδοπάθεια της προωρότητας (Τριβλής, 2012)

α) Γλαύκωμα

Η ασθένεια του γλαυκώματος αποτελεί από τα πιο σπάνια νοσήματα που συναντά κανείς διότι παρατηρείται από στατιστική άποψη 1 στις 10000 γεννήσεις παιδιών ανά τον κόσμο. Μάλιστα η ασθένεια αυτή είναι υπαίτια για την πρόκληση τύφλωσης σε κυμαινόμενο ποσοστό 5-20% ανα τον κόσμο. Η συγκεκριμένη πάθηση μπορεί να εμφανιστεί από τους πρώτους μήνες της ζωής των παιδιών, καθώς οφείλεται σε ανώμαλη ανάπτυξη του διηθητικού ηθμού της γωνίας του πρόσθιου θαλάμου. Τα πιο γνωστά συμπτώματα που παρουσιάζουν τα παιδιά είναι η δακρύρροια και η φωτοφοβία. Όσον αφορά τον τρόπο αντιμετώπισης είναι η χορηγούμενη ευρέα χρήση αντιγλαυκωματικών κολλυρίων, χωρίς να παραλείπεται και η λύση του χειρουργείου για πλήρης αποκατάσταση της όρασης (Κουρή, 2010).

β) Καταρράκτης

Ο καταρράκτης εμφανίζεται λόγω της απουσίας της διαφάνειας του κρυσταλλοειδούς φακού και παρουσιάζεται με συχνότητα 6 περιπτώσεις ανά 10.000 γεννήσεις παιδιών ανά τον κόσμο. Η δε θόλωση του φακού εμφανίζεται στους πρώτους μήνες της ζωής του παιδιού ή υπάρχει από τη γέννηση του. Οι αποκαλούμενοι αμφοτερόπλευροι καταρράκτες είναι συχνά κληρονομούμενοι, και συσχετίζονται επί το πλείστον με άλλες παθήσεις όπως είναι οι αναπτυξιακές και μεταβολικές ανωμαλίες, το σύνδρομο Down, το σύνδρομο Edward, η ενδομήτρια υπογλυκαιμία, τα λοιμώδη νοσήματα όπως είναι η ερυθρά και ο έρπητας και η μονοτονική δυστροφία. Επιπλέον υπάρχει και η κατηγορία του ετερόπλευρου καταρράκτη που είναι σπάνια περίπτωση και μπορεί να οφείλεται σε λοίμωξη ή κάποιο σοβαρό τραυματισμό και συνήθως εκδηλώνεται με την μορφή του νυσταγμού. Ο πιο σύνηθες τρόπος αντιμετώπισης είναι το χειρουργείο και μάλιστα επιβάλλεται όταν το παιδί πάσχει από ετερόπλευρο καταρράκτη καθώς θα πρέπει να εισαχθεί εγκαίρως το αργότερο τον δεύτερο μήνα της ζωής του. Εκτός από αυτό θα πρέπει να ελεγχθεί και η μετεγχειρητική αφακία προκειμένου να αποφευχθεί η αμβλυωπία (Τριβλής, 2012).

γ) Υψηλή μυωπία

Η υψηλή μυωπία μπορεί αν είναι όπως και στην περίπτωση του καταρράκτη ή είτε αμφοτερόπλευρη ή είτε ετερόπλευρη διότι παρουσιάζει το χαρακτηριστικό ότι παρουσιάζει υψηλό διαθλαστικό σφάλμα και αστιγματισμό, μυωπικές αλλοιώσεις με μεγάλο αξονικό μήκος βολβού και έντονο μυωπικό βυθό με εκτάνυση του οπτικού δίσκου. Ορισμένες 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. Μάλιστα από τα 25 έτη και πάνω συνήθως η τιμή της μυωπίας σταθεροποιείται (Τριβλής, 2012).

δ) Συγγενείς δυστροφίες του κερατοειδή

Πρόκειται για ένα σύνολο κληρονομικών αμφοτερόπλευρων παθήσεων, που εμφανίζονται σε ανθρώπους νεαρής ηλικίας και που συνήθως εξελίσσονται και επιδρούν με αργό και ποικίλο τρόπο στην όραση. Για την αντιμετώπιση του προτείνεται το χειρουργείο όπου πραγματοποιείται κερατεκτομή ή κερατοπλαστική με εφαρμογή excimer laser (Τριβλής, 2012)

ε) Συγγενείς δυστροφίες της ωχράς

Οι συγγενείς δυστροφίες της ωχράς περιλαμβάνουν την δυστροφία της ωχράς του Stargardt και η νόσος του Best.

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

Όσον αφορά τη νόσο του Best είναι συνήθως αμφοτερόπλευρη και ασύμμετρη. Η αιτία εμφάνισης είναι η άθροιση κοκκίων λιποφουσκίνης μεταξύ του αμφιβληστροειδούς και του μελαγχρόου επιθηλίου, με αποτέλεσμα η ωχρά να έχει την μορφή κρόκου. Επίσης έχει το χαρακτηριστικό ότι έχει και κληρονομικά αίτια. Αρχικά πολλά άτομα που πάσχουν από τη νόσο δεν εκδηλώνουν κάποιο σύμπτωμα. Ωστόσο στο τελικό στάδιο η ωχρά ουλοποιείται με συνέπεια τη σημαντική μείωση της οπτικής οξύτητας. Η δε διάγνωση της πάθησης πραγματοποιείται

ηλεκτροφυσιολογικά όπου το μεν ηλεκτροοφθαλμόγραμμα είναι παθολογικό ενώ η προσαρμογή στο σκοτάδι, τα οπτικά πεδία και το ηλεκτροαμφιβληστροειδέο είναι φυσιολογικά (Τριβλής, 2012).

ζ) Η συγγενής αμαύρωση του Leber

Στη συγγενή πάθηση του Leber μπορούν να διακριθούν περίπου 11 τύποι, όπου δεν υπάρχουν φωτοϋποδοχέων λόγω της μη σωστής ανάπτυξης των κυττάρων του φωτοδέκτη και συνήθως είναι μια πάθηση που κληρονομείται από γενιά σε γενιά. Η πάθηση αυτή μπορεί να γίνει αντιληπτή από τους γονείς όταν το παιδί, βρισκόμενο σε πολύ μικρή βρεφική ηλικία παρουσιάζει απάθεια και νυσταγμό. Επιπλέον τα παιδιά παρουσιάζουν το οφθαλμο-δακτυλικό ανατανακλαστικό καθώς πιέζουν τα δάκτυλα τους πάνω στο βολβό του ματιού. Πράγμα που δείχνει ότι η όραση τους είναι πολύ περιορισμένη. Η εξέταση των οφθαλμών πραγματοποιείται με την χρήση του ηλεκτροαμφιβληστροειδογραφήματος και αυτό που μπορεί να διαπιστωθεί από τους ιατρούς είναι οι ακόλουθες ενδείξεις δηλαδή περιορισμένη οπτική οξύτητα, νυσταγμό και έλλειψη φωτοκινητικών ανατακλαστικών. Τέλος όσον αφορά την αντιμετώπιση της πάθησης αυτής μπορεί να πραγματοποιηθεί με την θεραπεία μέσω γονιδίων (Μάλλιου,2013).

η) Ρετινοβλάστωμα

Το ρετινοβλάστωμα είναι ένας συγγενής κακοήθης όγκος του αμφιβληστροειδούς με νευροεξωδερμική προέλευση, που συχνά εμφανίζεται πολύ νωρίς στο παιδί (πρώτα 2 έτη) (Σχήμα 8). Με βάση την βιβλιογραφία το 60% των περιπτώσεων είναι σποραδικές και το 40% των περιπτώσεων κληρονομικές. Πιο ειδικά ο αμφιβληστροειδής αποτελείται από μία ή περισσότερες λευκές υπεργερμένες μάζες που είναι αμφοτερόπλευρες στο στις περισσότερες περιπτώσεις. Τα δε κύρια χαρακτηριστικά που παρουσιάζει είναι, ο στραβισμός, η λευκοκορία, η απώλεια της όρασης και το δευτεροπαθές γλαύκωμα, ενώ δεν λείπουν οι περιπτώσεις που εκδηλώνεται επίμονη φλεγμονή του οφθαλμού. Όσον αφορά την αντιμετώπιση του, προτείνονται οι χημειοθεραπείες και οι τοπικές μέθοδοι διότι ο πρωτεύον στόχος παραμένει πάντα η αποφυγή εκπαρήνισης του οφθαλμού και η εφαρμογή ακτινοθεραπείας (Κοσμάς & Τσουκαλάς, 2013).



Σχήμα 8. Ρετινοβλάστωμα [Πηγή: <http://www.paidiatros.gr> 15/07/2017]

θ) Τα κολοβώματα της ίριδας και η συγγενής ανιριδία

Η πάθηση των κολοβωμάτων της ίριδας αποτελούν απώλειες κομματιού της ίριδας που γίνεται μακριά από την κανονική κόρη, προκειμένου να είναι δυνατόν η δημιουργία δύο οπτικών διαφραγμάτων στον ίδιο οφθαλμό και διπλωπία. Για την αντιμετώπιση της πάθησης αυτής προτείνεται η χρήση φακών επαφής που βοηθούν σημαντικά στην μείωση της διόφθαλμης διπλωπίας (Τριβλής 2012).

Η πάθηση της συγγενής ανιριδίας χαρακτηρίζεται από μερική ή ολική έλλειψη της ίριδας και μεταδίδεται κατά τον αυτοσωματικό επικρατητικό τύπο. Μάλιστα σε πολλές περιπτώσεις συνυπάρχει με νοσήματα όπως είναι ο σακχαρώδης διαβήτης, οι νεφροπάθειες και η νοητική καθυστέρηση όσο και με πάθησεις των ματιών όπως είναι ο καταρράκτης, το γλάυκωμα, ο στραβισμός και άλλα. Ο παθών παρουσιάζει φτωχή οπτική οξύτητα και μεγάλη φωτοφοβία εξαιτίας των πολύ μεγάλων εκτροπών που προκαλείται λόγω της μεγάλης διαμέτρου της κόρης των οφθαλμών. Για την αντιμετώπιση της πάθησης αυτής προτείνεται η χρήση φακών επαφής με τεχνητή ίριδα που συμβάλει στην ομαλοποίηση της διάθλασης και στην μείωση της φωτοφοβίας. Σε περίπτωση που διαπιστωθεί ότι ο ασθενής δεν μπορεί να προσαρμοστεί στο έντονο φως, μπορεί η κόρη του φακού επαφής να είναι έγχρωμη προκειμένου να ελαττωθεί ακόμη περισσότερο το ποσοστό φωτός που μπαίνει στον οφθαλμό.. Επιπρόσθετα ο παθών μπορεί αν το

επιθυμεί να φορά γυαλιά με έγχρωμους φακούς πάνω από τους φακούς επαφής για να μπορεί να έχει ακόμη καλύτερη όραση. Μάλιστα σε πολλούς τραυματισμούς η κόρη του ματιού μπορεί να παραμορφωθεί, οπότε είναι επιτακτική η ανάγκη της χρήσης φακών επαφής που θα μπορούν να μειώσουν τις εκτροπές που οφείλονται στο ασύμμετρο οπτικό διάφραγμα το οποίο έχει προκληθεί από την ασυμμετρία του σχήματος της κόρης (Τριβλής, 2012)

ι) Η αμφιβληστροειδοπάθεια της προωρότητας

Η πάθηση αυτή είναι μια πολυπαραγοντική αμφιβληστροειδοπάθεια παραγωγικού τύπου, που προσβάλλει κατά κύριο λόγο πρόωρα νεογνά που εκτέθηκαν σε υψηλές συγκεντρώσεις οξυγόνου (O₂). Πιο συγκεκριμένα ο αμφιβληστροειδής μέχρι τη 16η εβδομάδα της κύησης δεν περιέχει αγγεία, γι' αυτό και τα αγγειακά πλέγματα από τα υαλοειδικά αγγεία στο επίπεδο του οπτικού δίσκου, επεκτείνονται προς την περιφέρεια. Μέχρι την 32^η εβδομάδα της κύησης τα αγγεία αυτά φθάνουν στη ρινική περιφέρεια και λίγο μετά τη γέννηση φθάνουν στην κροταφική περιφέρεια πράγμα που συνιστά ότι ο αμφιβληστροειδής ιστός είναι ιδιαίτερα ευπαθής στα πρόωρα νεογνά. Η αμφιβληστροειδοπάθεια μπορεί να διακριθεί σε κατηγορίες: την χρόνια όπου αν δεν υποστραφούν τα παραγωγικά φαινόμενα τότε δημιουργούνται ουλώδεις εξεργασίες που προκαλούν την έλξη του αμφιβληστροειδούς και την πιθανή αποκόλληση του και την ενεργό όπου χαρακτηριστικό της είναι τα παραγωγικά φαινόμενα.

Επιπλοκές που εμφανίζει η αμφιβληστροειδοπάθεια της προωρότητας είναι ο στραβισμός, η αμβλυωπία, ο νυσταγμός, το γλαύκωμα, ο καταρράκτης διαθλαστικές ανωμαλίες και τύφλωση.

Για την αντιμετώπιση της πάθησης ένα σωστό και καλό μέτρο είναι ο έλεγχος του παρεχόμενου οξυγόνου. Ενώ σύμφωνα με τον Οργανισμό Παγκόσμιας Υγείας όλα τα νεογέννητα μωρά θα πρέπει με βάρος μικρότερο από 1.5kg και όσα νεογνά χρειάστηκαν περισσότερο οξυγόνο κατά την διάρκεια παραμονής τους στο νοσοκομείο να ελέγχονται για αμφιβληστροειδοπάθεια. Επίσης είναι αναγκαίο να ελέγχονται και οι υποψήφιες μητέρες μετά την 31^η εβδομάδα σύλληψης, προκειμένου να προλαμβάνονται ανεπιθύμητες καταστάσεις.

Τέλος για την αντιμετώπιση της πάθησης αυτής προτείνεται η χρήση Laser φωτοπηξίας ή εφαρμογή της τεχνικής της κρυοπηξίας (Τριβλής, 2012)

3.4 Αίτια χαμηλής όρασης στους ενήλικες

Εκτός από τα παιδιά οι παθήσεις των ματιών αφορούν και τους ενήλικες. Με λίγα λόγια οι αιτίες-παθήσεις που προκαλούν την χαμηλή όραση στους ενήλικες είναι η Διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια, η μελαγχρωτική αμφιβληστροειδοπάθεια, η ηλιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας, ο καταρράκτης, το γλάυκωμα, η οπτική νευροπάθεια, ο αλφισμός, ο νυσταγμός και η αποκόλληση αμφιβληστροειδούς.

α) Η διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια

Η πάθηση αυτή αποτελεί από τις πιο συχνές που συναντά κανείς στον αναπτυγμένο κόσμο και που οφείλεται κατά κύριο λόγο στο σακχαρώδη διαβήτη, καθώς έχει υπολογιστεί ότι μεγάλο ποσοστό ασθενών που πάσχουν από σακχαρώδη διαβήτη για μεγάλο χρονικό διάστημα άνω των 10 ετών μπορεί να εκδηλώσει διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια (Σχήμα 9). Με βάση την βιβλιογραφία έχει διαπιστωθεί ότι η πιθανότητα να πλήξει άτομα με σακχαρώδη διαβήτη είναι περίπου 25 φορές σε σχέση με άτομα που είναι υγιή και αξίζει να αναφέρουμε ότι η πάθηση αυτή οφείλεται σε ποσοστό 12% για την τύφλωση ανά τον κόσμο (Τριβλής, 2012).

Η πλειονότητα των ασθενών που παρουσιάζουν διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια δεν εκδηλώνουν υποκειμενικά συμπτώματα πριν φτάσουν σε πολύ προχωρημένο στάδιο. Πιο ειδικά ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου I, η διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια θα εμφανιστεί μετά από περίπου 5 χρόνια αφότου η ασθένεια του διαβήτη έχει ξεκινήσει. Ενώ σε περιπτώσεις ασθενών με διαβήτη τύπου II η πάθηση εμφανίζεται μετά από 20 χρόνια. (Καλλιακμάνη, 2007).

Για την πρόκληση της διαβητικής αμφιβληστροειδοπάθειας εμπλέκονται ορμονικοί, αιμοδυναμικοί και βιοχημικοί οργανισμοί. Για παράδειγμα η συσσώρευση σορβιτόλης εντός των αμφιβληστροειδών κυττάρων, η ενεργοποίηση της πρωτεϊνικής κίνησης, C. Εκτός από τα παραπάνω υπάρχουν και γενετικοί παράγοντες όπως είναι το φύλο, ο πολυμορφισμός των γλυκοπρωτεϊνών της μεμβράνης των αιμοπεταλίων που είναι υποδοχείς του κολλαγόνου, αγγειοδραστικές ουσίες και φαρμακευτικές σκευάσματα (Καλλιακμάνη, 2007).

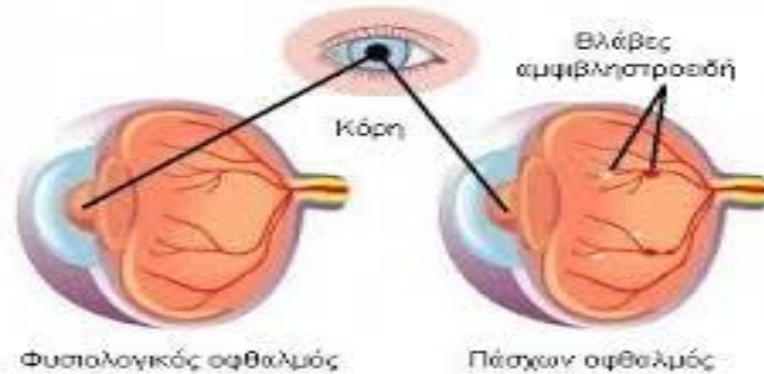
Επιπλέον η απώλεια των ενδοθηλιακών κυττάρων των τριχοειδών και των περικυττάρων σε συνδυασμό με την απόπτωση που αντιπροσωπεύει τον προγραμματισμένο κυτταρικό θάνατο, μπορεί να οδηγήσουν σε ισχαιμία και υποξία που αποτελεί το ερέθισμα για την ενεργοποίηση μορίων που ευοδώνουν τη διάσπαση του αιματο-αμφιβληστροειδικού φραγμού και οδηγούν σε υπερπλασία των τριχοειδών και σχηματισμό παθολογικών νεοαγγείων που συχνά αιμορραγούν

Η διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια διαχωρίζεται σε πολλές κατηγορίες: στο οίδημα ωχράς κηλίδας στην αμφιβληστροειδοπάθεια υποστρώματος, στην προπαραγωγική αμφιβληστροειδοπάθεια, στην παραγωγική με χαρακτηριστικό τη νεοαγγείωση και στην προχωρημένη διαβητική οφθαλμική νόσο.

- Το οίδημα της ωχράς κηλίδας οφείλεται σε διαρροή πλάσματος που προκύπτει σαν συνέπεια της διάσπασης του αιματο-αμφιβληστροειδικού φραγμού. Οπότε προκαλείται εναπόθεση λιποειδών με μορφή σκληρών εξιδρωμάτων και δημιουργία οιδήματος που θα πρέπει να αντιμετωπιστούν έγκαιρα με φωτοπηξία προκειμένου να αποφευχθεί η απώλεια οράσεως.
- Η αμφιβληστροειδοπάθεια υποστρώματος εμφανίζει ορισμένες ενδείξεις πριν την πλήρη ενδήλωση της όπως είναι τα μικροανευρύσματα και οι στικτές ενδοαμφιβληστροειδικές αιμορραγίες, σκληρά εξιδρώματα, οίδημα του αμφιβληστροειδούς και ελικοειδής πορεία των φλεβών.
- Η προπαραγωγική αμφιβληστροειδοπάθεια που χαρακτηρίζεται από στένωση αρτηριών, αρτηριοφλεβικές αναστομώσεις, βαμβακόμορφα εξιδρώματα και μεγάλες σκοτεινές αιμορραγίες.
- Η παραγωγική αμφιβληστροειδοπάθεια χαρακτηρίζεται από την ανάπτυξη νέων αγγείων (νεοαγγεία). Σε περιπτώσεις που δεν αντιμετωπιστεί εγκαίρως μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρή πάθηση των οφθαλμών που χαρακτηρίζεται από ελκτική αποκόλληση αμφιβληστροειδούς, σχηματισμό μεμβρανών νεοαγγειακό γλαύκωμα και παραμένουσα υαλοειδική αιμορραγία, (Καλλιακμάνη, 2007).

Για την αντιμετώπιση της θα πρέπει σε πρώτη φάση να γίνεται ένας γλυκαιμικός έλεγχος προκειμένου να μπορέσει να αντιμετωπιστεί σε πρώτη φάση η ανάπτυξη της διαβητικής αμφιβληστροειδοπάθειας. Ωστόσο αν η πάθηση αυτή ήδη υπάρχει τότε κανείς θα πρέπει να στραφεί στην χρήση laser για την φωτοπηξία του αμφιβληστροειδούς ώστε να δημιουργήσει εγκάυματα στη περιοχή αυτή ώστε να ελαττωθούν οι απαιτήσεις σε οξυγόνο. Έτσι γίνεται εφικτή η βελτίωση της οπτικής οξύτητας και η αποφυγή θολώματος στον αμφιβληστροειδή. Αν τυχόν υπάρξει για κάποιο λόγο αιμορραγία του υαλοειδούς τότε πραγματοποιείται υαλοειδεκτομή (Τριβλής, 2012).

Διαβητική Αμφιβληστροειδοπάθεια



Σχήμα 9. Διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια [πηγή: www.e-orasi.gr20/07/2017]

β) Η μελαγχωτική αμφιβληστροειδοπάθεια

Η μελαγχωτική αμφιβληστροειδοπάθεια περιλαμβάνει μια ομάδα παθήσεων κληρονομικού τύπου που προσβάλλουν κατά κύριο λόγο τους φωτοϋποδοχείς και κυρίως τα ραβδία που είναι υπεύθυνα για την όραση στο ημίφως, στο σκοτάδι και για την περιφερική όραση (Σχήμα 10). Στη πάθηση αυτή παρατηρείται μια ολοένα διαρκής απώλεια του περιφερικού οπτικού πεδίου και ο παθών αισθάνεται ότι κοιτάζει μέσα από ένα σωλήνα. Στο λιγιστό φως ο ασθενής παρουσιάζει πολύ μειωμένη απόδοση ή τύφλωση. Στο τέλος επέρχεται απώλεια και του κεντρικού οπτικού πεδίου.

Τέλος η πάθηση αυτή διαπιστώνεται με το ηλεκτροαμφιβληστροειδογράφημα τη βυθοσκόπηση, και με τον γονιδιακό έλεγχο. Όσον αφορά τον τρόπο αντιμετώπισης δεν υπάρχει κάποια θεραπεία παρά μόνο η χρήση βοηθημάτων χαμηλής όρασης (Τριβλής, 2012).



Σχήμα10. Μελαγχρωστική αμφιβληστροειδοπάθεια. Μια άποψη της βάσης του οφθαλμού και του αμφιβληστροειδούς σε έναν ασθενή που έχει χρωστική ουσία αμφιβληστροειδοπάθειας[Πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/Retinitis_pigmentosa20/07/2017]

γ) Η ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας

Η ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας αποτελεί την κυριότερη αιτία απώλειας όρασης σε άτομα άνω των 50 ετών. Πρόκειται για πάθηση που οφείλεται σε πολλούς παράγοντες όπως είναι η έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία, η κακή διατροφή, το κάπνισμα και η κληρονομικότητα (Σχήμα 11). Η πάθηση αυτή αποτελείται από δύο είδη τον υγρό (νεοαγγειακό) ή τον ξηρό (ατροφικό).

Στην υγρού τύπου ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας εισέρχονται νέα αγγεία από τον χοριοειδή στην ωχρά. Από αυτά τα νέα αγγεία που είναι πολύ εύθραυστα, προκαλείται διαρροή αίματος, και πρωτεϊνών με αποτέλεσμα την καταστροφή των φωτοϋποδοχέων και την απώλεια της κεντρικής όρασης, που εμφανίζεται πολύ γρήγορα. Το πρώτο σύμπτωμα που μπορεί να διαπιστώσει ο παθών είναι να αντιλαμβάνεται τις ευθείες γραμμές να είναι μπερδεμένες, κυματιστές και τα χρώματα φαίνονται ξεθωριασμένα. (<http://panorasi.blogspot.gr/2008>)

Ο τρόπος αντιμετώπισης της πάθησης αυτής είναι η φωτοδυναμική θεραπεία και η έγχυση αντιαγγειογενετικών παραγόντων που σε ορισμένες περιπτώσεις μπορούν να βελτιώσουν την πάθηση αυτή. Ακόμη υπάρχει και η χρήση μικροσκοπικού τηλεσκόπιου για να αντικαταστήσει το κρυσταλλοειδές φακό που δίνει τη ευκαιρία στον παθών της μεγέθυνσης όταν παρατηρεί σε μακρινές αποστάσεις. Σε περίπτωση κοντινής όρασης ο παθών χρησιμοποιεί γυαλιά (Τριβλής, 2012).

Στην ξηρού τύπου ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας σχηματίζεται γεωγραφική ατροφία στην περιοχή της ωχράς, που οδηγεί σε απώλεια της κεντρικής ωχρικής όρασης και σε καταστροφή των φωτοϋποδοχέων. Συνήθως ο παθών δυσκολεύεται να αναγνωρίσει πρόσωπα, παρατηρεί ένα θολό σημείο στο κέντρο της όρασης του, ή μπορεί να χρειάζεται περισσότερο φως για να μπορέσει να εκτελέσει τις δραστηριότητες του, όπως είναι το διάβασμα, γράψιμο και άλλα. Επιπλέον είναι από τις παθήσεις που μπορεί να προσβάλλει και τα δύο μάτια, που ωστόσο η απώλεια της όρασης μπορεί να προηγηθεί στο ένα μάτι. Μάλιστα μια από τις πρώτες ενδείξεις ότι ο παθών παρουσιάζει ξηρού τύπου ηλικιακή εκφύλιση είναι οι κιτρινωπές εναποθέσεις (ντρουζέν)

που εμφανίζονται κάτω από τον αμφιβληστροειδή που μπορούν να διαπιστωθούν με την χρήση βυθοσκόπησης.

Η ξηρού τύπου ηλικιακή εκφύλιση περιλαμβάνει τρία στάδια: α) την πρώιμη ξηρή ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας, όπου δεν παρατηρείται απώλεια 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 μπορεί να χρειάζεται περισσότερο φως για τις δραστηριότητες του και γ) η προχωρημένη ξηρή ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας, όπου εκτός από τις κιτρινωπές εναποθέσεις που παρατηρούνται συνυπάρχουν βλάβες στα τους υποστηρικτικούς ιστούς και στα φωτοευαίσθητα κύτταρα του κεντρικού αμφιβληστροειδούς.

Αποτέλεσμα όλων αυτών είναι ο παθών να αντιλαμβάνεται ένα σκοτεινό σημείο στο κέντρο της όρασης, που όσο περνάει ο καιρός γίνεται πιο ευρύ και πιο σκοτεινό, μέχρις ότου το άτομο να μην μπορεί να αναγνωρίσει άτομα σε κάποια απόσταση και να πρέπει να έρθουν πολύ πιο κοντά. Για αυτού του τύπου την μορφή πάθησης δεν έχει καμιά θεραπεία ή χειρουργική επέμβαση παρά μόνο η λήψη αντιοξειδωτικών βιταμινούχων φαρμάκων μπορεί να περιορίσει την εξέλιξη της. [http://panorasi.blogspot.gr/2008, Τριβλής,,2012].



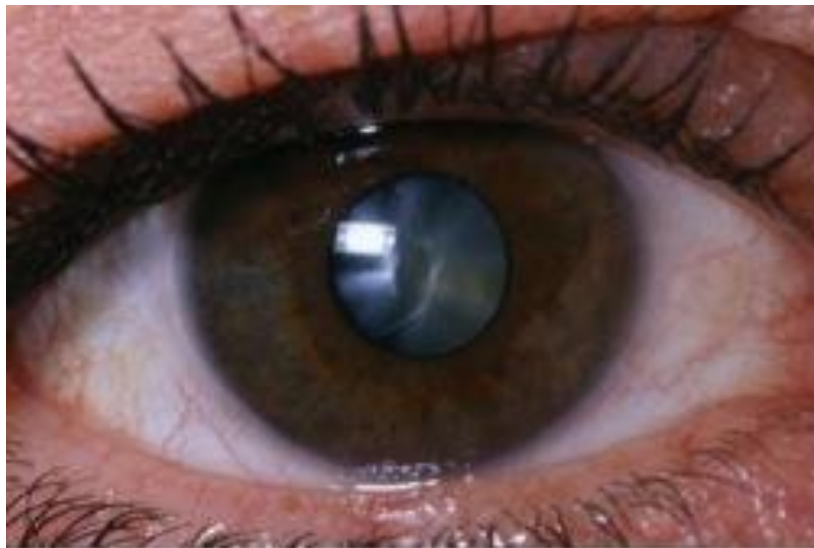
Σχήμα 11 Ηλιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας [Πηγή <http://panorasi.blogspot.gr> 20/07/2017]

δ) Καταρράκτης

Τα κύτταρα του φακού είναι διατεταγμένα κατά τέτοιο τρόπο προκειμένου να είναι διαπερατός στη προσπίπτουσα φωτεινή ακτινοβολία και χωρίς να παρατηρούνται σημαντικά φαινόμενα διάχυσης και σκέδασης του προσπίπτοντος φωτός (Σχήμα 12). Ωστόσο η πιο σημαντική αιτία

που προκαλεί τον καταρράκτη είναι ηλικία. Πιο ειδικά η εκφύλιση των πρωτεϊνών του κρυσταλλοειδούς φακού του οφθαλμού, που δεν αναπληρώνονται κατά τη διάρκεια της ζωής, δημιουργούν συσσωματώματα που έχουν ως αποτέλεσμα τη θόλωσή του. Μάλιστα το κιτρίνισμα του φακού και η σημαντική σκλήρυνση έχουν σαν αποτέλεσμα τη θολερότητα στο κέντρο που είναι γνωστή ως πυρηνικός καταρράκτης. Επιπλέον τυχόν αλλαγές στην ιοντική σύσταση του φλοιού του φακού που οδηγούν σε ελλiptή ενυδάτωση των ινών του, προκαλούν το φλοιώδη καταρράκτη και η μετανάστευση των επιθηλιακών κυττάρων πίσω από το περιφάκιο, προκαλεί οπίσθιο υποπεριφακικό καταρράκτη (Τριβλής, 2012).

Η πρόκληση του γενετικού καταρράκτη οφείλεται στις γενετικές μεταλλάξεις και την κληρονομικότητα που λαμβάνουν χώρα κατά την περίοδο της εγκυμοσύνης και που επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τις πρωτεΐνες του φακού. Επιπλέον η έλλειψη ενζύμων, η γαλακτόζη και τα υψηλά επίπεδα σακχάρου μπορούν να οδηγήσουν σε μεταβολικό καταρράκτη. Εκτός από τις παραπάνω μορφές καταρράκτη υπάρχουν και άλλες που μπορεί να οφείλονται σε υπερβολική έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία, στην κακή διατροφή, σε τραύματα και αλκοόλ. Τα πιο χαρακτηριστικά συμπτώματα τα οποία δηλώνουν την παρουσία οποιασδήποτε μορφής καταρράκτη είναι ο θάμβος, η μονόφθαλμη διπλωπία, η απώλεια ευκρίνειας της όρασης τα οποία μεταβάλλονται αισθητά ανάλογα με τις συνθήκες φωτισμού. Όσον αφορά τη αντιμετώπιση του γίνεται χειρουργική επέμβαση με σκοπό την αφαίρεση του θολωμένου φακού (φακοθρυψία) και εν συνεχεία την τοποθέτηση τεχνητού ενδοφακού (Τριβλής, 2012).



Σχήμα 12. Καταρράκτης [Πηγή <https://stavroulaloubourdi.blogspot.gr20/07/2017>]

ε) Γλαύκωμα

Το γλαύκωμα αποτελεί μια χρόνια πάθηση που προσβάλλει πάνω από 50 εκατομμύρια ανθρώπους από τους οποίους εκτιμάται ότι το 10% θα τυφλωθεί. Έχει το χαρακτηριστικό ότι πρόκειται για μείωση της όρασης που συνεπάγεται γενικότερη απώλεια οπτικού πεδίου (Σχήμα13). Επίσης αν συμβεί οποιαδήποτε διαταραχή στην σχέση παραγωγής και αποχέτευσης του υδατοειδούς υγρού τότε οδηγείται σε συσσώρευση στο εσωτερικό του οφθαλμού με συνέπεια την πρόκληση ενδοφθάλμιας πίεσης που καταλήγει να προκαλέσει την ατροφία του νεύρου (Τριβλής, 2012).

Οι κίνδυνοι που αντιμετωπίζουν οι άνθρωποι μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες, ανάλογα με τη βαρύτητά τους σε α) ισχυρής βαρύτητας όπως είναι η υψηλή ενδοφθάλμια πίεση, η ηλικία, η μαύρη φυλή και το οικογενειακό ιστορικό γλαυκώματος σε συγγενή πρώτου βαθμού, πάχος κερατοειδούς < 555μ), σε β) πιθανούς παράγοντες κινδύνου όπως είναι η αρτηριακή πίεση, η υψηλή μυωπία, ο σακχαρώδης διαβήτης και γ) παράγοντες όπως είναι οι ημικρανίες, η χρήση κορτικοστεροειδών, το σύνδρομο της νυκτερινής άπνοιας.

Το γλαύκωμα σύμφωνα με την κλινική εικόνα διαχωρίζεται σε χρόνιο και σε υποξύ. Το χρόνιο γλαύκωμα συνήθως συνοδεύεται από αυξημένη ενδοφθάλμια πίεση, η οποία με την σειρά της προκαλεί καταστροφή των γαγγλιακών κυττάρων του αμφιβληστροειδή. Ωστόσο υπάρχουν και ορισμένες περιπτώσεις γλαυκώματος όπου παρατηρείται βλάβη στο οπτικό νεύρο και κατ'επέκταση στο οπτικό πεδίο. Σε αυτή την περίπτωση το γλαύκωμα αποκαλείται γλαύκωμα χαμηλής ή φυσιολογικής πίεσης όπου σημαντικό ρόλο παίζει η αιμάτωση του αμφιβληστροειδούς. Το οξύ γλαύκωμα εμποδίζει την αποχέτευση του υδατοειδούς υγρού με συνέπεια την αιφνίδια αποχέτευση του υδατοειδούς υγρού και την απότομη αύξηση της πίεσης των οφθαλμών. Μάλιστα προκαλεί την απότομη αύξηση της πίεσης των οφθαλμών και την άμεση απώλεια στην όραση του ατόμου. Βέβαια αξίζει να σημειωθεί ότι είναι επικίνδυνο από το χρόνιο καθώς η έγκαιρη διάγνωση του μπορεί να το αποτρέψει. Για την διάγνωση του γλαυκώματος, εκτός από την καταγραφή του ιστορικού του ασθενούς χρησιμοποιούνται αρκετές τεχνικές όπως είναι η βυθοσκόπηση, η γωνιοσκοπία, η περιμετρία για την εκτίμηση των οπτικών πεδίων, η ανάλυση του κεφαλής του οπτικού νεύρου και η βιομικροσκόπηση. (Τριβλής, 2012).

Τέλος όσον αφορά την αντιμετώπιση του γλαυκώματος, ένας πιθανός τρόπος αντιμετώπισης είναι η χορήγηση φαρμακευτικών σκευασμάτων ή αν η πάθηση έχει εξελιχθεί τότε ο ασθενής καταφεύγει σε χειρουργική επέμβαση ή σε χρήση laser (Τριβλής, 2012).



Σχήμα 13. Γλαύκωμα [Πηγή<https://blog.doctoranytime.gr/glossary/glafkwma20/07/2017/>]

ζ) Οπτική νευροπάθεια

Η οπτική νευροπάθεια περιέχει ένα ευρύτερο φάσμα παθήσεων του οπτικού νεύρου, όπως είναι οι γλαυκωματικές αλλοιώσεις, οι όγκοι, η οπτική νευρίτιδα, η ισχαιμική νευροπάθεια, κλπ. Τα πιο συνήθη συμπτώματα είναι οι διαταραχές της χρωματικής αντίληψης η μείωση της οπτικής οξύτητας, και η απώλεια του οπτικού πεδίου. Αξίζει να επισημανθεί ότι έχει σημασία να διαχωριστούν οι παθήσεις του αμφιβληστροειδούς από εκείνες του οπτικού νεύρου. Μιλώντας πιο ειδικά στις περιπτώσεις των ωχροπαθειών παρατηρούνται μεγάλες πτώσεις της οπτικής οξύτητας, σοβαρό πρόβλημα στην διάκριση των χρωμάτων και έντονο- διαρκές photostress. Στην δε περίπτωση των νευροπαθειών ο ασθενής εμφανίζει δυσκολία στις λεπτές αποχρώσεις, παρατηρείται θαμπή εικόνα και μέτρια πτώση της οπτικής οξύτητας, ενώ όσον αφορά τα οπτικά πεδία εμφανίζει περιφερικό σκότωμα και κανονικό photostress (Τριβλής, 2012)

η) Αλφισμός

Ο αλφισμός είναι κατά κύριο λόγο μια κληρονομική ασθένεια που το χαρακτηριστικό της είναι η μερική ή ολική έλλειψη μελανίνης από τους οφθαλμούς και το δέρμα. Λόγω της έλλειψης της μελανίνης το φως όταν προσπίπτει υφίσταται πολλαπλές ανακλάσεις με αποτέλεσμα την πρόκληση φωτεινού θάμβου που αυτό στην συνέχεια προκαλεί φωτοφοβία στο άτομο. Έτσι η χαμηλή οπτική οξύτητα σε συνδυασμό με την μη ολοκληρωμένη ανάπτυξη των οφθαλμών οδηγούν σε παθήσεις όπως είναι η αμβλυωπία και ο στραβισμός. Όσον αφορά την αντιμετώπιση

τους μπορεί να πραγματοποιηθεί αρχικά με την χρήση φακών επαφής από τον ασθενή και με βοηθήματα χαμηλής όρασης που θα παρουσιάσουμε στα επόμενα εδάφια. (Τριβλής, 2012).

θ) Νυσταγμός

Ο νυσταγμός έχει το χαρακτηριστικό ότι διακρίνεται από γρήγορες, επαναληπτικές και ρυθμικές κινήσεις των οφθαλμών που δεν μπορούν να ελεγχθούν από τον παθόντα. Μπορούν να διαχωριστούν σε κατηγορίες : τον επίκτητο και τον συγγενή. Ο επίκτητος νυσταγμός μπορεί να συνοδεύει παθήσεις όπως είναι οι εγκεφαλικοί όγκοι, οι εγκεφαλοπάθειες και τα αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια. Ο συγγενής νυσταγμός μπορεί ή να συνοδεύει παθήσεις όπως είναι ο αλφισμός, ο στραβισμός, η διαθλαστική ή η ανισομετρική αμβλυωπία κλπ. Επίσης αξίζει να αναφέρουμε ότι σε πολλές περιπτώσεις ο συγγενής νυσταγμός μπορεί να προκαλέσει απώλεια της όρασης. Μάλιστα το άτομο με την συγκεκριμένη πάθηση αδυνατεί να εστιάσει σε ένα σημείο καθώς παρουσιάζει χαμηλή οπτική οξύτητα, πράγμα που σημαίνει ότι επηρεάζει δυσμενώς την καθημερινότητα του. Μάλιστα σε κάποιες περιπτώσεις και με την προϋπόθεση ότι οι οφθαλμοί δεν έχουν γίνει αμβλυωπικοί, υπάρχει μια συγκεκριμένη θέση ηρεμίας, όπου αν στραφούν τα μάτια και εστιάσουν εκεί τότε ο νυσταγμός εξαφανίζεται και η οπτική οξύτητα βελτιώνεται.

Τέλος για την αντιμετώπιση της πάθησης αυτής μπορούν να χρησιμοποιηθούν πρίσματα τα οποία μπορούν να καθοδηγήσουν τους οφθαλμούς σε κατάλληλη θέση ώστε να βελτιωθεί η όραση (Τριβλής, 2012).

ι) Αποκόλληση Αμφιβληστροειδούς

Η πάθηση αυτή είναι από τις πιο επικίνδυνες που αν δεν αντιμετωπιστεί εγκαίρως τότε μπορεί να προκαλέσει ολική τύφλωση στο άτομο (Σχήμα 14). Πρόκειται όπως καταλαβαίνει κανείς για αποκόλληση του νευροαμφιβληστροειδή από το μελάγχρουν επιθήλιο και μπορεί να διαχωριστεί σε μη ρηγματογενή και σε ρηγματογενή. Η μη ρηγματογενής αποκόλληση μπορεί να διαχωριστεί περαιτέρω σε εξιδρωματική και σε ελκτική. Στην εξιδρωματική μορφή διασπάται ο αιματοαμφιβληστροειδικός φραγμός και προκαλείται συσσώρευση υγρού στον υπαμφιβληστροειδικό χώρο. Στην δε ελκτική μορφή ο αμφιβληστροειδής έλκεται από μεμβράνες που δημιουργούνται κατά μήκος της επιφάνειάς του, όπως όταν συμβαίνει σε προχωρημένη διαβητική

αμφιβληστροειδοπάθεια. Στη ρηγματογενή αποκόλληση, διέρχεται υγρό από το υαλοειδές σώμα στον υπαμφιβληστροειδικό χώρο μέσα από κάποια ρωγμή του νευροαμφιβληστροειδούς, με συνέπεια την αποκόλληση του από το μελάγχρουν επιθήλιο. Η αποκόλληση αυτού του τύπου εμφανίζεται συνήθως σε άτομα με μεγάλη μυωπία αφού προηγουμένως έχει προηγηθεί αποκόλληση του υαλοειδούς. (Τριβλής, 2012).

Η πάθηση αυτή συνήθως εκδηλώνεται όταν παρουσιάζονται φωτοψίες, μυϊοψίες και απώλεια της περιφερικής όρασης. Ο τρόπος αντιμετώπισης είναι μόνο η χειρουργική επέμβαση και μάλιστα μπορεί να αντιμετωπιστεί επιτυχώς εφόσον το χρονικό διάστημα που ο ασθενής παρουσιάζει αποκόλληση είναι μικρό (Τριβλής, 2012).



Σχήμα 14. Αποκόλληση αμφιβληστροειδούς [Πηγή <https://www.gotzaridis.gr/el,20/07/2017>]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΟΡΑΣΕΩΣ

4.1 Σκοπός και κατηγορίες των βοηθημάτων χαμηλής όρασης

Γενικά τα βοηθήματα χαμηλής όρασης αποτελούν ένα καθημερινό “εργαλείο” για τα άτομα με χαμηλή όραση, αφού τους διευκολύνουν σε κάθε δραστηριότητα της καθημερινότητάς τους. Τα δε περισσότερα βοηθήματα χαμηλής όρασης μπορούν να αξιοποιήσουν την υπολειπόμενη όραση του ασθενή προσφέροντάς του πρακτικές λύσεις. Ωστόσο ο παθών σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να παρακολουθείται από οφθαλμίατρο και εν συνεχεία με την βοήθεια του οπτομέτρη, ο οποίος θα εξετάσει τα λειτουργικά επίπεδα της όρασης, να δοκιμάσει πιθανές λύσεις βοηθημάτων χαμηλής όρασης, προκειμένου να βιώσει το μέγεθος της βοήθειας που του παρέχει η κάθε λύση και να είναι σε θέση να αναγνωρίσει την πρακτικότητα της βοήθειας που του προσφέρει. (Τριβλής, 2012).

Τα δε βοηθήματα που χρησιμοποιούνται τα τελευταία χρόνια για τη βελτίωση της χαμηλής όρασης είναι αρκετά και τα οποία θα αναφερθούν αναλυτικά στα επόμενα εδάφια. Μάλιστα όπως αναφέραμε βοηθούν στην βελτίωση της ποιότητας των ανθρώπων καθώς μπορούν να μεγεθύνουν διάφορα αντικείμενα όπως είναι για παράδειγμα ένα κείμενο. Τα δε βοηθήματα χαμηλής όρασης μπορούν να χωριστούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες, α) στα οπτικά βοηθήματα χωρίς φακούς ή πρίσματα και β) στα οπτικά βοηθήματα με φακούς ή πρίσματα (Τριβλής, 2012). Στην κατηγορία των βοηθημάτων χωρίς φακούς ή πρίσματα περιέχονται

- Πολωτικοί φακοί
- Απορροφητικοί φακοί (Ειδικά φίλτρα)
- Φωτισμός δωματίου
- Ηλεκτρονικοί υπολογιστές
- Μεγάλες γραμματοσειρές στα βιβλία
- Σύστημα αλλαγής της αντίθεσης
- Διάφορες συσκευές με μεγάλα χαρακτηριστικά

Στην κατηγορία των οπτικών βοηθημάτων με φακούς ή πρίσματα περιέχονται

- Τηλεσκοπικά συστήματα μακρινής και κοντινής όρασης
- Τηλεσκοπικά συστήματα με γυαλιά και φακούς επαφής
- Θετικοί οφθαλμικοί φακοί μεγάλης ισχύος σε γυαλιά, με ή χωρίς πρίσμα

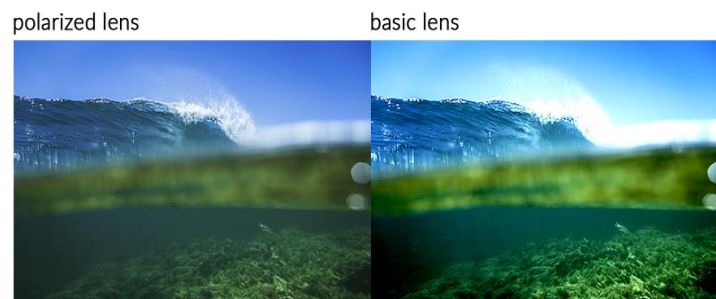
- Πρισματικά γυαλιά
- Λούπες
- Μεγεθυντικοί φακοί χειρός ή σταθεροί, με φωτισμό ή χωρίς
- Διόφθαλμοι μεγεθυντικοί φακοί στηριζόμενοι στα γυαλιά clip-on
- Ηλεκτρονικά βοηθήματα μεγέθυνσης και αλλαγής των χρωμάτων και της αντίθεσης

4.2 Οπτικά βοηθήματα χωρίς φακούς ή πρίσματα

Σε αυτή την κατηγορία περιέχονται βοηθήματα που προσφέρουν καλύτερη ποιότητα εικόνας και παρέχουν την ευκαιρία για μεγαλύτερη μεγέθυνση.

4.2.1 Πολωτικοί φακοί

Οι φακοί αυτοί αποτελούνται από ένα ειδικό φίλτρο το οποίο είναι επιστρωμένο στον φακό προκειμένου να μπορεί να πολώνει το φως (Σχήμα 15). Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι όταν υπάρχει αντανάκλαση από τον ήλιο για παράδειγμα στον δρόμο, αυτή απορροφάται από το φακό αυτό με αποτέλεσμα να προσφέρει καλύτερη όραση στον ασθενή , να αποδίδει στον μάτι πιο ζωντανά τα χρώματα και σε γενικότερα πλαίσια να προσφέρει καλύτερη ποιότητα οράσεως στους πάσχοντες με προβλήματα οράσεως (Τριβλής, 2012).



(α)

(β)

Σχήμα 15. (α) Πολωμένος φακός. (β) απλός φακός [Πηγή <http://oceanglasses.com/Europe/technology/polarized.html> 23/07/2017]

4.2.2 Απορροφητικοί φακοί (ειδικά φίλτρα)

Οι απορροφητικοί φακοί είναι φίλτρα, τα οποία ελαττώνουν την ένταση ορισμένων χρωμάτων κάνοντας την εικόνα να φαίνεται σκοτεινότερη, η φωτεινότερη και μπορούν να αυξάνουν τις αντιθέσεις χωρίς να αλλοιώνουν το χρώμα (Σχήμα 16).

Στην περίπτωση των ασθενών με χαμηλή όραση, οι συγκεκριμένοι φακοί μπορούν να ελαττώσουν το θάμπωμα, να προσαρμόσουν τον ασθενή στις αλλαγές του φωτισμού και την αντίθεση που τυχόν προκαλείται. Εντούτοις αρκετοί τέτοιου είδους φακοί προκαλούν αλλοιώσεις ως προς το χρώμα και έχουν και το μειονέκτημα ότι μπορούν να μειώσουν την οπτική οξύτητα αντί να την βελτιώσουν. Συνήθως οι απορροφητικοί φακοί φοριούνται όταν τα άτομα βρίσκονται σε χώρους εκτός σπιτιού όπου η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας είναι έντονη και μπορούν να φορεθούν και πάνω από γυαλιά μυωπίας. Επίσης μπορούν να φορεθούν από άτομα που αντιμετωπίζουν σοβαρές παθήσεις οφθαλμών όπως είναι το γλαύκωμα, ο καταρράκτης, η εκφύλιση της ωχράς κηλίδας και άλλα. (<http://akrepi.gr/static/voithimata-xamilis-oraseos>, Τριβλής, 2012)



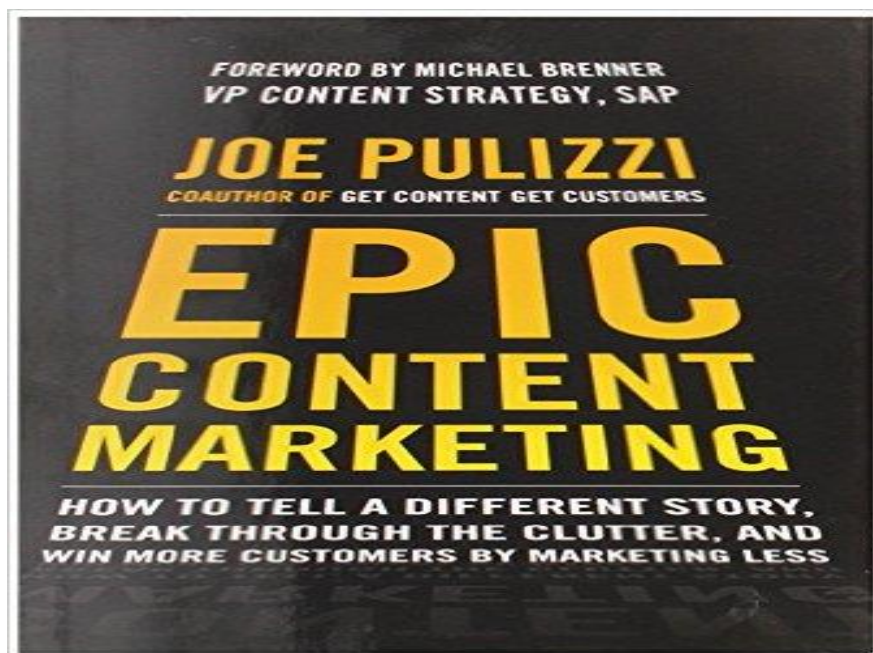
Σχήμα 16. Γυαλιά με απορροφητικούς φακούς [Πηγή: <https://bestoptics.gr23/07/2017>]

4.2.3 Ο φωτισμός δωματίου

Ο φωτισμός δωματίου βοηθά τους ασθενείς με απώλεια οράσεως στην βελτίωση και την ενίσχυση των αντιθέσεων στο περιβάλλον, και μάλιστα σε πολλές περιπτώσεις είναι πιο σημαντική και από την μεγέθυνση. Οπότε είναι αναγκαίο να ρυθμίζεται ανάλογα με τις ανάγκες και τα θέλω του ασθενούς (Παλημέρης,1996).

4.2.4 Μεγάλες γραμματοσειρές

Ο τρόπος της μεγέθυνσης των γραμμάτων στα βιβλία αποτελεί μια μέθοδο που δίνει μεγαλύτερη εικόνα σε ασθενείς με χαμηλή όραση διευκολύνοντας τους να απολαύσουν με άνεση το διάβασμα τους. Τα βιβλία αυτά μπορεί κανείς να τα βρει σε βιβλιοπωλεία και συνήθως το μέγεθος τους είναι 2-3 φορές μεγαλύτερο από εκείνο των εφημερίδων. Απευθύνονται σε ασθενείς με μέτρια όραση. (Τριβλής, 2012, Παλημέρης,1996).



Σχήμα 17. Βιβλίο με μεγάλη γραμματοσειρά [Πηγή:http://www.lifo.gr/articles/digital-media_articles/112626]

4.2.5 Ηλεκτρονικά μεγεθυντικά συστήματα

Γενικά τα οπτικά συστήματα, μπορούν να κάνουν μεγέθυνση 20x, οποιαδήποτε ποιότητα και αν παρουσιάζουν και ιδίως όταν μικραίνει αισθητά η απόσταση εργασίας. Μάλιστα τα συστήματα αυτά προτείνονται όταν ο παθών χρειάζεται μεγάλες μεγεθύνσεις και απαιτείται ένα μεγάλο εύρος εργασίας (Σχήμα 18). Οι μεγεθυντές οθόνης, όπως αποκαλούνται διαφορετικά αποτελούνται επί το πλείστον από μια οθόνη, μία κάμερα και μία πλατφόρμα X-Ψ στην οποία τοποθετούνται τα προς μεγέθυνση αντικείμενα και ο χρήστης κινεί την πλατφόρμα προς διάφορες κατευθύνσεις για να μπορεί να διαβάσει αυτό που τον βολεύει και επιθυμεί.

Εκτός από τα α πλεονέκτημα της μεγέθυνσης που παρουσιάζουν τα παραπάνω συστήματα παρουσιάζουν και κάποια μειονεκτήματα. Πιο ειδικά, δεν είναι τις περισσότερες φορές φορητές συσκευές παρόλο που έχουν υψηλό κόστος. Οπότε σε αυτό το πρόβλημα που προκύπτει έρχεται να δώσει την λύση οι συσκευές με μίνι κάμερα οι οποίες είναι χαμηλότερου κόστους και αποτελούν μια αρκετά καλή λύση ακόμα και αν δεν έχουν σε απόλυτο βαθμό την ποιότητα και την ευκρίνεια της εικόνας που προσφέρουν τα κλειστά συστήματα CCTV, τα οποία δεν

ενδείκνυται για τους πιο ηλικιωμένους καθώς είναι αρκετά δύσκολο για αυτούς να χειριστούν την λειτουργία των συστημάτων αυτών. [<http://www.eyear.org/index.php>, Τριβλής,,2012]



Σχήμα 18. Ηλεκτρονικά μεγεθυντικά συστήματα [Πηγή: <http://www.eyear.org/index.php/> 23/07/2017]

4.2.5.1 Κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης (CCTV)

Οι συσκευές αυτές παρέχουν την δυνατότητα να παρέχουν μεγέθυνση μέχρι και 70x . Επιπλέον μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μικροεφαρμογές (μικροκομπιούτερ) (Σχήμα 19). Το μειονέκτημα που παρουσιάζουν είναι το υψηλό κόστος ενώ το μεγαλύτερο πλεονέκτημα είναι η μεγάλη ευκρίνεια και ποιότητα της οθόνης. Τέλος το CCTV παρέχει την εικόνα σε μαύρο ή έγχρωμο.



Σχήμα 19. CCTV [Πηγή: <https://www.cumbria.police.uk/About-Us/Department-Information/CCTV-in-Cumbria.aspx>23/07/2017

4.2.5.2 Οι μεγεθυντές με minicamera

Οι μεγεθυντές έχουν το μέγεθος ενός computer mouse και συνδέονται με την τηλεόραση του χρήστη, οπότε δεν απαιτείται να έχουν δικό τους monitor (Σχήμα 20). Οπότε αυτό που κάνει ο χρήστης απλά κινεί το ποντίκι πάνω από το κείμενο και εν συνεχεία που επιθυμεί να διαβάσει εμφανίζεται μεγεθυμένο ως και 40x, στην οθόνη της τηλεοπτικής του συσκευής. (Τριβλής,2012).



Σχήμα 20. Μεγεθυντής με mini camera [Πηγή: <http://www.eyearth.org/index.php>23/07/2017]/

4.2.5.3 Μεγεθυντής Horizon της Mentor

Ο τρόπος λειτουργίας αυτού του μεγεθυντή μοιάζει πολύ με την λειτουργία του προσωπικού υπολογιστή και δίνει την ευκαιρία στον χρήστη να διαβάσει κείμενο, το οποίο κινείται με την χρήση μιας trackball και παρουσιάζεται στην οθόνη ως μια κινούμενη η συνεχόμενη ή μη ευθεία γραμμή κειμένου με ταχύτητα που έχει καθοριστεί από τον παθόντα. Η συσκευή αυτή παρουσιάζει αρκετά μειονεκτήματα και αρκετά πλεονεκτήματα. Τα μειονεκτήματα είναι το γεγονός πως μεταφέρεται δύσκολα και το υψηλό κόστος που παρουσιάζει. Τα νέα είδη με μίνι κάμερες αποτελούν μια πολύ ικανοποιητική εναλλακτική αν και διαθέτουν την ίδια ποιότητα εικόνας με εκείνη των CCTV. Ο χειρισμός των συγκεκριμένων συσκευών είναι αρκετά δύσκολος ιδιαίτερα για τα άτομα τρίτης ηλικίας ενώ οι νεότερες ηλικίες δεν αντιμετωπίζουν κανένα σοβαρό πρόβλημα. Αντίθετα το μεγαλύτερο πλεονέκτημα που παρουσιάζει είναι το μεγάλο εύρος του οπτικού πεδίου σε όλες τις κατευθύνσεις και ότι επιτρέπει την δυνατότητα για ρύθμιση της εικόνας, περιέχει πολλά είδη μεγέθυνσης και αρκετό χώρο εργασίας (Τριβλής, 2012)

4.2.6 Ψηφιακός μεγεθυντικός φακός νέας γενιάς

Ο μεγεθυντικός φακός προσφέρει ολοκάθαρη εικόνα στο χρήστη καθώς του παρέχει υψηλή αντίθεση. Μάλιστα σε περιβάλλον με κακές συνθήκες φωτισμού δίνει την ευκαιρία επιλογής του χρώματος (Σχήμα 21). Επιπλέον ο φακός δίνει την δυνατότητα για ‘πάγωμα’ της εικόνας όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί σε μεταλλικές ή γυαλιστερές επιφάνειες είναι δυνατόν η απενεργοποίηση του φωτισμού [Πηγή : <http://akrepi.gr/static/voithimata-xamilis-oraseos>]



Σχήμα 21. Μεγεθυντικός φακός με φωτισμό LED [Πηγή:<https://www.profitstore.gr/products/megethunikoi-fakoi/megalos-megethunikos-fakos-xeiros-138mm-x18-me-isxuro-led-fotismo23/07/2017>]

4.2.7 Συσκευές με μεγάλα χαρακτηριστικά

Γενικά στην αγορά κυκλοφορούν συσκευές που στόχο έχουν κυρίως να εξυπηρετήσουν και να διευκολύνουν την ζωή των ατόμων με παθήσεις οφθαλμών. Τέτοιες συσκευές είναι τα σταθερά τηλέφωνα, τα κινητά τηλέφωνα, τα ρολόγια και άλλα (Σχήμα 22).



Σχήμα 22. Συσκευές με μεγάλα γράμματα [Πηγή : <https://www.easytechnology.gr/telephonia23/07/2017>]

4.3 Οπτικά βοηθήματα με φακούς ή πρίσματα

Στο εδάφιο αυτό θα περιγράψουμε τα οπτικά βοηθήματα με φακούς η πρίσματα που βοηθούν όπως και τα οπτικά βοηθήματα χωρίς φακούς στην βελτίωση της ποιότητα ζωής των ατόμων με προβλήματα χαμηλής όρασης.

4.3.1 Τηλεσκοπικά συστήματα μακρινής και κοντινής όρασης

Η κατηγορία αυτή περιέχει τα τηλεσκόπια του Γαλιλαίου και του Κέπλερ τα οποία μεγεθύνουν την εικόνα του αντικειμένου αφού το φέρνει πιο κοντά στο ανθρώπινο μάτι και γενικότερα βελτιώνει την ευκρίνεια του αντικειμένου αυτού. Τα μειονεκτήματα των συγκεκριμένων τηλεσκοπίων είναι ότι αρκετές φορές εμποδίζουν τους ασθενείς να εντοπίσουν σε μικρό χρόνο τα αντικείμενα που θέλουν, παρουσιάζουν μειωμένο εύρος οπτικού πεδίου και απαιτείται ειδική εκπαίδευση για να τα χρησιμοποιήσει κανείς. Οι μορφές του ποικίλουν καθώς μπορούν να διαχωριστούν σε μονόφθαλμα η δίοφθαλμα ή προσαρμοσμένα σε σκελετό. [Τριβλής,2012]

4.3.1.1 Το τηλεσκόπιο Γαλιλαίου

Το τηλεσκόπιο του Γαλιλαίου είναι ένα σύστημα φακών, ενός θετικού αντικειμενικού φακού και ενός αρνητικού προσοφθάλμιου όπου η εστία του θετικού φακού συμπίπτει με την οπίσθια του αρνητικού (Σχήμα 23). Ο δε συνδυασμός των δύο αυτών φακών δημιουργούν το πραγματικό είδωλο. Οι μεγεθύνσεις κυμαίνονται από 2x μέχρι 4x. Ενώ το μέγεθος τους είναι μικρό είναι ταυτοχρόνως και πολύ ελαφριά. Ωστόσο σε αυτό που υστερούν είναι πως έχουν μικρό εύρος αποστάσεων [Τριβλής, 2012, <https://www.opthalmica.gr/el/tmimata/item>].



Σχήμα 23. Γυαλιά με χρήση τηλεσκοπίου Γαλιλαίου [Πηγή: <https://www.opthalmica.gr/el/tmimata/item23/07/2017>]

4.3.1.2 Το τηλεσκόπιο Κέπλερ

Το τηλεσκόπιο Κέπλερ αποτελείται από ένα σύστημα δύο θετικών φακών, ενός θετικού αντικειμενικού φακού και ενός θετικού προσοφθάλμιου (Σχήμα 24). Η εικόνα που παράγεται είναι φυσιολογική, ανεστραμμένη και συνηθισμένη για έναν αστροναύτη, αλλά όχι για τον παθών. Για αυτό το λόγο στις αρχές του 1970 προστέθηκε ένα σύστημα πρισμάτων ανάμεσα στους δύο υπάρχοντες φακούς προκειμένου να γίνει ανόρθωση των ειδώλων.

Το τηλεσκόπιο του Κέπλερ παρέχει την δυνατότητα των μεγάλων μεγεθύνσεων που κυμαίνονται από 2x μέχρι 16x, που παρέχει στον ασθενή μεγάλο ευρύ πεδίο, μεγαλύτερη συγκέντρωση φωτός και τοποθετείται πολύ εύκολα κοντά στο μάτι. Ωστόσο εκτός των αρκετών πλεονεκτημάτων που παρουσιάζει έχει και αρκετά μειονεκτήματα εν συγκρίσει με το τηλεσκόπιο

του Γαλιλαίου, όπως είναι το υψηλό κόστος, το μεγάλο βάρος και το μεγάλο μέγεθος του. [Τριβλής, 2012]



Σχήμα 24. Γυαλιά με χρήση τηλεσκοπίου Κεπλερ [Πηγή: <https://www.alibaba.com/showroom/kepler.htm>23/07/2017]

4.3.2 Τηλεσκοπικά συστήματα μακρινής και κοντινής όρασης

Τα τηλεσκοπικά συστήματα μακρινής και κοντινής όρασης αποτελούνται από ένα φακό επαφής με μεγάλη αρνητική δύναμη που λειτουργεί ως προσοφθάλμιος, και ένα οφθαλμικό φακό σε γυαλιά με μικρότερη δύναμη που λειτουργεί ως αντικειμενικός (Σχήμα 25). Το συστήματα αυτά μπορούν να προσαρμοστούν πάνω στον σκελετό οράσεως. Επίσης μπορεί να προστεθεί και κοντινή διόρθωση με την μορφή διπλεστικτών γυαλιών ή με επιπλέον βαθμούς σε clip-on. Τέλος τα συστήματα αυτά προτιμώνται από νέα άτομα και όχι άτομα τρίτης ηλικίας λόγω του ότι η χρήση φακών επαφής δεν προτιμάται από τους ανθρώπους μεγάλης ηλικίας [Κατσούλος & Ασημέλλης, 2008].



(a)

(b)

Σχήμα 25. (a) Τηλεσκοπικά γυαλιά, (b) τηλεσκοπικοί φακοί | [Πηγή:
<http://akrepi.gr/static/voithimataxamilis-oraseos>,
<http://www.skai.gr/news/technology/article/27549723/07/2017>]

4.3.3 Clip-on

Πρόκειται για ένα βοήθημα χαμηλής οράσεως που φοριέται διόφθαλμα για κοντινή ή μακρινή όραση (Σχήμα 26). Έχει το χαρακτηριστικό ότι μεταφέρεται εύκολα και είναι αρκετά ελαφρύ. Συνήθως χρησιμοποιούνται σε αρχικό στάδιο χαμηλής όρασης και στο εμπόριο υπάρχουν σε ποικίλες μορφές μεγέθυνσης [Κατσούλος & Ασημέλλης, 2008].



Σχήμα 26. Γυαλιά με clip-on [Πηγή: <https://www.amazon.com/Flip-up-Magnifying-Reading-Glasses-Diopter/dp23/07/2017>]

4.3.4 Μεγεθυντικοί φακοί

Στην πραγματικότητα οι μεγεθυντικοί φακοί χειρός είναι ασφαιρικοί, σφαιρικοί ή σύνθετοι θετικοί φακοί θετικής δύναμης που κυμαίνεται από +2.00 ως και +80.00 δίοπτρες. Αρκετές φορές μπορεί να διαθέτουν ενσωματωμένο φωτισμό ή όχι και να μεταφέρονται εύκολα. Επίσης στην αγορά υπάρχει ποικιλία από αυτούς και το κόστος τους είναι αρκετά χαμηλό. Η διάμετρος των

φακών ποικίλλει ανάλογα με την δύναμη των φακών και γίνεται μικρότερο όσο η διαθλαστική ισχύς του φακού ανεβαίνει (από 80-90 χιλιοστά έως και 10 χιλιοστά για πολύ ισχυρούς φακούς). Η πραγματική εικόνα που σχηματίζεται στο ανθρώπινο μάτι φαίνεται να προέρχεται από το άπειρο διότι η απόκλιση είναι μηδέν αν το αντικείμενο βρίσκεται στο εστιακό επίπεδο του φακού. Η απόσταση οφθαλμού – φακού είναι ανεξάρτητη από την ισχύ του φακού, αρκεί ο φακός να βρίσκεται στην εστιακή του απόσταση από το αντικείμενο. Ωστόσο έχει διαπιστωθεί ότι η θέση του οφθαλμού επηρεάζει το πεδίο διαβάσματος, καθώς όσο πιο κοντά βρίσκεται ο φακός στο αντικείμενο που κοιτά τόσο μικρότερη είναι η μεγέθυνση ενώ όσο πιο μακριά είναι το ανθρώπινο μάτι από το φακό τόσο μικρότερο είναι το οπτικό πεδίο (Τριβλής, 2012).

Οι μεγεθυντικοί φακοί παρουσιάζουν όπως όλα τα βοηθήματα αρκετά μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα. Τα μειονεκτήματα είναι ότι θα πρέπει να τοποθετούνται σε σωστή απόσταση από το ανθρώπινο μάτι και το αντικείμενο ώστε να μπορεί να αξιοποιείται στο μέγιστο δυνατό βαθμό η οπτική ισχύς. Επίσης έχουν μικρότερο οπτικό πεδίο από τα γυαλιά, και είναι απαραίτητη η χρήση των δύο χεριών για να μπορεί κανείς να μελετά ένα βιβλίο. Τα δε πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν είναι ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν με γυαλιά ή χωρίς από ασθενείς που αντιμετωπίζουν πρόβλημα στην μεγέθυνση αντικειμένων. Επίσης οι μεγεθυντικοί φακοί παρουσιάζουν μεγαλύτερο εύρος σε σχέση με τα γυαλιά όσον αφορά την εργασία που επιθυμεί να κάνει ο ασθενής. Ακόμα είναι εύκολοι στην χρήση από τους ασθενείς που βλέπουν έκκεντρα (Τριβλής, 2012)



Σχήμα 27. Μεγεθυντικοί φακοί [Πηγή: <https://www.e-jeweltools.gr/megenthitikoi-fakoi-magnifying23/07/2017>]

4.3.5 Σταθεροί μεγεθυντικοί φακοί

Πρόκειται για φακούς μεγέθυνσης με σταθερό στήριγμα και μπορούν να χωριστούν σε 2 κατηγορίες: σε φακούς κοντά στους οφθαλμούς και σε φακούς σε απόσταση από τους οφθαλμούς (Σχήμα 28)

α) Φακοί κοντά στον οφθαλμό

Οι φακοί αυτοί παρουσιάζουν μεγάλη διοπτρική (οπτική) ισχύ και απευθύνεται σε ασθενείς που δεν αντέχουν να διαβάζουν από απόσταση. Μπορούν να διακριθούν σε αυτούς που έχουν σταθερή εστιακή απόσταση και σε εκείνους που έχουν μεταβλητή. Όπως είναι λογικό παρουσιάζει αρκετά μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα. Τα μειονεκτήματα είναι ότι πολλές φορές προκαλείται κόπωση στο άτομο από το συνεχόμενο σκύψιμο και ο φακός αυτός παρέχει περιορισμένο οπτικό πεδίο. Τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει είναι ότι είναι αρκετά χρήσιμο στους ασθενείς που δεν χρησιμοποιούν γυαλιά και δεν απαιτείται κάποια προσαρμογή (Τριβλής, 2012)

β) Φακοί σε απόσταση από τους οφθαλμούς

Στη περίπτωση των φακών αυτών ο απαιτείται σε σχέση με τους φακούς κοντά στους οφθαλμούς η χρήση μιας προσαρμογή ή γυαλιών στα οποία να μεταβάλλεται η οπτική ισχύς ανάλογα με την απόσταση του φακού από το μάτι, που τηρεί ο ασθενής. Το βάρος των φακών αυτών είναι μεγάλο και μπορούν να διαχωριστούν σε φακούς με φως ή χωρίς φως. Τα δε σχήματα τους ποικίλουν. Παρουσιάζουν αρκετά μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα. Τα μειονεκτήματα είναι ότι έχουν περιορισμένο οπτικό πεδίο, κάνουν εκτροπή σε περίπτωση που ο ασθενής επιθυμεί να δει λοξά και δεν υπάρχει πάνω από 20D. Τα δε πλεονεκτήματα είναι ότι έχουν στήριγμα και συγκεκριμένη εστία με αποτέλεσμα η απόσταση που κανείς διαβάζει να είναι φυσιολογική και γενικότερα είναι εύχρηστο για ανθρώπους που δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν μεγεθυντικό φακό (Τριβλής, 2012)



Σχήμα 28. Μεγεθυντικός φακός με σταθερή βάση [Πηγή: <https://www.emimikos.gr/MAG-6025-8-623/07/2017/>]

4.3.6 Max tv

Πρόκειται για συνδυασμό γυαλιών και μάσκας, που διπλασιάζει το μέγεθος της οθόνης της τηλεόρασης διότι ενδείκνυται για διοπτροφόρους καθώς πετυχαίνει μεγέθυνση 2.1x (Σχήμα 29) Η απόσταση χρήσης είναι τα 3m παρόλο που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε οποιαδήποτε

απόσταση[<http://bairamoglou-optics.gr/portfolio-2/voithimata-hamilis-orasis-eschenbach/tv/max-tv/>].



Σχήμα 29. Max tv | Πηγή: <http://bairamoglou-optics.gr/portfolio-2/voithimata-hamilis-orasis-eschenbach/tv/max-tv23/07/2017/>

4.3.7 Max event

Τα γυαλιά αυτού του τύπου είναι κατάλληλα για τη παρακολούθηση μιας κινηματογραφικής ή θεατρικής παράστασης όταν το άτομο βρίσκεται σε πολύ μεγάλη απόσταση από την σκηνή. Διαθέτει επιστρωμένους φακούς με αντανακλαστική δράση με μεγέθυνση 2,1x (Σχήμα 30) [<http://bairamoglou-optics.gr/portfolio-2/voithimata-hamilis-orasis-eschenbach/tv/max-tv/>]



Σχήμα 30. Γυαλιά Max event [Πηγή: <http://bairamoglou-optics.gr/portfolio-2/voithimata-hamilis-orasis-eschenbach/tv/max-tv23/07/2017/>]

4.3.8 Μεγεθυντικά γυαλιά

Τα γυαλιά χαμηλής όρασης περιέχουν συγκλίνοντα φακό για διάβασμα που είναι προσαρμοσμένος σε ολόκληρο ή μισό σκελετό ή σαν λούπα, και μπορεί να βρίσκεται στο ένα μάτι ή και στα δύο (Σχήμα 31). Επιπλέον τα γυαλιά αυτά θα πρέπει να διαθέτουν αντανακλαστικές επιστρώσεις, για να είναι εφικτή η μεγιστοποίηση της μετάδοσης του φωτός από αυτούς. Ακόμα μπορούν να μετατρέπουν την αποκλίνουσα δέσμη των κοντινών αντικειμένων σε παράλληλη, με μεγέθυνση της αμφιβληστροειδικής εικόνας, χωρίς να χρειάζεται να κάνουν καμιά προσαρμογή οι οφθαλμοί (Τριβλής, 2012)

Τα δε μονόφθαλμα βοηθήματα διαχωρίζονται σε ασφαιρικά σφαιρώματα σε συγκλίνοντα σφαιρώματα, σε ασφαιρικά φακοειδή, ασφαιρικά ζεύγη και λούπες. Ενώ τα διόφθαλμα βοηθήματα είναι συμβατικά διπλοεστιακά γυαλιά με έκκεντρη προσθήκη των επί πλέον διοπτριών ή πρισματικά γυαλιά με τη βάση προς τα μέσα. Τα μεγεθυντικά γυαλιά, όπως και οι περισσότερες συσκευές παρουσιάζουν πολλά μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα [Τριβλής, 2012]

Τα μειονεκτήματά είναι ότι έχουν σταθερό οπτικό κέντρο το οποίο αποτελεί μειονέκτημα για ασθενείς που έχουν έκκεντρες περιοχές όρασης, η απόσταση του διαβάσματος είναι σταθερή συνάρτηση της οπτικής ισχύος του φακού, και το γράψιμο γίνεται δύσκολο όταν ο φακός έχει οπτική ισχύ πέραν των 10 διοπτριών. Ενώ τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν είναι ότι οπτικό πεδίο είναι σχετικά ευρύ και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παρατεταμένο διάβασμα, καθώς οι ασθενείς έχουν ελεύθερα και τα δύο τους χέρια [Τριβλής, 2012]



(a)



(b)

Σχήμα 31. (a) γυαλιά με λούπα. (β) Μεγεθυντικά γυαλιά [Πηγή: https://www.magnifyingaids.com/Clip-On_Magnifiers, 23/07/2017]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΟΠΤΙΚΟΥ-ΟΠΤΟΜΕΤΡΗ

5.1 Ο ρόλος του οπτικού οπτομέτρη

Γενικά ο ρόλος του οπτικού οπτομέτρη είναι να μπορεί να ανιχνεύει εγκαίρως την πάθηση πριν εμφανιστεί σημαντική μείωση της όρασης. Σε περίπτωση μείωσης της όρασης, θα πρέπει να είναι σε θέση να μπορεί να προτείνει αρκετές επιλογές σε βοηθήματα, με βάση ανάλογα τις ανάγκες του ασθενή και τα θέλω του, να μπορεί να τον εκπαιδεύσει κατάλληλα για τον τρόπο χρήσης του εκάστοτε βοηθήματος όρασης δίνοντας και γραπτές οδηγίες αν είναι δυνατόν και να παρακολουθεί και να ενημερώνεται για την καθημερινότητα του προκειμένου να διαπιστώσει αν υπάρχει κάποια πρόοδος ή αν όχι να παρέμβει με διορθωτικό τρόπο. Επιπλέον ο οπτικός θα πρέπει να διακατέχεται από επιμονή και υπομονή καθώς ο παθών αποτελεί κάθε φορά μια διαφορετική περίπτωση. Επιπρόσθετα θα πρέπει να παρέχει και ψυχολογική υποστήριξη στους ασθενείς καθώς πολλοί από αυτούς που αντιμετωπίζουν θέματα οράσεως θεωρούν ότι είναι κοινωνικά αποκλεισμένοι από συλλογικές δραστηριότητες και οπότε ο ρόλος του οπτομέτρη είναι να τους πείσει ότι με την εφαρμογή των κατάλληλων βοηθημάτων θα μπορέσουν να βελτιώσουν σε σημαντικό βαθμό την ποιότητα ζωής τους και συνάμα να αποκτήσουν αισιοδοξία για την ζωή.

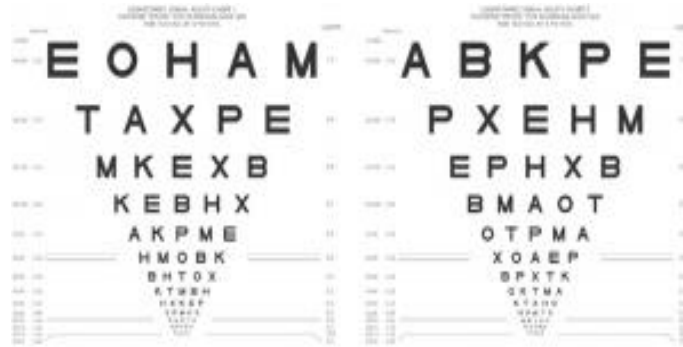
Ωστόσο σε καμιά περίπτωση δεν θα πρέπει να καλλιεργούν το αίσθημα της ελπίδας ότι η πάθηση τους μπορεί να εξαλειφθεί και θα πρέπει να τους τονιστεί ιδιαίτερα ότι τα βοηθήματα χαμηλής όρασης μπορούν να τους κάνουν ανεξάρτητους και να συνεχίσουν να κάνουν τις δραστηριότητες τους αδιάκοπα και το κυριότερο είναι ότι τα βοηθήματα δεν θα πρέπει να τα φοβούνται μιας και στόχο έχουν την βελτίωση της οράσεως.

Τέλος ο οπτικός-οπτομέτρης θα πρέπει να γνωρίζει και θέματα που έχουν κάνουν με κοινωνικά επιδόματα που μπορεί ο ασθενής να δικαιούται και με υπηρεσίες ή οργανισμούς που μπορούν να βοηθήσουν τους ηλικιωμένους ή τα παιδιά όταν επιθυμούν να μετακινηθούν, να τους προσφέρουν κάποια οικονομική ενίσχυση ή να τους διευκολύνουν με οποιοδήποτε τρόπο την ζωή τους. Διότι στην Ελλάδα λόγω της οικονομικής κρίσης τα επιδόματα για ασθενείς με προβλήματα οράσεως είναι χαμηλά και συνήθως τα δικαιούνται ορισμένοι μόνοι άνθρωποι και ταυτόχρονα τα άτομα με τα προβλήματα αυτά αντιμετωπίζονται όχι και με τον καλύτερο τρόπο από τους συνανθρώπους τους.

5.2 Ο εξοπλισμός του οπτικού-οπτομέτρη

Ένας οπτικός- οπτομέτρης για να μπορέσει να πραγματοποιήσει με τον σωστό τρόπο το έργο του και να οδηγηθεί στα απαιτούμενα σωστά αποτελέσματα πρέπει να έχει συγκεκριμένο κλινικό εξοπλισμό. Ο εξοπλισμός αυτός αποτελείται από πίνακες οπτικής οξύτητας για μακρινές και κοντινές αποστάσεις, τους πίνακες Amsler για μπορεί να εκτιμήσει το κεντρικό οπτικό πεδίο, όπως είναι για παράδειγμα τα κείμενα των εφημερίδων, των περιοδικών, το μαλλί και την βελόνα πλεξίματος και ανάλογα με τον ασθενή και τις καθημερινές του δραστηριότητες προκειμένου να μπορεί να τα χρησιμοποιεί και να οδηγείται σε ασφαλή συμπεράσματα. Επίσης στον ιατρικό χώρο θα πρέπει να περιέχεται ένας δοκιμαστικός σκελετός και μια κασετίνα με οφθαλμικούς φακούς, ένα σκιασκόπιο, ένα διαθλασίμετρο και ένα οφθαλμοσκόπιο, μια επιτραπέζια λάμπα ρυθμιζόμενη σε διάφορες θέσεις ώστε να αυξομειώνεται ο φωτισμός του κειμένου ανάλογα με τις ανάγκες του ατόμου και μια βάση για, περιοδικά βιβλία και εφημερίδες δοκιμαστικοί μεγεθυντικοί φακοί και άλλα βοηθήματα όρασης. (Τριβλή, 2012).

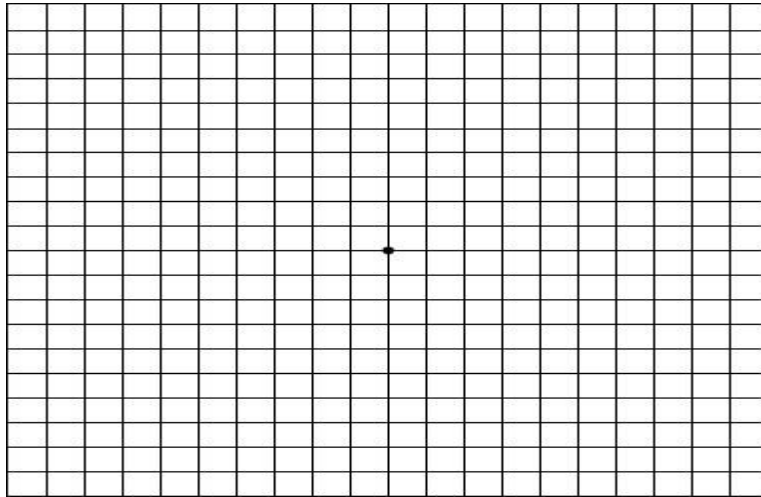
Σε περιπτώσεις ατόμων με χαμηλή όραση απαιτείται πιο εξειδικευμένος εξοπλισμός όπως είναι οι μεγεθυντικοί φακοί χειρός με ενσωματωμένο φωτισμό σε μεγεθύνσεις από 3x μέχρι 7x όπως είναι η συλλογή Keeler . Επιπλέον θα πρέπει στον ιατρικό εξοπλισμό να περιέχονται οι μεγεθυντικοί φακοί με βάση όπου η μεγέθυνση θα κυμαίνεται από 3x-6x φορές. Επιπρόσθετα ο οπτικός-οπτομέτρης θα πρέπει να διαθέτει οφθαλμικούς φακούς με υψηλή ισχύ για τη καταγραφή της διόφθαλμης όρασης. Εξίσου απαραίτητο είναι ένα διόφθαλμο τηλεσκόπιο του Γαλιλαίου με μεγέθυνση 3, ένα τηλεσκόπιο για κοντινές αποστάσεις τύπου Κέπλερ με μεγάλη μεγέθυνση (10x) καθώς και ένα τηλεσκόπιο Κέπλερ τύπου μονόφθαλμο για παρατήρηση ενός αντικειμένου στο δρόμο όπως είναι το αυτοκίνητο. Τέλος στο Σχήμα 32 απεικονίζουμε το βασικό εξοπλισμό του οπτικού-οπτομέτρη, ο οποίος επιλέγεται πάντα με γνώμονα τις ανάγκες του ασθενούς και την σοβαρότητα της κατάστασης του. (Τριβλής, 2012).



(α) Πίνακας μέτρησης οπτικής οξύτητας για κοντά [Πηγή: <http://peoo.gr>31/07/2017]

E	1	20/200
F P	2	20/100
T O Z	3	20/70
L P E D	4	20/50
P E C F D	5	20/40
E D F C Z P	6	20/30
F E L O P Z D	7	20/25
D E F P O T E C	8	20/20
L E F O D F C T	9	
F D P L T C E O	10	
F E Z O L C R T P	11	

(b) Πίνακας Snell για μέτρηση οπτικής οξύτητας για μακριά [Πηγή: http://www.optics-vision.gr/files/items/5/54/tontos_2010.pdf31/07/2017]



(c) Διάγραμμα Amsler | Πηγή:

<http://www.opticalhouse.gr/el/optometry/amslergrid/amslergrid.htm>31/07/2017



(d) Εφημερίδες, περιοδικά | Πηγή: <http://www.topontiki.gr/article/220761/ta-protoselida-ton-efimeridon-giatis-13-05-2017>, <http://www.e-tetradio.gr/article/10787/Telos-ta-ksena-periodika-kai-oi-efimerides-stin-Ellada>31/07/2017



(e) Βελόνα πλεξίματος και μαλλί [Πηγή: <http://www.elle.gr/article.asp?catid=24773&subid=2&pubid=129189955&imgid=10584320731/07/2017>]



(f) Δοκιμαστικός σκελετός [Πηγή: <http://www.midimedical.gr/product/31/07/2017>]



(g) Κασετίνα δοκιμαστικών φακών [Πηγή: <http://optix.gr/index.php31/07/2017>]



(h) Σκιασκόπιο [Πηγή: <http://www.giakoumelos.gr/eksoplismos.html>, 31/07/2017]



(ι) Διαθλισόμετρο [Πηγή <http://www.ommalite.gr> 31/07/2017)



(j) Οφθαλμοσκόπιο. [Πηγή <https://medical.gr/iatrikes-syskeyes-iatrika-ergaleia/ofthalmoskopia-heine/ofthalmoskopia-amesa/hein> 31/07/2017)

6. ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Από όλα τα παραπάνω γίνεται κατανοητό ότι η μειωμένη όραση αποτελεί έναν ανασταλτικό παράγοντα στην καθημερινή ζωή του ανθρώπου και ιδιαίτερα στην ενασχόληση του με αγαπημένες δραστηριότητες. Μάλιστα η ποικιλία συμπτωμάτων με την οποία γίνονται αντιληπτά τα προβλήματα όρασης, επιβάλλει βαθιά γνώση από τον οπτικό-οπτομέτρη, αλλά και σωστή πληροφόρηση του κοινού, ώστε να αναζητήσει έγκαιρα βοήθεια. Επίσης η λήψη ιστορικού του ασθενούς η προσεκτική καταγραφή και παρατήρηση και η χρήση οφθαλμολογικών μεθόδων μπορούν να βοηθήσουν στην έγκαιρη διάγνωση και αντιμετώπιση των προβλημάτων.

Επιπρόσθετα ο ρόλος του οπτικού-οπτομέτρη δεν περιορίζεται στην παροχή των ιατρικών συμβουλών αλλά και στην ψυχολογική υποστήριξη στον ασθενή και στην διαρκής ενθάρρυνση ιδιαίτερα στα παιδιά και στους έφηβους που είναι αρκετά ευάλωτες κοινωνικές ομάδες. Επιπλέον προβλήματα υγείας που υποβόσκουν σε συνδυασμό με αποτυχημένες προσπάθειες χρήσης βοηθημάτων χαμηλής όρασης δυστυχώς δυσχεραίνουν το έργο του οπτικού. Ωστόσο με την κατάλληλη συνεννόηση μεταξύ ιατρού-ασθενή και την ύπαρξη πληθώρας σύγχρονων βοηθημάτων μπορούν να συμβάλουν σημαντικά προς την κατεύθυνση της βελτίωσης του τρόπου ζωής των ασθενών με προβλήματα όρασης.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Βλάχος, Ι. (1985). Κεντρικό Νευρικό Σύστημα και αισθητήρια. Αθήνα. Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου.
2. Θεοδοσιάδης, Γ.(1984). ‘ Επίτομη οφθαλμολογία. Αθήνα. Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας
3. Καλλιακμάνη, Π. (2007). Διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια και η σχέση της με τη διαβητική νεφροπάθεια. ανακτήθηκεστις13/07/2017 (www.enet.gr)
4. Κατσούλος, Κ. & Ασημέλλης, Γ. (2008). Η σύγχρονη διαθλαστική εξέταση. Αθήνα. Εκδόσεις Σύγχρονη Γνώση
5. Κοσμάς, Ν. και Τσουκαλάς, Ν. (2013). Ρετινοβλάστωμα: ανασκόπηση των σύγχρονων δεδομένων. Ανακτήθηκε στις 17/07/2017 (www.egalinos.gr/gr/articles)
6. ΚουρήΑ.(2010), Συγγενές γλαύκωμα. Ανακτήθηκε στις 17/07/2017 (www.egalinos.gr/articles)
7. Μάλλιου, Σ. (2013). Συγγενής αμαύρωση του Leber. Ανακτήθηκε στις 17/07/2017 (<http://emedi.gr>)
8. Μόσχος, Μ. (1998). Νευρο-οφθαλμολογία. Αθήνα: Εκδόσεις «ΖΗΤΑ».
9. Μόσχος, Μ. (2012). Κλινική νευροοφθαλμολογία και ηλεκτροφυσιολογία της όραση. Ανακτήθηκε στις 22/07/2017 (www.emedi.gr)
10. Παλημέρης,Γ.(επιμελ.).(1996).Οπτική,διάθλαση και φακοί επαφής. Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Πασχαλίδη.
11. Τριβλής, Α., 2012 ‘Βοηθήματα χαμηλής όρασης. ΤΕΙ Πάτρας
12. 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 στις 28/07/2017 (<http://thesis.ekt.gr>)

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Drake, R., Vogl, W., & Mitchell, A. (2007). *Gray's Anatomy*. Αθήνα: Εκδόσεις Πασχαλίδη.
2. <http://akrepi.gr/static/voithimata-xamilis-oraseos>
3. <http://aktis.com.cy/technology-equipment/auto-optical-perimetry-hfa/>
4. <https://www.alibaba.com/showroom/kepler.html>
5. <https://www.amazon.com/Flip-up-Magnifying-Reading-Glasses-Diopter/dp>
6. <http://bairamoglou-optics.gr/portfolio-2/voithimata-hamilis-orasis-eschenbach/tv/max-tv/>
7. www.blog.doctoranytime.gr/glossary/glafkwma
8. <https://www.cumbria.police.uk/About-Us/Department-Information/CCTV-in-Cumbria.aspx>
9. <https://www.easytechnology.gr/telephonia>
10. <http://elgrigo.weebly.com>
11. www.e-orasi.gr
12. <http://www.e-tetradio.gr/article/10787/Telos-ta-ksena-periodika-kai-oi-efimerides-stin-Ellada>
13. <http://www.eyepathology.gr/how-eye-works/newsid836/144>
14. <http://www.eyearart.org/index.php>
15. <https://www.e-jeweltools.gr/megenthitikoi-fakoi-magnifying>
16. <http://www.elle.gr/article.asp?catid=24773&subid=2&pubid=129189955&imgid=10584>
17. <http://www.giakoumelos.gr/eksoplismos.html>
18. https://www.magnifyingaids.com/Clip-On_Magnifiers
19. <https://medical.gr/iatrikes-syskeyes-iatrika-ergaleia/ofthalmoskopia-heine/ofthalmoskopia-amesa/hein>
20. <http://www.midimedical.gr/product>
21. <http://oceanglasses.com/Europe/technology/polarized.htm>
22. <https://www.ophthalmica.gr/el/tmimata/item/93>
23. <http://www.ommalite.gr>
24. <http://optix.gr/index.php>
25. http://www.optics-vision.gr/files/items/5/54/tontos_2010.pdf

26. <http://www.opticalhouse.gr/el/optometry/amslergrid/amslergrid.html>
27. <http://peoo.gr>
28. <https://www.profitstore.gr/products/megethantikoi-fakoi/>
29. <http://www.skai.gr/news/technology/article/27549>
30. <https://www.slideshare.net/gregzer/ss-1413602>
31. <http://www.topontiki.gr/article/220761/ta-protoselida-ton-efimeridon-gia-tis-13-05-2017>
32. https://wikipedia.org/wiki/Retinitis_pigmentosa