



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΟΠΤΙΚΗΣ & ΟΠΤΟΜΕΤΡΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΡΕΣΒΥΩΠΙΑ- ΤΡΕΧΟΥΣΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΝΕΟΤΕΡΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ

Όνοματεπώνυμο Σπουδαστή

Δήμητρα Πουλιάση (669)

Δρ. Δήμητρα Μακρυνιώτη , Οπτικός Οπτομέτρης, BSc (Hons), MSc, PhD

ΑΙΓΙΟ, 2017

ΠΡΟΛΟΓΟΣ – ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε υπό την αιγίδα του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Πατρών του τμήματος Οπτικής και Οπτομετρίας της σχολής του Αιγίου. Η πρεσβυωπία αποτελεί μια πάθηση που αφορά την γήρανση και σκλήρυνση του οφθαλμικού φακού του ματιού με αποτέλεσμα το άτομο να αδυνατεί με την πάροδο του χρόνου να εστιάσει στην κοντινή όραση. Η πρεσβυωπία αφορά όλους του ανθρώπους, γυναίκες και άνδρες που πλησιάζουν την ηλικία των 40 – 45 ετών. Μέσα από έρευνες και μελέτες οι οπτομέτρες έχουν εξελίξει σε μεγάλο βαθμό τους τρόπους εξέτασης της πρεσβυωπίας με σκοπό την καλύτερη δυνατή διόρθωση του ασθενή ανάλογα με τις ανάγκες και τις δραστηριότητες που απαιτεί η καθημερινότητα του και γενικά η ζωή του. Επίσης, με την βοήθεια της συνεχούς εξέλιξης της τεχνολογίας έχουν δημιουργηθεί πάρα πολλές μέθοδοι διόρθωσης που περιλαμβάνουν προϊόντα, τα οποία είναι αποτελέσματα χρόνιων ερευνών και τεχνολογίας που μπορεί να προσφέρουν το ιδανικό αποτέλεσμα σε κάθε χρήστη. Συνδυαστικά με αυτήν την εργασία εκτελέστηκε και μια διαδικτυακή έρευνα που αφορά τους πτυχιούχους Οπτικούς- Οπτομέτρες, οι οποίοι διέθετουν δικό τους οπτικό κατάστημα. Σκοπός της έρευνας είναι να αναδειχθούν τα ποσοστά των γνώσεων των οπτικών – οπτομετρών στον Ελλαδικό χώρο, όσον αφορά την εξέταση και την διόρθωση της πρεσβυωπίας, σύμφωνα με τις νέες εξελίξεις καθώς και την εξοικείωση τους με αυτές τις μεθόδους. Επιπλέον, να παρουσιαστεί το ποσοστό των οπτικών καταστημάτων που είναι εξοπλισμένα με τα κατάλληλα μηχανήματα και εργαλεία για την εκτέλεση μια πλήρους οπτομετρικής εξέτασης στη κοντινή όραση, σύμφωνα με τις νέες εξελίξεις στον τομέα της Οπτικής και Οπτομετρίας.

Στη συνέχεια, θα πρέπει να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια του τμήματος μου την Δρ. Δήμητρα Μακρυνιώτη, που όλο το διάστημα της δημιουργίας και των δυο εργασιών που έχω πραγματοποιήσει με στήριξε με την υπομονή της, τις γνώσεις και τις σημαντικές παρατηρήσεις της, με σκοπό να φέρω εις πέρας αυτή την εργασία. Φυσικά ένα μεγάλο ευχαριστώ σε όλους τους οπτικού οπτομέτρες που σπατάλησαν το χρόνο τους στην συμπλήρωση του διαδικτυακού μου ερωτηματολογίου και με βοήθησαν να ολοκληρώσω αυτή την εργασία. Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές του τμήματος Αιγίου για τις γνώσεις και την βοήθεια που μου πρόσφεραν αυτά τα τέσσερα χρόνια της φοιτητικής μου ζωής.

Σας ευχαριστώ όλους!

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΣΚΟΠΟΣ: Σκοπός της έρευνας αυτής που πραγματοποιήθηκε διαδικτυακά στοχεύοντας τα οπτικά καταστήματα της Ελλάδος που διέθεταν εξεταστήριο, ήταν να αποδείξει τις γνώσεις των Οπτικών Οπτομετρών, όσον αφορά τις εξεταστικές και διορθωτικές μεθόδους της πρεσβυωπίας, ενώ παράλληλα να παρουσιάσει την γενική εικόνα του οπτικού καταστήματος και της πληρότητας του εξεταστηρίου με το κατάλληλο εξοπλισμό για οπτομετρική αξιολόγηση.

ΜΕΘΟΔΟΣ: Για την διεκπεραίωση της έρευνας αναρτήθηκε ένα εξολοκλήρου νέο ειδικά σχεδιασμένο ερωτηματολόγιο σε ομάδες κοινωνικής δικτύωσης συλλόγων των Οπτικών Οπτομετρών της Ελλάδος, καθώς και σε 79 τυχαίες σελίδες κοινωνικής δικτύωσης οπτικών καταστημάτων σε όλη την Ελλάδα. Τα απαντημένα ερωτηματολόγια είναι 43 και προέρχονται από την επαρχία και της μεγαλουπόλεις Αθήνα και Θεσσαλονίκη.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Το μεγαλύτερο ποσοστό των οπτικών καταστημάτων που συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο προέρχονταν από πόλεις τις επαρχίας, ενώ τα υπόλοιπα καταστήματα προέρχονταν από την Αθήνα και την Θεσσαλονίκη, με την Αθήνα να λαμβάνει περισσότερες απαντήσεις. Φυσικά η διαφορά μεταξύ της επαρχίας και των μεγαλουπόλεων δεν είχε πολύ μεγάλη διαφορά στα ποσοστά. Τα οπτικά καταστήματα φάνηκε να μην έχουν γνώσεις πάνω στις πιο εξειδικευμένες μεθόδους εξέτασης και διόρθωσης της πρεσβυωπίας. Το ευχάριστο πάντως ήταν ότι τα καταστήματα παρουσιάστηκαν ιδιαίτερα εξοπλισμένα για μια οπτομετρική αξιολόγηση, κάτι που είναι πολύ σημαντικό.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Οι Οπτικοί Οπτομέτρες δείχνουν να ασχολούνται με την εκπαίδευση τους και να ενημερώνονται σε μεγάλο βαθμό. Μπορεί να φαίνεται να υστερούν σε κάποιες γνώσεις αλλά η γενική εικόνα τόσο των οπτικών όσο και των καταστημάτων παρουσιάζεται ενθαρρυντική και συνεχώς εξελισσόμενη γενικά όσο και στο κομμάτι της πρεσβυωπίας, πράγμα που ιδιαίτερα ευχάριστο για έναν τόσο ενδιαφέρον κλάδο όπως της Οπτικής και Οπτομετρίας.

ABSTRACT

PURPOSE: The purpose of this online survey aimed at the opticians' shops in Greece, which had a practice, was to prove the knowledge of Optician Optometrists regarding the examinations and corrective methods of presbyopia, while presenting the general image of the optician's shop and completeness of the practice with appropriate equipment for optometric assessment.

METHOD: An entirely new, specially designed questionnaire was put up for the conduct of the survey in social networking societies of Optician Optometrists in Greece, as well as in 79 random social networking sites of opticians across Greece. Answered questionnaires are 43 and come from the province and the big cities Athens and Thessaloniki.

RESULTS: Most of the opticians who completed the questionnaire came from cities in the province, while the rest of the stores were from Athens and Thessaloniki, with Athens receiving more answers. Of course the difference between the province and the big cities did not have much difference in the rates. Optical stores seemed to have no knowledge of the most specialized methods of examining and correcting presbyopia. However, it was a pleasure to have the stores presented as being highly equipped for an optometric assessment, which is very important.

CONCLUSIONS: Optician Optometrists seems to be educated and highly informed. They may seem to be lagging behind in some knowledge, but the general picture of both optician's stores is encouraging and constantly evolving in general as well as in the presbyopia, which is particularly gratifying for such an interesting branch as Optics and Optometry.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ – ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	I
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	II
ABSTRACT	III
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	iv
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΟΦΘΑΛΜΙΚΟΣ ΒΟΛΒΟΣ.....	2
1.1 ΕΠΙΚΟΥΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ.....	2
1.1.1 ΒΛΕΦΑΡΑ.....	2
1.1.2 ΔΑΚΡΥΙΚΗ ΣΤΙΒΑΔΑ.....	3
1.1.3 ΕΠΙΠΕΦΥΚΟΤΑΣ.....	3
1.2 ΠΡΟΣΘΙΟΣ ΘΑΛΑΜΟΣ.....	4
1.2.1 ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΗΣ.....	4
1.2.2 ΣΚΛΗΡΟΣ.....	5
1.2.3 ΙΡΙΔΑ-ΚΟΡΗ.....	6
1.3 ΟΠΙΣΘΙΟΣ ΘΑΛΑΜΟΣ.....	7
1.3.1 ΥΔΑΤΟΕΙΔΕΣ ΥΓΡΟ.....	7
1.3.2 ΣΩΛΗΝΑΣ ΤΟΥ SCHLEMM.....	7
1.3.3 ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΕΙΔΗΣ ΦΑΚΟΣ.....	7
1.3.4 ΑΚΤΙΝΩΤΟ ΣΩΜΑ.....	10
1.3.5 ΊΝΝΕΣ ΤΗΣ ΖΙΝΝΕΙΟΥ ΖΩΝΗΣ.....	10
1.4 ΥΑΛΟΕΙΔΕΣ ΣΩΜΑ.....	10
1.5 ΧΙΤΩΝΕΣ ΤΟΥ ΟΦΘΑΛΜΙΚΟΥ ΒΟΛΒΟΥ.....	11
1.5.1 ΙΝΩΔΗΣ ΧΙΤΩΝΑΣ.....	11
1.5.2 ΡΑΓΟΕΙΔΗΣ Ή ΑΓΓΕΙΩΔΗΣ ΧΙΤΩΝΑΣ.....	11
1.5.2.1 ΧΟΡΙΟΕΙΔΗΣ.....	11
1.5.3 ΝΕΥΡΙΝΟΣ Ή ΑΜΦΙΒΛΗΣΤΡΟΕΙΔΗΣ ΧΙΤΩΝΑΣ.....	12

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΕΣΒΥΩΠΙΑ	14
2.1 ΜΥΩΠΙΑ	14
2.2 ΥΠΕΡΜΕΤΡΩΠΙΑ	18
2.3 ΠΡΕΣΒΥΩΠΙΑ	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΤΙΣ ΠΡΕΣΒΥΩΠΙΑΣ	24
3.1 ΓΥΑΛΙΑ ΟΡΑΣΕΩΣ: ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ	24
3.1.1 ΜΟΝΟΕΣΤΙΑΚΑ ΓΥΑΛΙΑ	24
3.1.2 ΔΙΠΛΟΕΣΤΙΑΚΑ ΓΥΑΛΙΑ	24
3.1.3 ΤΡΙΠΛΟΕΣΤΙΑΚΑ ΓΥΑΛΙΑ	28
3.1.4 ΠΟΛΥΕΣΤΙΑΚΑ ΓΥΑΛΙΑ	30
3.2 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΚΑΙ ΠΡΕΣΒΥΩΠΙΑ	34
3.2.1 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΟΜΟΚΕΝΤΡΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	34
3.2.2 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΟΥ ΟΜΟΚΕΝΤΡΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	35
3.2.3 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΑΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	36
3.2.4 ΕΝΑΛΛΑΣΟΜΕΝΗ ΟΡΑΣΗ ΚΑΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΜΕ SEGMENT ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ	37
3.2.5 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ DIFFRACTIVE (ΠΕΡΙΘΛΑΣΤΙΚΟΥ) ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	39
3.2.6 WAVEFRONT ΠΡΕΣΒΥΩΠΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ	40
3.3 ΜΟΝΟVISION: ΜΕ ΦΑΚΟΥΣ ΕΠΑΦΗΣ	40
3.3.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΜΟΝΟVISION	40
3.3.2 ΜΕΡΙΚΗ ΜΟΝΟΟΡΑΣΗ	41
3.3.3 ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΗ ΜΟΝΟΟΡΑΣΗ	42
3.3.4 ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΜΟΝΟΟΡΑΣΗ	42
3.3.4.1 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΜΟΝΟΟΡΑΣΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΟΥ ΚΑΙ ΟΜΟΚΕΝΤΡΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ / ΕΙΣΑΓΩΓΗ	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΚΟΠΟΣ	45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	49

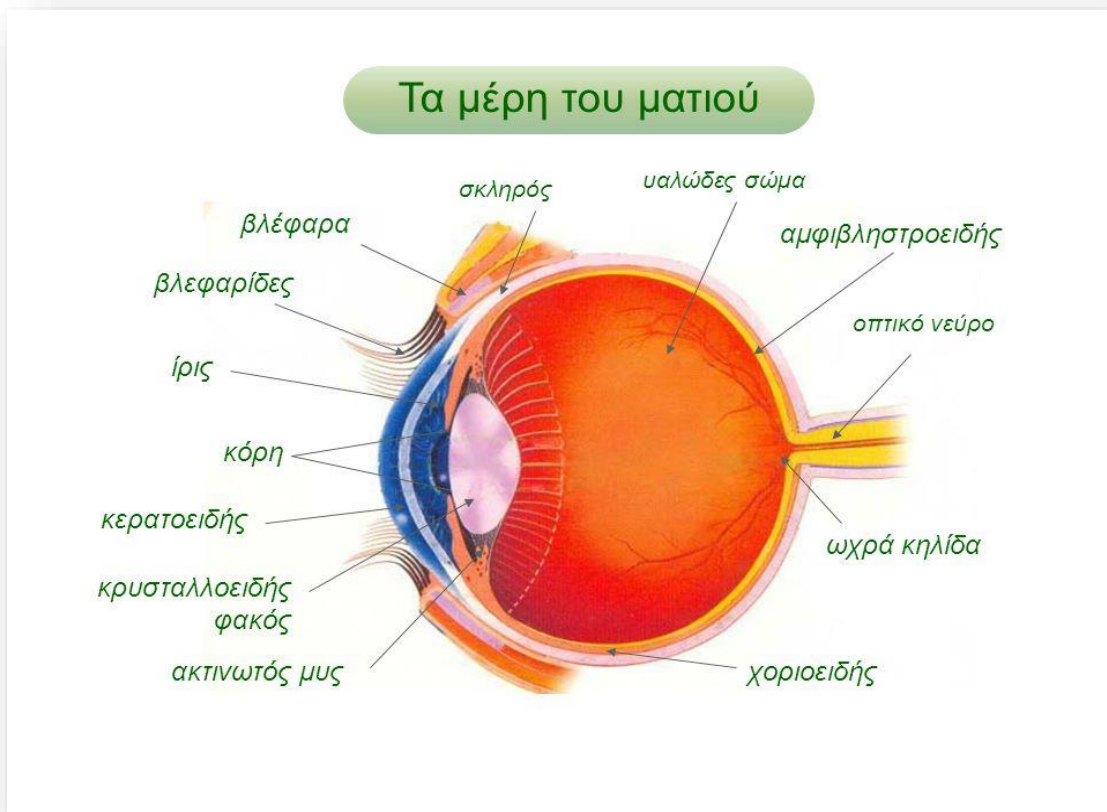
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	65
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9:ΣΥΖΗΤΗΣΗ	69
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	71
ΑΡΘΡΑ	72
ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ	74
ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	74

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πρεσβυωπία αποτελεί ένα πολύ ενδιαφέρον θέμα για τους Οπτικούς Οπτομέτρες. Με την πάροδο των χρόνων η γνώσεις πάνω σε αυτή την γεροντική πάθηση συνεχώς ανανεώνονται και εξελίσσονται, έχοντας ως αποτέλεσμα νέες μεθόδους διάγνωσης της πρεσβυωπίας ή εξέλιξη στις ήδη υπάρχουσες, καθώς και δημιουργία νέων προϊόντων διόρθωσης της, τα οποία πλέον δεν αρέσκονται σε απλά "τζαμάκια", όπως πολύ τα προσφωνούν αλλά σε προϊόντα που προσφέρουν φοβερή άνεση και δυνατότητες και είναι γεμάτα τεχνολογία και εξέλιξη. Η τεχνολογίες αυτές βασίζονται σε πολλές και διάφορες έρευνες προσφέροντας στο χρήστη αυτό που χρειάζεται και έχει ανάγκη. Πολύ σημαντικό βέβαια είναι και οι ειδικοί της οφθαλμικής υγείας οι Οπτομέτρες καθώς και τα καταστήματα τους τα οποία θα πρέπει να είναι άρτια εξοπλισμένα για την εκτέλεση της οπτομετρικής αξιολόγησης τόσος τη μακρινή όσο και στην μακρινή όραση. Επιπλέον, είναι πολύ σημαντικό οι Οπτομέτρες να εκπαιδεύονται και να ενημερώνονται, όσον αφορά τις νέες εξελίξεις του κλάδους τους. Λαμβάνοντας υπόψιν τα παραπάνω θεωρήθηκε σημαντικό να παρουσιαστεί και να καταγραφεί μέσω αυτής της έρευνας οι γνώσεις των Οπτικών Οπτομετρών πάνω στις μεθόδους διόρθωσης και εξέτασής της πρεσβυωπίας, ενώ παράλληλα να παρουσιαστεί το γενικό πλαίσιο των οπτικών καταστημάτων των οπτικών, καθώς και την πληρότητα του εξεταστηρίου που έπρεπε να διαθέτει, ώστε να γίνει αντιληπτό εάν είναι ιδανικά εξοπλισμένα για την εκτέλεση οπτομετρικής αξιολόγησης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΟΦΘΑΛΜΙΚΟΣ ΒΟΛΒΟΣ

Ο οφθαλμικός βολβός βρίσκεται εντός της πρόσθιας μοίρας κογχικής κοιλότητας, μια θέση που του προσφέρει προστασία και παρέχει ένα άκαμπτο οστέινο υπόθεμα για την έκφυση των 6 μυών του οφθαλμού, τεσσάρων ορθών και δύο λοξών. Επίσης απαρτίζεται από τα τμήματα δύο σφαιρών διαφορετικού μεγέθους. Το πρόσθιο μέρος του αποτελεί το 1/6 του βολβού, το οποίο είναι διαφανές, ενώ το οπίσθιο μέρος του είναι αδιαφανές και αποτελεί τα 5/6 του οφθαλμικού βολβού (Snell & Lemp, 2006).



Εικόνα 1: Οβελιαία διατομή του οφθαλμού.

Πηγή

https://www.google.gr/search?q=%CE%BA%CF%81%CF%85%CF%83%CF%84%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%BF%CE%B5%CE%B9%CE%B4%CE%AE%CF%82+%CF%86%CE%B1%CE%BA%CE%BF%CF%82&bih=766&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwicoNfYxLrJAhXH6xoKHaKuANwQ_AUIBigB#imgc=iEL0SCtenprizM%3A (31/3/2017)

1.1 ΕΠΙΚΟΥΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ

1.1.1 ΒΛΕΦΑΡΑ

Τα βλέφαρα προστατεύουν τον οργανισμό από τραυματισμό και από την υπερβολική έκθεση στο φως, με τη σύγκλιση τους. Συμβάλλουν επίσης στη διασπορά των δακρύων σε όλη την πρόσθια επιφάνια του οφθαλμικού βολβού, καθώς και στην έξοδο αυτών προς το αποχετευτικό σύστημα στον έσω κανθό. Κάθε βλέφαρο χωρίζεται δια της βλεφαρικής αύλακας σε κογχικό και ταρσικό τμήμα. Η αύλακα του άνω βλεφάρου σχηματίζεται από τη διείδυση απονευρωτικών μυών του ανελεκτήρα μυός του άνω βλεφάρου εντός του δέρματος. Η αύλακα

του κάτω βλεφάρου που είναι λιγότερο εμφανής παράγεται από λίγες συνδέσεις μεταξύ δέρματος και σφικτήρα μυός.

Το άνω βλέφαρο είναι μεγαλύτερο και περισσότερο κινητό σε σχέση με το κάτω βλέφαρο καθώς και όταν το μάτι είναι κλειστό το άνω βλέφαρο καλύπτει πλήρως τον κερατοειδή. Ο έξω κανθός είναι σε άμεση επαφή με τον οφθαλμικό βολβό, ενώ ο έσω κανθός πιο στρογγυλεμένος βρίσκεται 6 mm επί τα εντός του βολβού. Οι βλεφαρίδες οι οποίες είναι βραχείες και κυρτές τρίχες βρίσκονται επί των βλεφαρικών χειλέων, από τον έξω κανθό μέχρι τη δακρυϊκή θηλή. Είναι μακρύτερες και περισσότερες στο άνω βλέφαρο και κυρτώνονται προς τα πάνω, ενώ αυτές του κάτω βλεφάρου κυρτώνονται προς τα κάτω. Από το εξωτερικό προς το εσωτερικό κάθε βλέφαρο αποτελείται από το δέρμα, τον υποδόριο ιστό, τις γραμμωτές μυϊκές ίνες του σφικτήρα μυός, το κογχικό διάφραγμα και τα ταρσικά πέταλα, τις λείες μυϊκές ίνες και τον επιπεφυκότα. Τέλος, όταν θέλουμε να κλείσουμε τα βλέφαρα μας επιτελείται σύσπασση του σφικτήρα των βλεφάρων και χαλάρωση του ανελκτήρα μυός (Snell & Lemp, 2006).

1.1.2 ΔΑΚΡΥΙΚΗ ΣΤΙΒΑΔΑ

Η πρόσθια επιφάνια του οφθαλμού (επιπεφυκότας, κερατοειδής) καλύπτεται από την δακρυϊκή στιβάδα. Για να υπάρξει φυσιολογική δακρυϊκή στιβάδα θα πρέπει να έχουμε και φυσιολογική οφθαλμική επιφάνια. Η δακρυϊκή στιβάδα αποτελείται από το δακρυϊκό αδέν που εκκρίνει τα δάκρυα και αποτελείται από μια μεγάλη κογχική μοίρα και μια μικρή βλεφαρική μοίρα, οι οποίες ενώνονται μεταξύ τους από το έξω χείλος της απονεύρωσης του ανελκτήρα του άνω βλεφάρου, το δακρυϊκό λιμνίο, τα δακρυϊκά σωληνάκια, το δακρυϊκό ασκό και το ρινοδακρυϊκό πόρο, ο οποίος μεταφέρει τα δάκρυα εντός της ρινικής κοιλότητας.

Οι κύριες λειτουργίες της δακρυϊκής στιβάδας αρχικά, είναι η οπτική λειτουργία η οποία δημιουργεί μια λεία ομοιόμορφη οπτική επιφάνεια στον κερατοειδή γεμίζοντας τα κενά των μικροανωμαλιών της επιφάνειας του επιθηλίου. Η άλλη πολύ χρήσιμη λειτουργία της δακρυϊκής επιφάνειας είναι η μηχανική η οποία υγραίνει την επιφάνεια του οφθαλμού και δρα ως λιπαντικό και ως όχημα για την απομάκρυνση ξένων σωμάτων. Η τρίτη κατά σειρά συχνότητας λειτουργία της δακρυϊκής συσκευής είναι η τροφική, κατά την οποίας τρέφεται ο κερατοειδής με διάχυση, ενώ του παρέχονται τα απαραίτητα χαρακτηριστικά για τη μεταβολική του δραστηριότητα. Τέλος, η αμυντική λειτουργία περιέχει συστατικά απαραίτητα για την άμυνα της πρόσθιας επιφάνειας του οφθαλμού, κυρίως τη λυσοζύμη. Επιπλέον, η βλέννα δεσμεύει μηχανικά και απομακρύνει διάφορα σωματίδια μεταξύ των οποίων και μικρόβια (Μακρυνιώτη, 2014)

1.1.3 ΕΠΙΠΕΦΥΚΟΤΑΣ

Ο επιπεφυκότας είναι μια λεπτή βλεννώδης μεμβράνη που καλύπτει την εσωτερική επιφάνεια του βλεφάρου και τον σκληρό χιτώνα. Το επιθήλιο του επιπεφυκότα αποτελεί συνέχεια με το επιθήλιο της επιδερμίδας στο βλεφαρικό χείλος καθώς και με το επιθήλιο του κερατοειδούς στο σκληροκερατοειδές όριο (ΣΚΟ). Επίσης, σχηματίζει δυο σάκους στο άνω και κάτω βλέφαρο που καταλήγουν στη μεσοβλεφαρία σχισμή.

Αποτελείται από συνδετικό ιστό, αγγεία και πλήθος κυττάρων που παράγουν δάκρυα και χημικές ουσίες. Η πλούσια αιμάτωση του επενδύει το εσωτερικό των βλεφάρων και διαθέτει μια ελαφρώς ερυθρά εμφάνιση. Βασική λειτουργία του επιπεφυκότα είναι να συμβάλλει στη φυσική και χημική ανοσία του οφθαλμού, εμποδίζοντας τα μικρόβια να εισέλθουν στο μάτι καθώς και στην παραγωγή των δακρύων. Ο επιπεφυκότας διακρίνεται σε τρία μέρη: τον βλεφαρικό επιπεφυκότα, τα κολπώματα του επιπεφυκότα και τον βολβικό επιπεφυκότα.

Ο βλεφαρικός επιπεφυκότας καλύπτει εσωτερικά τα βλέφαρα και διαθέτει μικροσκοπικά αδιάκριτα λεμφοθυλάκια τα οποία σε μια πιθανή μόλυνση ή φλεγμονή διογκώνονται και προκαλούν αίσθημα ξένου σώματος.

Ο επιπεφυκότας του άνω και κάτω κολπώματος δημιουργεί το μεταβατικό χώρο μεταξύ βλεφαρικού και βολβικού επιπεφυκότα. Είναι χαλαρά συνδεδεμένος με τις υποκείμενες προεκτάσεις των ελύτρων του ανελκυστήρα και των ορθών μυών. Το άνω κόλπωμα βρίσκεται 10 mm πάνω από το ΣΚΟ, ενώ το κάτω κόλπωμα έχει απόσταση από το σκληροκερατοειδές όριο περίπου 8 mm. Προς τα έσω τα κολπώματα αντικαθίστανται από την εγκανθίδα και τη μηννοειδή πτυχή, ενώ τα προς τα έξω εντοπίζονται σε απόσταση 14 mm από το ΣΚΟ καταλαμβάνοντας μεγάλη έκταση φτάνοντας ως τον ισημερινό του βολβού.

Ο βολβικός επιπεφυκότας είναι μια λεπτή ημιδιαφανής μεμβράνη που εφάπτεται με τον σκληρό χιτώνα και την περιοφθάλμια περιτονία, η οποία καλύπτει τους τένοντες των ορθών μυών μέσω χαλαρού συνδετικού ιστού.

1.2 ΠΡΟΣΘΙΟΣ ΘΑΛΑΜΟΣ

Ο πρόσθιος θάλαμος αποτελεί τον ενδιάμεσο χώρο μεταξύ της πρόσθιας επιφάνειας της ίριδας και του κερατοειδικού ενδοθηλίου. Ο χώρος αυτός περιέχει υδατοειδές υγρό, ο όγκος του οποίου είναι περίπου 0,2 ml, ενώ το προσθιοπίσθιο βάθος του είναι 3 mm στην κεντρική μοίρα. Στην περιφέρεια του εμφανίζεται η γωνία του προσθίου θαλάμου ή ιριδοκερατοειδική γωνία, η οποία σχηματίζεται μεταξύ του κερατοειδή, του σκληρού, της ίριδας και του ακτινωτού σώματος. Ο πρόσθιος θάλαμος ξεκινά από το πρόσθιο τμήμα του κερατοειδή περιλαμβάνοντας τον σκληρό, την ίριδα και ένα τμήμα της πρόσθιας επιφάνειας του φακού και του ακτινωτού σώματος.

1.2.1 ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΗΣ

Ο κερατοειδής είναι το διαφανές πρόσθιο τμήμα του ματιού, που καλύπτει την ίριδα, τη κόρη και τον πρόσθιο θάλαμο. Ο διαφανής κερατοειδής σχηματίζει το πρόσθιο 1/6 του βολβού. Σε πρόσθια άποψη, είναι κυρτός και ελαφρά ελλειπτικός σε σχήμα, ενώ σε οπίσθια άποψη είναι κοίλος και κυλινδρικός. Ο κερατοειδής είναι λεπτότερος στο κέντρο, περίπου 0,52 mm και παχύτερος στην περιφέρεια, περίπου 0,67 mm. Η φυσιολογική διάμετρος του είναι 11-12 mm. Πιο συγκεκριμένα είναι 11,7 mm οριζόντια και 10,6 mm κάθετα. Η ακτίνα καμπυλότητας της πρόσθιας επιφάνειας του είναι περίπου 7,7 mm, ενώ της οπίσθιας περίπου 6,5 mm.

Ο κερατοειδής έχει νεύρα αλλά δεν έχει αγγεία, με αποτέλεσμα να τρέφεται με διάχυση από το υδατοειδές υγρό και από τα περιφερειακά αγγεία του σκληροκερατοειδούς ορίου. Προσλαμβάνει οξυγόνο έμμεσα από τον αέρα, διαμέσου του διαλυμένου οξυγόνου στη δακρυϊκή στιβάδα αλλά και από τα πρόσθια ακτινοειδή αγγεία μέσω διάχυσης.

Ο κερατοειδής αποτελεί το σημαντικότερο διαθλαστικό μέσο του οφθαλμού, καθώς όταν το φως εισέρχεται στο μάτι διαθλάται από το εξωτερικό του σχήμα. Σε συνδυασμό με το σκληρό χιτώνα, χρησιμεύει ως φραγμός έναντι της βρωμιάς, των μικροβίων και άλλων σωματιδίων που μπορούν να βλάψουν ευαίσθητα σημεία του ματιού. Η ισχύς του κερατοειδή είναι περίπου 40 dpt από τις 60 dpt, που διαθέτει όλο το σύστημα του οφθαλμού. Η διαφάνεια του οφείλεται στην ομοιομορφία των διαστημάτων των κολλαγόνων ινιδίων στο στρώμα.

Ο κερατοειδής αποτελείται από πέντε επιμέρους τμήματα, από το εξώτερο στο ενδότερο: 1) το επιθήλιο, 2) το πρόσθιο αφοριστικό πέταλο (ή μεμβράνη του Bowman), 3) το στρώμα (ή

ιδία ουσία), 4) το οπίσθιο αφοριστικό πέταλο (ή μεμβράνη του Descemet) και 5) το ενδοθήλιο (Snell & Lemp, 2006).

Το επιθήλιο του κερατοειδούς αποτελείται από επιθηλιακό ιστό και καλύπτει το πρόσθιο μέρος του κερατοειδούς. Το συνολικό του πάχος κυμαίνεται από 50 μm μέχρι 60 μm. Αποτελείται από αρκετά στρώματα κυττάρων, στα οποία μεταξύ τους διατρέχουν οι αμύελες νευρικές απολήξεις των αισθητικών νευρικών ινών που είναι ευαίσθητες στον πόνο. Στο επιθήλιο υπάρχουν πάντα τα ίδια κύτταρα αλλά σε διαφορετικά στάδια κατά τη διάρκεια της ζωής τους. Αρχικά, είναι βασικά κύτταρα, στη συνέχεια γίνονται πεπλατυσμένα και τέλος επιφανειακά κύτταρα. Μόλις φτάσουν σε αυτό το στάδιο πεθαίνουν και αναγεννιούνται νέα, τα οποία διανύουν την ίδια ακριβώς πορεία. Μια πλήρης ανανέωση των κυττάρων λαμβάνει χώρα κάθε 7 μέρες. Το επιθήλιο εμποδίζει τη διέλευση του ξένου υλικού, όπως σκόνη, νερό, βακτήρια ενώ παράλληλα παρέχει μια λεία επιφάνεια που απορροφά το οξυγόνο και τα θρεπτικά συστατικά των κυττάρων από τα δάκρυα.

Η μεμβράνη του Bowman βρίσκεται κάτω από το επιθήλιο και έχει πάχος περίπου 8-10 μm. Πρόκειται για μια ακυτταρική στοιβάδα που αποτελείται από ινίδια κολλαγόνου, διαπλεκόμενα μέσα σε κυτταρικό υγρό. Η μεμβράνη του Bowman τερματίζει απότομα στο σκληροκερατοειδές όριο, ενώ η εν τω βάθει επιφάνεια της συγχωνεύεται στο στρώμα του κερατοειδούς.

Το στρώμα ή ιδίως ουσία αποτελεί το 90% του πάχους του κερατοειδούς, αφού είναι περίπου 500 μm. Πρόκειται για ένα διαφανές, ινώδες και συμπαγές στρώμα, το οποίο αποτελείται από πολλαπλά πέταλα κολλαγόνων ινών που κατευθύνονται παράλληλα προς την επιφάνεια. Στο στρώμα του κερατοειδούς, υπάρχουν κερατοκύτταρα, τα οποία έχουν την δυνατότητα να αναγεννήσουν ίνες κολλαγόνου προκειμένου να μην είναι εκτεθειμένος ο κερατοειδής, αλλά αν η στοιβάδα αυτή τραυματιστεί δε διορθώνεται πλήρως ποτέ.

Η μεμβράνη του Descemet ή δεσκεμέτειος μεμβράνη βρίσκεται μεταξύ της κύριας ουσίας του κερατοειδούς και του ενδοθηλίου. Είναι ισχυρή και ομοιογενής και έχει πάχος περίπου 6-10 μm. Αποτελείται από λεπτά ινίδια κολλαγόνου σε εξαγωνική μορφή. Στην κερατοειδική περιφέρεια υπάρχουν μικρές προεξοχές της δεσκεμέτειος μεμβράνης στον πρόσθιο θάλαμο, οι οποίες δημιουργούνται όσο αυξάνεται η ηλικία του ανθρώπου. Η μεμβράνη του Descemet αποτελεί τη βασική μεμβράνη του ενδοθηλίου.

Το ενδοθήλιο αποτελείται από μια μονή στοιβάδα αποπλατυσμένων κυττάρων σε σχήμα πολυγώνου. Τα κύτταρα αυτά δεν αναπαράγονται και ο αριθμός τους είναι ίδιος από τη γέννηση, ενώ σε περίπτωση βλάβης τους τα γειτονικά κύτταρα αποπλατύνονται για να καλύψουν το κενό που έχει δημιουργηθεί. Τα ενδοθηλιακά κύτταρα παίζουν σημαντικό ρόλο στον έλεγχο της φυσιολογικής ενυδάτωσης και του μεταβολισμού του κερατοειδούς, ρυθμίζοντας τόσο την είσοδο του νερού από το υδατοειδές υγρό στο στρώμα του κερατοειδούς χρησιμοποιώντας είτε περιοριστικούς μηχανισμούς είτε μεταφορικούς. Το συνολικό πάχος του ενδοθηλίου κυμαίνεται περίπου στα 5 μm (Κατσούλος & Μακρυνιώτη, 2010).

1.2.2 ΣΚΛΗΡΟΣ

Ο σκληρός χιτώνας του ματιού καλύπτει τα 5/6 του βολβού και είναι αδιαφανής. Πρόσθια ο σκληρός σχηματίζει το 'λευκό' του ματιού και παράλληλα έρχεται σε άμεση συνέχεια με τον κερατοειδή, ενώ η γραμμή της ένωσης τους είναι γνωστή ως σκληροκερατοειδές όριο (ΣΚΟ). Ακριβώς πίσω από το όριο και ευρισκόμενο εντός του σκληρού υπάρχει το κανάλι του Schlemm. Στο σκληρό χιτώνα διακρίνονται μικρά αγγεία που τροφοδοτούν το μάτι με αίμα. Έχει ονομαστεί σκληρός καθώς είναι ανθεκτικός και μπορεί και προστατεύει τα ενδοφθάλμια μέρη από τραυματισμό ή μηχανική εκτόπιση (Φωτεινάκης, et al., 2000).

Στον ενήλικα ο σκληρός είναι λευκός. Στα παιδιά όταν ο σκληρός είναι λεπτός, τα μελαγχρωματικά κύτταρα του χοριοειδούς διαφαίνονται, προσδίδοντας στον σκληρό υποκύανη απόχρωση. Σε προχωρημένη ηλικία ο σκληρός μπορεί να λάβει υποκίτρινη χροιά λόγω εναπόθεσης λίπους. Πρόσθια ο σκληρός σχηματίζει το λευκό του ματιού, καλύπτεται δε από την περιοφθάλμια περιτονία και τον επιπεφυκότα. Οπίσθια ο σκληρός συνδέεται μέσω λεπτού συνδετικού ιστού με την περιοφθάλμια περιτονία. Η εξωτερική επιφάνεια του σκληρού είναι λεία με εξαίρεση τις θέσεις της πρόσφυσης των τενόντων των εξόφθαλμων μυών. Ο σκληρός διαιρείται σε τρεις στιβάδες: το επισκλήριο, τα στρώμα και το φαιό πέταλο.

Το επισκλήριο είναι η εξώτατη στιβάδα και αποτελείται από χαλαρό συνδετικό ιστό. Προσθίως το επισκλήριο δέχεται πλούσια αιμάτωση από τις πρόσθιες ακτινοειδής αρτηρίες οι οποίες σχηματίζουν ένα πλέγμα που εκτείνεται από τις καταφύσεις των εξόφθαλμων μυών έως το ΣΚΟ. Τα αγγεία αυτά εντοπίζονται βαθιά σε σχέση με τον επιπεφυκότα.

Το στρώμα αποτελείται από πυκνό ινώδη ιστό αναμειγμένο με λεπτές ελαστικές ίνες. Οι ίνες αυτές ποικίλουν σε διάμετρο και πορεύονται ελικοειδώς και τοξοειδώς και παρότι περνούν από στιβάδα σε στιβάδα με τυχαίο τρόπο σχηματίζουν μια πολύπλοκη ύφανση.

Το φαιό πέταλο είναι η εσωτερική στιβάδα του σκληρού η οποία διαθέτει ένα καφετί χρώμα εξαιτίας των μελανοκυττάρων. Το πέταλο αυτό έχει πολλές αύλακες που προκαλούνται από τη δίοδο των ακτινοειδών αγγείων και νεύρων. Λεπτές κολλαγόνες ίνες αποτελούν το συνδετικό κρίκο μεταξύ σκληρού και χοριοειδούς.

1.2.3 ΙΡΙΔΑ-ΚΟΡΗ

Η ίριδα είναι ένα λεπτό έγχρωμο διάφραγμα με μια κεντρική οπή, την κόρη. Βρίσκεται μεταξύ του κερατοειδή χιτώνα και του κρυσταλλοειδή φακού μέσα στον πρόσθιο θάλαμο και αναρτάται εντός του υδατοειδούς υγρού. Το χρώμα της ίριδας ποικίλει από ανοιχτό γαλάζιο μέχρι σκούρο καφέ και μπορεί να διαφέρει σε κάθε μάτι. Η χροιά της ίριδας οφείλεται στην χρωστική των μελανοκυττάρων. Η ίριδα ρυθμίζει την διέλευση του φωτός μέσα από τον κρυσταλλοειδή φακό του οφθαλμικού βολβού προς τον κρυσταλλοειδή. Έχει την ικανότητα να αλλάζει το εύρος της κόρης με τη βοήθεια δύο μυών του διαστολέα και του σφικτήρα μυός και να προκαλεί μυδρίαση και μύση αντίστοιχα.

Η λειτουργία αυτή ρυθμίζεται μέσω της ισορροπίας, ανάμεσα στο συμπαθητικό νευρικό σύστημα που νευρώνει τον διαστολέα της κόρης και το παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα που νευρώνει το σφικτήρα της κόρης τα οποία δρουν ανταγωνιστικά μεταξύ τους. Συνεπώς, η ίριδα μέσω της κόρης και των δυο μυών της, ελέγχει την ποσότητα του φωτός που εισέρχεται στον οφθαλμό και καταλήγει στον αμφιβληστροειδή. Έτσι, ο σφικτήρας της κόρης συστέλλει την κόρη στο έντονο φως και κατά την προσαρμογή, ενώ ο διαστολέας μυς διαστέλλει την κόρη στο χαμηλό φωτισμό και σε έντονη συμπαθητική δραστηριότητα. Η ίριδα αποτελείται από το στρώμα το οποίο βρίσκεται πρόσθια και τους δύο στοίχους επιθηλιακών κυττάρων που βρίσκονται πίσω από το στρώμα.

1.3 ΟΠΙΣΘΙΟΣ ΘΑΛΑΜΟΣ

Ο οπίσθιος θάλαμος αποτελεί έναν στενό σχισμοειδή χώρο, πίσω από το περιφερειακό τμήμα της ίριδας και μπροστά από το ανασταλτικό συνδέσμου του φακού και των ακτινωτών προβολών. Επικοινωνεί με τον πρόσθιο θάλαμο μέσω του ανοίγματος της κόρης και περιέχει το υδατοειδές υγρό, το οποίο παράγεται στον οπίσθιο θάλαμο από τις ακτινοειδείς προβολές και έχει όγκο περίπου 0,06 ml (Drake, et al., 2007). Ο οπίσθιος θάλαμος περιλαμβάνει την οπίσθια επιφάνεια της ίριδας, το ακτινωτό σώμα, τον φακό και τη Ζώνη του Zinn (κρεμαστήριος σύνδεσμος του φακού).

1.3.1 ΥΔΑΤΟΕΙΔΕΣ ΥΓΡΟ

Το υδατοειδές υγρό είναι ένα άχρωμο και διαυγές υγρό το οποίο γεμίζει τον πρόσθιο και τον οπίσθιο θάλαμο του οφθαλμού. Βρίσκεται συνεχώς σε ροή και παράγεται από τις ακτινοειδείς προβολές του ακτινωτού σώματος. Ο όγκος του υδατοειδούς είναι 0,2 ml, ενώ η ταχύτητα παραγωγής του είναι σχεδόν 2-6 ml/min ανά 1'. Όλη η ποσότητα του υδατοειδούς υγρού αντικαθίσταται κάθε 1 με 2 ώρες ή με ρυθμό 1% κάθε 1 min. Το υδατοειδές διοχετεύεται μέσω της κόρης και του κρεμαστήριου συνδέσμου ή Ζώνη του Zinn στον πρόσθιο θάλαμο. Αποχετεύεται από διάφορες οδούς, όπως ο σωλήνας του Schlemm, τη γωνία προσθίου θαλάμου και τον σκληροκερατοειδικό ηθμό.

Η λειτουργία του υδατοειδούς υγρού είναι να καλύπτει τις μεταβολικές ανάγκες του κερατοειδούς και του φακού, μιας και τα δύο μέρη δε διαθέτουν αγγεία. Το υδατοειδές υγρό περιέχει γλυκόζη, αμινοξέα, ασκορβικό οξύ σε μεγάλη συγκέντρωση, καθώς και διαλυμένα αέρια. Η ταχύτητα παραγωγής του υδατοειδούς υγρού από το ακτινωτό σώμα, ο ρυθμός αποχέτευσης του και η πίεση των επισκληρίων φλεβών είναι τρεις βασικοί παράγοντες, που είναι υπεύθυνοι για τη διατήρηση μιας φυσιολογικής ενδοφθάλμιας πίεσης. Τέλος το υδατοειδές υγρό είναι διατήρηση της ενδοφθάλμιας πίεσης σε φυσιολογικά στάδια. Η φυσιολογική ενδοφθάλμια πίεση κυμαίνεται μεταξύ 10 με 20 mmHg.

1.3.2 ΣΩΛΗΝΑΣ ΤΟΥ SCHLEMM

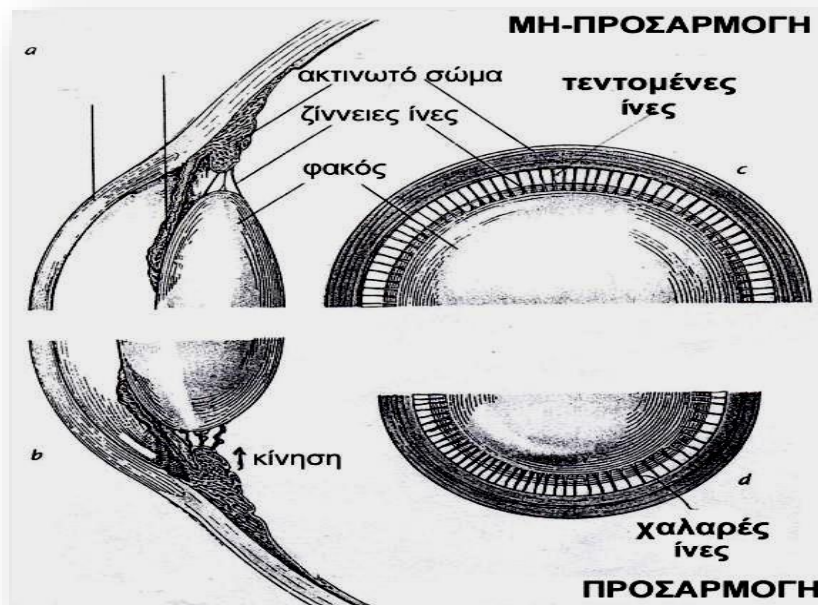
Ο σωλήνας του Schlemm (φλεβώδης κόλπος του σκληρού) αποτελεί έναν κυκλικό φλεβικό αγωγό στη συμβολή μεταξύ του κερατοειδούς και της ίριδας. Ο αγωγός έχει μήκος περίπου 36 mm και διάμετρο περίπου 350 με 500 μm. Διαθέτει έξω τοίχωμα και έσω τοίχωμα αυλό. Το έξω τοίχωμα του σωλήνα του Schlemm έρχεται σε επαφή με το στρώμα της σκληροκερατοειδικής ζώνης, ενώ τα έσω τοιχώματα του με τον σκληροκερατοειδικό ηθμό και το πρόσθιο θάλαμο. Ο αυλός του φλεβώδους κόλπου διαχωρίζεται σε ηθμοειδικούς διόδους, διαμέσου του ενδοθηλίου του κόλπου, του συνδετικού ιστού των τοιχωμάτων του κόλπου καθώς και του ενδοθηλίου των διόδων. Ο σωλήνας του Schlemm αποχετεύεται από 25-35 αθροιστικά σωληνάκια που οδηγούν στο σκληρικό φλεβικό πλέγμα. Το οποίο με τη σειρά του αποχετεύεται προς τις πρόσθιες ακτινοειδείς φλέβες. Αυτό με τη σειρά του αποχετεύεται προς τις πρόσθιες ακτινοειδείς φλέβες. Το 90% της αποχέτευσης του υδατοειδούς υγρού από το πρόσθιο θάλαμο γίνεται μέσω των διοδίων του ηθμοειδούς, του σωλήνα του Schlemm, των αθροιστικών σωληναρίων και των υδάτινων φλεβών.

1.3.3 ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΕΙΔΗΣ ΦΑΚΟΣ

Ο κρυσταλλοειδής φακός αποτελεί ένα από τα διαθλαστικά μέσα του οφθαλμού και είναι μια διαφανής και αμφίκυρτη δομή που εντοπίζεται πίσω από την ίριδα και μπροστά από το υαλοειδές σώμα. Η κυρτότητα της οπίσθιας επιφάνειας είναι μεγαλύτερη από την πρόσθια επιφάνεια του. Ο φακός διαθέτει ελαστικότητα και ευκαμψία χάρις την οποία διατηρεί την θέση

του χρησιμοποιώντας τον κρεμαστήριο σύνδεσμο του ή την Ζώνη του Zinn. Η έλξη που ασκούν οι ίνες της Ζιννείου ζώνης, τείνει να διατηρήσει το ελαστικό περιφάκιο αποπλατυσμένο, επιτρέποντας στον οφθαλμό να εστιάζει σε μακρινά αντικείμενα. Επίσης, τα κεντρικά σημεία των επιφανειών, ονομάζονται πρόσθιος και οπίσθιος πόλος αντίστοιχα και η γραμμή που τους συνδέει ονομάζεται ισημερινός.

Ο ισημερινός αποτελεί τον άξονα αλλά και το περιφερικό χείλος του φακού. Γύρω από τον ισημερινό του φακού βρίσκονται ακτινοειδής προβολές του ακτινωτού σώματος σε απόσταση 0,5 mm από αυτόν. Η σύσταση του φακού στην περιφέρεια είναι πιο μαλακή και στο κέντρο πιο σκληρή και αυτό έχει ως αποτέλεσμα να είναι πιο ελαστικός και να μπορεί να μεταβάλλει τον δείκτη διάθλασής του. Η διαθλαστική δύναμη του ανέρχεται σε 15 dpt. Όμως, το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό του είναι η ικανότητα του να μεταβάλλει την διοπτρική δύναμη μεταβάλλοντας το σχήμα του και επιτρέποντας τόσο σε κοντινά όσο και σε μακρινά αντικείμενα να εστιάζονται στην επιφάνεια του αμφιβληστροειδή. Αυτό ονομάζεται προσαρμογή. Το εύρος προσαρμογής μειώνεται όσο αυξάνεται η ηλικία. Έχει διάμετρο περίπου 6,5 mm κατά τη γέννηση και 9-10 mm στον ενήλικα, ενώ το πάχος του στα 4 mm,



Εικόνα 1.3.3.1: Εναλλαγή του πάχους του φακού σε προσαρμογή και μη προσαρμογή.

Πηγή

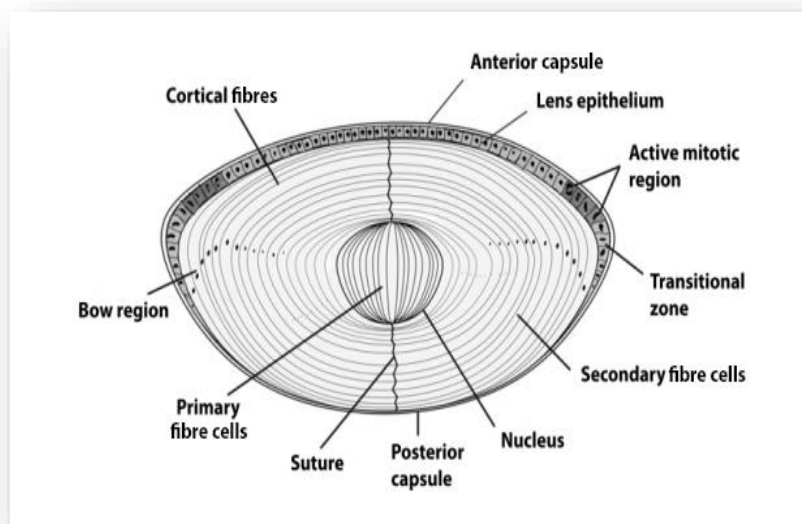
[https://www.google.gr/search?q=%CE%BA%CF%81%CF%85%CF%83%CF%84%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%BF%CE%B5%CE%B9%CE%B4%CE%AE%CF%82+%CF%86%CE%B1%CE%BA%CE%BF%CF%82&biw=1652&bih=766&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwicoNfYxLrJAhXH6xoKHAKuANwQ_AUIBigB#imgrc=bGk9bJIGXNKVkm%3A_\(31/3/2017\)](https://www.google.gr/search?q=%CE%BA%CF%81%CF%85%CF%83%CF%84%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%BF%CE%B5%CE%B9%CE%B4%CE%AE%CF%82+%CF%86%CE%B1%CE%BA%CE%BF%CF%82&biw=1652&bih=766&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwicoNfYxLrJAhXH6xoKHAKuANwQ_AUIBigB#imgrc=bGk9bJIGXNKVkm%3A_(31/3/2017))

ενώ σε ηλικιωμένα άτομα φτάνει τα 5 mm. Κατά την προσαρμογή ο άξονας φτάνει τα 3,7 mm και για την μακρινή όραση τα 4,4 mm. Η ακτίνα καμπυλότητας της πρόσθιας επιφάνειας είναι 10 mm και της οπίσθιας 6 mm. Στον ενήλικα το βάρος του φακού φτάνει κυμαίνεται μεταξύ του 0,19 και 0,22 gr. Ο δείκτης διάθλασης για τον πυρήνα είναι 1,406 και για την φλοιό 1.386. Ο φακός από έξω προς τα μέσα αποτελείται από το περιφάκιο, το επιθήλιο του φακού και την ουσία του φακού (φακαίες ίνες) (Χανδρινός, 2009)

Το περιφάκιο αποτελεί μια λεπτή, ελαστική, ανθεκτική και διαφανής μεμβράνη που καλύπτει ολόκληρη την επιφάνεια του φακού. Διακρίνεται σε πρόσθιο και οπίσθιο περιφάκιο. Εμφανίζει το μεγαλύτερο πάχος κατά την πρόσθια και οπίσθια επιφάνια κοντά στον ισημερινό περίπου 20 μm, ενώ είναι λεπτότερο στον οπίσθιο πόλο όπου φτάνει μόλις 3 μm. Το περιφάκιο αποτελείται από 40 πέταλα. Κάθε πέταλο μοιάζει να είναι μια ξεχωριστή μεμβράνη πάχους 40 nm. Αποτελείται από τύπου IV κολλαγόνες ίνες εμβυθισμένες σε θεμέλια ουσία από γλυκοπρωτεΐνες και θειικές γλυκοζαμινογλυκάνες. Η κύρια λειτουργία περιφακίου είναι η διατήρηση του σχήματος του φακού ενάντια στην έλξη από τις ζωναιές ίνες κατά την διάρκεια της προσαρμογής.

Το επιθήλιο του φακού είναι κυβοειδές και βρίσκεται υπό το περιφάκιο. Εμφανίζεται μόνο στην πρόσθια επιφάνεια του φακού. Κατά τον ισημερινό τα επιθηλιακά κύτταρα επιμηκύνονται σε κυλινδρικά τα οποία διατάσσονται σε στοίχους μεσημβρινούς. Στη περιοχή του ισημερινού τα επιθηλιακά κύτταρα μετασχηματίζονται σε φακαίες ίνες. Η λειτουργία του φακικού επιθηλίου είναι διπλή. Τα κύτταρα που εντοπίζονται στον ισημερινό διαιρούνται και διαφοροποιούνται σε κύτταρα φακαίων ινών. Τα υπόλοιπα περισσότερο κεντρικά εντοπισμένα κύτταρα συμβάλουν στη μεταφορά διαφόρων ουσιών από το υδατοειδές υγρό προς το εσωτερικό του φακού καθώς και στο σχηματισμό του περιφακίου.

Οι φακαίες ίνες αποτελούν την κύρια μάζα του φακού. Οι ίνες προκύπτουν από τον πολλαπλασιασμό και την διαφοροποίηση των επιθηλιακών κυττάρων από την ισημερινή βλαστική ζώνη του προσθίου επιθηλίου και οπίσθιο επιθήλιο του εμβρυϊκού φακού. Οι φακικές ίνες διακρίνονται στις περιφερικές ίνες (φλοιός του φακού) και στις και στις κεντρικές ίνες (πυρήνας του φακού). Το μήκος τους φτάνει τα 7 με 12 mm και το πλάτος τους τα 8 με 12 μ, ενώ το πάχος τους 2 με 5 μ. Στους ανθρώπους ο συνολικός τους αριθμός είναι ακόμαανυπολόγιστος (Snell & Lemp, 2006), (Χανδρινός, 2009).



Εικόνα 1.3.3.2: Εσωτερική εικόνα του κρυσταλλοειδή φακού.

Πηγή <http://www.abc.net.au/science/articles/2015/06/16/4253961.htm> (31/3/2017)

1.3.4 ΑΚΤΙΝΩΤΟ ΣΩΜΑ

Το ακτινωτό σώμα είναι μια αγγειομυϊκή μεμβράνη και έχει σχήμα ενός πλήρους δακτυλίου που κινείται περιστροφικά στο εσωτερικό της πρόσθιας μοίρας του σκληρού χιτώνα. Έχει πάχος 6 mm, 6,5 mm κροταφικά και 5,5 mm ρινικά. Η πρόσθια επιφάνεια ή βάση έχει προεξοχές και ονομάζεται ακτινωτός στέφανος (*pars plicata*), ενώ η οπίσθια επιφάνεια είναι λεία και αποπλατυσμένη και ονομάζεται ακτινωτός κύκλος (*pars plana*). Οι ακτινοειδής προβολές εκφύονται από τον ακτινωτό στέφανο, ο οποίος καλύπτει την περιφέρεια της ίριδας. Από την περιοχή αυτή ξεκινούν και οι ίνες της Ζιννείου Ζώνης, με σκοπό να φτάσουν τον ακτινωτό στέφανο με τον οποίο συνδέονται. Το ακτινωτό σώμα αποτελείται από το ακτινωτό επιθήλιο, το στρώμα και τον ακτινωτό μυ. Το ακτινωτό επιθήλιο αποτελείται από δύο στιβάδες κυβικών κυττάρων που ενισχύουν την εσωτερική επιφάνεια του ακτινωτού σώματος, την μη μελαγχρωματική εσωτερική στιβάδα που αποτελεί την πρόσθια συνέχεια του ιδίως αμφιβληστροειδή και τη μελαγχρωματική εξωτερική στιβάδα που αποτελεί την πρόσθια συνέχεια του μελάγχρου επιθηλίου του αμφιβληστροειδή.

Το στρώμα αποτελείται από δεσμίδες χαλαρού ιστού, και είναι πλούσιο σε αιμοφόρα αγγεία και μελανοκύτταρα, ενώ φιλοξενεί και τον ακτινωτό μυ. Ο ακτινωτός μυς θεωρείται ο κύριο κορμός του ακτινωτού σώματος και αποτελείται από λείες μυϊκές ίνες, ενώ νευρώνεται από το παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα. Οι ίνες αυτές διακρίνονται σε τρεις βασικές κατηγορίες, την έξω ή επιμήκης μοίρα, την λοξή ή ακτινοειδής μοίρα και την έσω ή κυκλωτή μοίρα. Ο ακτινωτός μυς συσπάται και χαλαρώνει και αυτή η διαδικασία είναι υπεύθυνη για την τάση των ινών της Ζιννείου Ζώνης, οι οποίες μεταβάλλουν το σχήμα του κρυσταλλοειδή φακού με αποτέλεσμα ο φακός να γίνεται πιο κυρτός και να επιτυγχάνεται η διαδικασία της προσαρμογής. Εκτός των άλλων, το ακτινωτό σώμα εκκρίνει και γλυκοζαμινογλυκάνες εντός του υαλοειδούς σώματος και νευρώνεται από τις μεταγαγγλιακές παρασυμπαθητικές ίνες του κινητικού νεύρου (Φωτεινάκης, et al., 2000).

1.3.5 ΊΝΝΕΣ ΤΗΣ ΖΙΝΝΕΙΟΥ ΖΩΝΗΣ

Ο κρυσταλλοειδής φακός του οφθαλμού συγκρατείται στη θέση του από τον κρεμαστήριο σύνδεσμο ή Ζώνη του Zinn (Ζίννειος Ζώνη). Η ζώνη αυτή αποτελείται από ένα σύνολο λεπτών, ακτινοειδώς διατεταγμένων κολλαγόνων ινών, οι οποίες εκφύονται από το επιθήλιο των ακτινοειδών προβολών και καταλήγουν στο περιφάκιο του φακού. Οι ίνες συγχωνεύονται για να σχηματίσουν περίπου 140 δεμάτια. Οι μεγαλύτερες ίνες σχηματίζουν το πρόσθιο ζωνιαίο πέταλο εγγύς του ισημερινού και οι μικρότερες σχηματίζουν οπίσθιο ζωνιαίο πέταλο. Η έλξη που ασκούν οι ίνες της Ζιννείου ζώνης, τείνει να διατηρήσει το ελαστικό περιφάκιο αποπλατυσμένο, επιτρέποντας στον οφθαλμό να εστιάζει σε μακρινά αντικείμενα.

1.4 ΥΑΛΟΕΙΔΕΣ ΣΩΜΑ

Το υαλοειδές σώμα πληρεί τα 4/5 του οφθαλμικού βολβού καθώς βρίσκεται πίσω από το κρυσταλλοειδή φακό και καταλαμβάνει τον ενδιάμεσο χώρο μεταξύ του φακού και του αμφιβληστροειδή. Στην πρόσθια επιφάνεια του το υαλοειδές σχηματίζει μια εμβάθυνση που χρησιμεύει σαν υποδοχή του φακού και η οποία ονομάζεται υαλοειδής βόθρος. Στο εσωτερικό του το υαλοειδές διαθέτει ένα κανάλι το οποίο κινείται πρόσθια από τον οπτικό δίσκο προς τον οπίσθιο πόλο του φακού και η πορεία του παρουσιάζει καμπές. Το κανάλι αυτό είναι ένας σωλήνας πάχους 1-2 mm ο οποίος καλείται υαλοειδής σωλήνας και περιέχει υγρά στοιχεία και είναι καλυμμένος με μεμβράνη. Το υαλοειδές σώμα αποτελεί μια άχρωμη και διαφανής γέλη (τζελ), η οποία έχει πυκνό φλοιό και ρευστό κέντρο. Αποτελείται κατά 98% από νερό, υαλουρονικό οξύ, μερικά άλατα, αμινοξέα, διαλυτές πρωτεΐνες και ασκορβικό οξύ ενώ ο δείκτης διάθλασης του είναι 1.33. Τα ο υπόλοιπο 2% περιλαμβάνει ένα δίκτυο από λεπτά ινίδια κολλαγόνου που σχηματίζουν σκαλωσιές αλλά και τα υαλοκύτταρα και μπορούν να είναι

εμφανή μόνο με την διέλευση πολωμένου φωτός. Τα πιο μικρής διαμέτρου ινίδια κολλαγόνου είναι κυρίως κολλαγόνου τύπου II. Το κέντρο του υαλοειδούς περιέχει λιγότερο κολλαγόνο σε σχέση με την περιφέρεια του (φλοιός). Η αντίσταση του υαλοειδούς εξαρτάται από το δίκτυο του κολλαγόνου και η γλοιότητα από το υαλουρονικό οξύ. Επιπλέον, το υαλοειδές έχει βάρος 3,9 gr και όγκο 3,9 ml. Στον φλοιό υπάρχουν αρκετά κύτταρα, τα υαλοκύτταρα τα οποία έχουν φαγοκυτταρική λειτουργία και συνθέτουν το κολλαγόνο και υαλουρονικό οξύ.

Το υαλοειδές σώμα χωρίζεται τρία μέρη, το πρωτογενές, το δευτερογενές και το τριτογενές υαλοειδικό σώμα. Το πρωτογενές υαλοειδικό σώμα εντοπίζεται μεταξύ του φακού και του οπτικού κυπέλλου και αποτελείται από ένα δίκτυο λεπτών κυτταροπλασματικών προϊόντων, εξωδερμικά κύτταρα του υπό εξέλιξη φακού, νευροεξώδερμα του αμφιβληστροειδικού στρώματος του οπτικού κυπέλλου. Το δευτερογενές υαλοειδικό σώμα εντοπίζεται μεταξύ του πρωτογενούς υαλοειδικού σώματος και του αμφιβληστροειδούς. Έχει αμφιβληστροειδική προέλευση και είναι μία αρχικώς ομογενοποιημένη ζελατινώδη ουσία, η οποία ταχέως αυξάνεται σε όγκο και ωθεί το πρωτογενές υαλοειδές προσθίως πίσω από το φακό. Επίσης, στο δευτερογενές υαλοειδές σώμα μεταναστεύουν υαλοκύτταρα που προέρχονται από το μεσέγχυμα γύρω από τα υαλοειδή αγγεία. Το τριτογενές υαλοειδικό σώμα εντοπίζεται μεταξύ των ακτινοειδών προβολών και του περιφακίου. Περιέχει ένα μεγάλη ποσότητα ινών κολλαγόνου, όπου αναπτύσσονται για να σχηματιστούν οι πιο σημαντικές ίνες της Ζιννείου Ζώνης. Τα σώματα του υαλοειδούς δεν είναι παρά αυξημένου βαθμού πυκνώσεις του ινώδους δικτύου κατά την περιφέρεια του φλοιού. Όσον αφορά την λειτουργικότητα του το υαλοειδές προσφέρει της 'υπηρεσίες' του σε πολλές λειτουργίες. Αρχικά, μεταδίδει το φως και συνεισφέρει στην διαθλαστική ισχύ του ματιού. Έπειτα υποστηρίζει την οπίσθια επιφάνεια του φακού και βοηθά στη διατήρηση του αμφιβληστροειδή επί του μελάχρου επιθηλίου ενώ παράλληλα συμμετέχει στον μεταβολισμό του αμφιβληστροειδούς ως αποθήκη χημικών ουσιών επηρεάζοντας την μετακίνηση διαλυτών και διαλυμένων ουσιών.

1.5 ΧΙΤΩΝΕΣ ΤΟΥ ΟΦΘΑΛΜΙΚΟΥ ΒΟΛΒΟΥ

1.5.1 ΙΝΩΔΗΣ ΧΙΤΩΝΑΣ

Ο ινώδης χιτώνας διακρίνεται σε δύο τμήματα, το πρόσθιο διαφανές διαθλαστικό τμήμα, τον κερατοειδή και το οπίσθιο αδιαφανές ανθεκτικό τμήμα, τον σκληρό.

1.5.2 ΡΑΓΟΕΙΔΗΣ Ή ΑΓΓΕΙΩΔΗΣ ΧΙΤΩΝΑΣ

Ο ραγοειδής ή αγγειώδης μελαχρωματικός χιτώνας αποτελείται από την οπίσθιο πλευρά από τον χοριοειδή, το ακτινωτό σώμα και την ίριδα, ως ένα συνεχές δομικό σύνολο.

1.5.2.1 ΧΟΡΙΟΕΙΔΗΣ

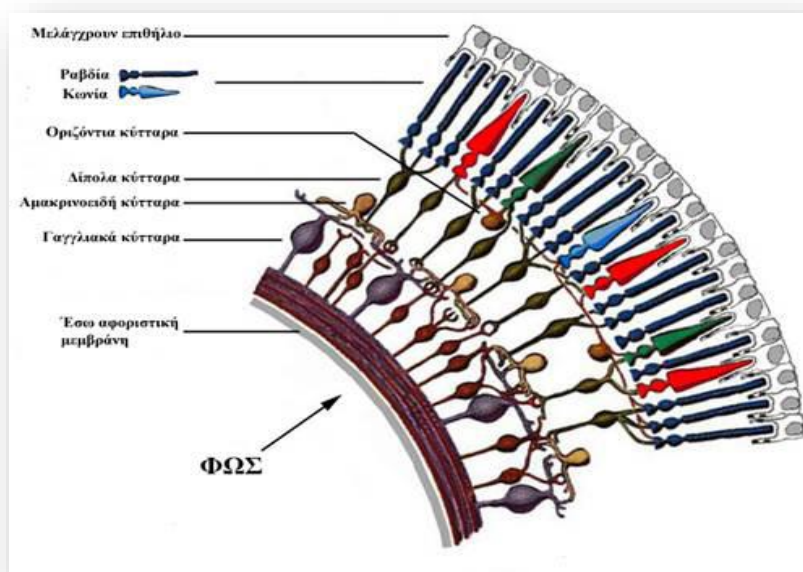
Ο χοριοειδής είναι ένας λεπτός καφεοειδής χιτώνας που επενδύει την εσωτερική επιφάνεια του σκληρού. Είναι ιδιαίτερα αγγειοβριθής. Εκτείνεται από το οπτικό νεύρο πίσω ως το ακτινωτό σώμα προσθίως. Είναι παχύτερος στον οπίσθιο θόλο και λεπταίνει βαθμιαία πρόσθια. Η εσωτερική επιφάνεια αυτού είναι λεία και σταθερά προσκολλημένη στο μελαγχρωστικό πέταλο του αμφιβληστροειδή. Η εξωτερική του επιφάνεια είναι τραχεία και προσκολλημένη στο σκληρό στη περιοχή του οπτικού νεύρου και στα σημεία εισόδου των οπίσθιων ακτινοειδών αρτηριών. Μεταξύ σκληρού και χοριοειδούς υφίσταται ένα δυνητικό διάστημα, το περιχοριοειδές διάστημα.

Ο χοριοειδής διαιρείται σε τρεις στιβάδες, αρχικά στην αγγειώδη στιβάδα, όπου πρόκειται για μια εξωτερική στιβάδα αποτελούμενη ένα χαλαρό ιστό που περιέχει

μελανοκύτταρα και εντός της στιβάδας υπάρχουν επίσης και αιμοφόρα αγγεία. Τη χοριοτριχοειδή στιβάδα, αποτελούμενη από τριχοειδή που τροφοδοτούνται από αρτηρίες της αγγειώδους στιβάδας. Τέλος αποτελείται από την μεμβράνη του Bruch. Ο χοριοειδής αιματώνεται κυρίως από τις πίσω ακτινοειδείς αρτηρίες και νευρώνεται από τα μακρά και βραχέα ακτινοειδή νεύρα. Τα μακρά είναι κλάδοι του οφθαλμοκινητικού νεύρου και τα βραχέα είναι ακτινοειδή νεύρα που προέρχονται από το ακτινωτό γάγγλιο και μεταφέρουν παρασυμπαθητικές και συμπαθητικές ίνες (Snell & Lemp, 2006), (Lippert, et al., 2010)

1.5.3 ΝΕΥΡΙΝΟΣ Ή ΑΜΦΙΒΛΗΣΤΡΟΕΙΔΗΣ ΧΙΤΩΝΑΣ

Ο αμφιβληστροειδής αποτελεί τον αισθητήριο χιτώνα του οφθαλμού, ο οποίος επεκτείνεται από τον οπτικό δίσκο έως την προιονωτή περιφέρεια. Ο αμφιβληστροειδής αποτελεί μια λεπτή διάφανη μεμβράνη, η οποία έχει ρόδινο χρώμα. Το πάχος του ποικίλει από 0,56 mm κοντά στον οπτικό δίσκο έως 0,1 mm κοντά στην προιονωτή περιφέρεια. Ο αμφιβληστροειδής προς τα πίσω συνεχίζεται με το οπτικό νεύρο ενώ πρόσθια μεταπίπτει στο επιθήλιο του ακτινωτού σώματος και της ίριδας. Ο αμφιβληστροειδής διαιρείται σε δυο πέταλα, το εξωτερικό μελαγχρωματικό πέταλο (μελάγχρουν επιθήλιο) και ένα εσωτερικό νευροαισθητήριο πέταλο (ιδίως αμφιβληστροειδής). Επίσης, περιέχει δύο τύπους φωτουποδοχέων, τα ραβδία και τα κωνία. Τα κωνία διαθέτουν ταχέως αναγεννώμενες χρωστικές, την ιωδοψίνη και την κυανοψίνη, ενώ αντίθετα τα ραβδία διαθέτουν την πιο αργή σε ρυθμό αναγεννώμενη χρωστική, τη ροδοψίνη. Επίσης, τα ραβδία είναι υπεύθυνα για την όραση σε χαμηλές συνθήκες φωτισμού και παράγουν την ασπρόμαυρη όραση, ενώ τα κωνία διεγείρονται στο έντονο φως και παράγουν την έγχρωμη όραση. Ο αμφιβληστροειδής διαθέτει τα δίπολα και τα γαγγλιακά κύτταρα καθώς και άλλα σημαντικά κύτταρα τα οριζόντια και τα μακρόνια κύτταρα και τα υποστηρικτικά.



Εικόνα 1.5.3.1: Σχηματική απεικόνιση των κυτταρικών δομών του αμφιβληστροειδής.

Πηγή: <http://www.eyepathology.gr/how-eye-works/newsid836/134> (31/3/2017)

Ο αμφιβληστροειδής από έξω προς τα μέσα διακρίνεται στις εξής στιβάδες: 1) Το μελάχρουν επιθήλιο, 2) Στιβάδα των ραβδίων και κωνίων, 3) Έξω αφοριστική μεμβράνη, 4) Έξω κοκκώδης στιβάδα, 5) Έξω δικτυωτή στιβάδα, 6) Έσω κοκκώδης στιβάδα, 7) Έσω δικτυωτή στιβάδα, 8) Στιβάδα των γαγγλιακών κυττάρων, 9) Στιβάδα των νευρικών ινών, 10) Έσω αφοριστική μεμβράνη.

Πολύ σημαντικές περιοχές στον αμφιβληστροειδή είναι η ωχρά κηλίδα και το κεντρικό βοθρίο καθώς και ο οπτικός δίσκος και η προιονωτή περιφέρεια. Η ωχρά κηλίδα αποτελεί μια υποκίτρινη περιοχή στην κεντρική μοίρα του αμφιβληστροειδή και έχει έκταση 5 mm και βρίσκεται 3 mm κροταφικά του οπτικού κυπέλιου. Το κιτρινωπό χρώμα της οφείλεται στην χρωστική ξανθοφύλλη που προστατεύει τα ωχρικά κωνία από το θάμβος του φωτός. Στον πυθμένα της ωχράς κηλίδας βρίσκεται το κεντρικό βοθρίο, το οποίο δεν διαθέτει ραβδία. Ο οπτικός δίσκος εμφανίζεται 3 mm ρινικώς της ωχράς κηλίδας, διαθέτει μια ωχρορόδινη απόχρωση και έχει διάμετρο περίπου 1.5 mm. Ο οπτικός δίσκος στο κέντρο του χαρακτηρίζεται από μια κοίλανση από την οποία εξέρχονται και εισέρχονται τα κεντρικά αμφιβληστροειδικά αγγεία. Επίσης, υπάρχει ένα σημείο στο οποίο απουσιάζουν τα ραβδία και τα κωνία και δεν ερεθίζεται από το φως το οποίο καλείται τυφλή κηλίδα ή σημείο. Τέλος, η προιονωτή περιφέρεια αποτελεί το οδοντωτού σχηματισμού πρόσθιο χείλος της οπίσθιας επιφάνειας του αμφιβληστροειδή η οποία διαθέτει μονόστιβα μελαχρωματικά κύτταρα και μια εσωτερική στιβάδα χρωστικών επιθηλιακών κυττάρων (Φωτεινάκης, et al., 2000), (Snell & Lemp, 2006).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΕΣΒΥΩΠΙΑ

Για να έχουμε ευκρινή όραση χωρίς παρεκκλίσεις που μπορεί να μας οδηγήσουν σε θολή όραση, θα πρέπει όλα τα τμήματα του οπτικού συστήματος να βρίσκονται σε αρμονία και να λειτουργούν με ακρίβεια. Εμμετροπία ονομάζεται η φυσιολογική αλλά και η ιδανική κατάσταση ενός οφθαλμού κατά την οποία ο οφθαλμός μπορεί να εστιάσει παράλληλες ακτίνες φωτός στην επιφάνεια του αμφιβληστροειδή, χωρίς την ανάγκη χρήσης του μηχανισμού της προσαρμογής. Όταν όμως αυτό δεν είναι εφικτό εμφανίζεται μια νέα και ιδιαίτερα συχνή κατάσταση, κατά την οποία ο οφθαλμός αδυνατεί να εστιάσει τις παράλληλες ακτίνες στην επιφάνεια του αμφιβληστροειδή και αυτό καλείται αμετροπία. Η αμετροπία χωρίζεται στην διαθλαστική αμετροπία (διαταραχή της διαθλαστικότητας του οφθαλμού) και στη αξονική (διαταραχή του αξονικού μήκους του ματιού).

Το οπτικό σύστημα εμφανίζει σφάλματα, όπως όλα τα οπτικά συστήματα. Τα σφάλματα αυτά μπορεί να είναι σφάλματα εστίασης, σφαιρικότητας, αστιγματισμός κτλ. Γενικότερα τα σφάλματα είναι υπεύθυνα για την μείωση της οπτικής οξύτητας. Για να βελτιωθεί η ποιότητα της όρασης υπάρχουν δύο μηχανισμοί, ο μηχανισμός της μύσης, όπου η διάμετρος της κόρης μικραίνει με αποτέλεσμα να έχουμε καλύτερη ποιότητα του ειδώλου στον αμφιβληστροειδή και ο εγκεφαλικός μηχανισμός, όπου ο εγκέφαλος αναλύει τα οπτικά ερεθίσματα που του έχουν σταλθεί (εικόνες) τα οποία έχουν σφάλματα και βελτιώνει την ποιότητα τους. Το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών των σφαλμάτων είναι ασήμαντα και δεν προκαλούν προβλήματα στην όραση.

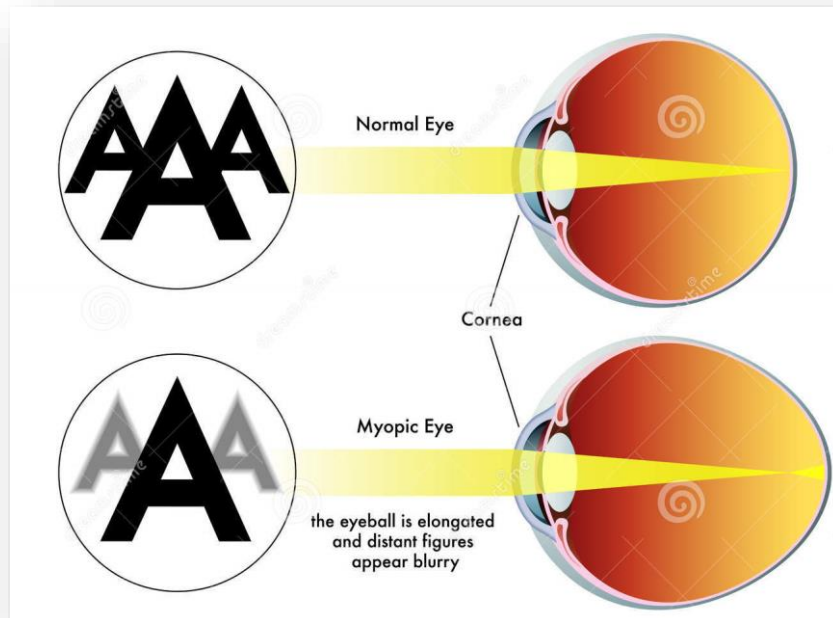
Η ποιότητα της όρασης μπορεί να επηρεαστεί από τις αμετροπίες, μυωπία, υπερμετροπία (σφάλματα εστίασης) και τον αστιγματισμό, καθώς και από την φυσιολογική πάθηση που ονομάζεται πρεσβυωπία και εμφανίζεται σε όλους ανεξαιρέτως τους ανθρώπους (Κουτσοθεωδορής, 2014), (Κατσούλος & Ασημέλλης, 2008).

2.1 ΜΥΩΠΙΑ

Μυωπία ονομάζεται η διαθλαστική ανωμαλία κατά την οποία παράλληλες ακτίνες φωτός εισέρχονται στον οφθαλμό και δεν μπορούν να εστιασθούν επί του αμφιβληστροειδούς, ενώ η εστία του ειδώλου σχηματίζεται μπροστά από αυτόν. Η κατάσταση μπορεί να οφείλεται είτε σε μεγάλη διαθλαστική ισχύ του οφθαλμού (πιο κυρτός κερατοειδής, πιο ισχυρός κρυσταλλοειδής φακός) και καλείται διαθλαστική μυωπία, είτε σε πολύ μεγάλο αξονικό μήκος ως προς την προσθιοπίσθια διάμετρο του οφθαλμού και καλείται αξονική μυωπία (Snell & Lemp, 2006), (Κατσούλος & Ασημέλλης, 2008).

Το οπτικό σύστημα του οφθαλμού περιλαμβάνει μεγαλύτερη διαθλαστική ισχύ από αυτή που χρειάζεται ο οφθαλμός για το δεδομένο αξονικό μήκος του. Αυτή η επιπλέον ισχύς που διαθέτει ο μυωπικός οφθαλμός, είναι αυτή που ορίζει και τους βαθμούς της μυωπίας. Οι βαθμοί του σφαιρώματος στην μυωπία έχουν αρνητικό (-) πρόσημο και μετρούνται σε διοπτρίες (dpt).

Εικόνα 2.1: Σύγκρισή φυσιολογικού και μυωπικού οφθαλμού.



Πηγή

<http://gr.dreamstime.com/%CF%83%CF%84%CE%BF%CE%BA%CF%86%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AF%CE%B5%CF%82%CE%BC%CF%85%CF%89%CF%80%CE%AF%CE%B1-image32725003> (31/3/17)

Στον μυωπικό οφθαλμό θα πρέπει να αναλογιστούμε την πορεία των ακτίνων. Γνωρίζουμε ότι όσο πιο κοντά βρίσκεται ένα αντικείμενο στον οφθαλμό, τόσο πιο πίσω μετακινείται το είδωλό του. Ο μυωπικό οφθαλμός αδυνατεί να ξεχωρίσει με ευκρίνεια τα αντικείμενα που βρίσκονται στο άπειρο (μακρινά αντικείμενα), διότι οι ακτίνες που προέρχονται από αυτά είναι παράλληλες με αποτέλεσμα το είδωλο του αντικειμένου να σχηματίζεται μπροστά από τον αμφιβληστροειδή. Όταν όμως ένα αντικείμενο αρχίσει να πλησιάζει τον μυωπικό οφθαλμό, οι ακτίνες που θα εκπέμπει αυτό θα είναι όλο και περισσότερο αποκλίνουσες και αυτό θα συνοδεύεται από μετακίνηση της εστίας προς τον αμφιβληστροειδή. Επομένως, το αντικείμενο όταν βρεθεί σε μια ορισμένη απόσταση από τον οφθαλμό, το είδωλό του θα εστιασθεί στην επιφάνεια του αμφιβληστροειδή και το αντικείμενο θα εμφανίζεται ευκρινές και καθαρό. Παράλληλα, το αντικείμενο θα βρίσκεται στο μακρινό σημείο της όρασης (Δαμανάκης, 2011).

Αν όμως το αντικείμενο βρεθεί σε μεγαλύτερη απόσταση από το μακρινό του σημείο, ο οφθαλμός θα παρουσιάσει περισσότερη ισχύ από το φυσιολογικό με αποτέλεσμα να μην διακρίνει με ευκολία το αντικείμενο. Ο οφθαλμός δεν έχει σε αυτή την κατάσταση κάποιο μηχανισμό που θα τον βοηθήσει να μειώσει την ισχύ και η ενεργοποίηση της προσαρμογής θα πρόσθετε και άλλη ισχύ, κάτι που δεν είναι επιθυμητό. Αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ένας μυωπικός οφθαλμός δεν μπορεί να διαθέτει καθαρή πέραν του μακρινού του σημείου.

Αν όμως το αντικείμενο συνεχίσει να μετακινείται προς τον οφθαλμό, το είδωλο του θα εμφανιστεί οπίσθια του αμφιβληστροειδούς και τότε ο οφθαλμός θα παρουσιάσει λιγότερη ισχύ από το φυσιολογικό. Σε αυτή την κατάσταση ενεργοποιείται ο μηχανισμός της προσαρμογής και το είδωλο συνεχίζει να υφίσταται πάνω στον αμφιβληστροειδή. Όταν η προσαρμογή του εκάστοτε οφθαλμού τελειώσει το αντικείμενο θα βρίσκεται στο κοντινό σημείο. Συνεπώς, ο μυωπικό οφθαλμός εμφανίζει ευκρινή και καθαρή όραση μεταξύ του μακρινού και του κοντινού του σημείου. Τέλος, το κοντινό σημείο του μύωπα βρίσκεται πιο κοντά από του εμμέτρωπα (Κουτσοθεωδορής, 2014).

Παραπάνω αναφερθήκαμε στο γεγονός ότι η μυωπία μπορεί να είναι αξονική είτε διαθλαστική. Όμως πρακτικά όλες οι μυωπίες είναι εν μέρει και διαθλαστικές και αξονικές. Στις μικρές και μεσαίες μυωπίες έχουμε συνδυασμό των δύο αυτών τύπων, ενώ στις υψηλές μυωπίες υπερισχύει το αξονικό στοιχείο, κάτι το οποίο είναι και εξωτερικά εμφανές. Η αξονική μυωπία αποτελεί τον πιο συχνό τύπο μυωπίας και πολλές φορές μπορεί να είναι και κληρονομική.

Η μυωπία εκτός από αξονική και διαθλαστική μπορεί να διακριθεί ανάλογα με την κλινική εικόνα, τον βαθμό της μυωπίας και την ηλικία εμφάνισης της μυωπίας.

Ανάλογα με την κλινική εικόνα η μυωπία διακρίνεται στις εξής κατηγορίες: α) Απλή ή καλοήθης μυωπία, β) Νυχτερινή μυωπία, γ) Ψευδομυωπία, δ) Εκφυλιστική ή καλοήθης μυωπία και ε) Επίκτητη μυωπία

Η απλή ή καλοήθης μυωπία εμφανίζεται συνήθως κατά την παιδική ηλικία και ονομάζεται νεανική μυωπία, ενώ η πρόοδος της συνήθως συμβαδίζει με την σωματική ανάπτυξη του παιδιού. Όταν η μυωπία εμφανιστεί σε ένα παιδί πάντα θα εξελιχθεί και η εξέλιξη αυτή μπορεί να φτάνει από 0 D έως 1.00 D το χρόνο αλλά γενικότερα η εξέλιξη στην διάρκεια του χρόνου φτάνει από 0.3 -0.5 D. Κατά κανόνα η μυωπία σταθεροποιείται στην ηλικία των 20 και μετά την εφηβεία δεν έχουμε ιδιαίτερη αύξηση της μυωπίας. Η απλή μυωπία μπορεί να εξελιχθεί σε ενήλικες που είχαν εμφανίσει μυωπία στην παιδική ηλικία ή σε νεαρούς ενήλικες που εμφάνισαν ενήλικη μυωπία. Στην ενήλικη μυωπία τα ποσοστά εξέλιξη της είναι χαμηλότερα σε σχέση με την εξέλιξη της παιδική μυωπίας. Τα ακριβή αίτια της απλής μυωπίας είναι άγνωστα αλλά τόσο η κληρονομικότητα, οι περιβαλλοντολογικοί παράγοντες αποτελούν σημαντικές πιθανές αιτίες. Επίσης η συνεχής κοντινή εργασία είναι μια από τις πολύ σημαντικές αιτίες. Συνήθως η απλή μυωπία δεν παρουσιάζει παθολογοανατομικές αλλοιώσεις, ενώ η οπτική οξύτητα αποκαθίσταται σε φυσιολογικά επίπεδα με απλές διορθωτικούς μεθόδους (Φωτεινάκης, et al., 2000).

Η νυχτερινή μυωπία ή μυωπία της νύχτας δημιουργείται σε μόνο σε αμυδρό φωτισμό και οφείλεται σε μεγαλύτερο βαθμό στην αύξηση του προσαρμοστικού ερεθίσματος, κάτι που σχετίζεται με χαμηλά επίπεδα φωτισμού. Επειδή, δεν υπάρχει η κατάλληλη αντίθεση για την λειτουργία του προσαρμοστικού ερεθίσματος σε χαλαρά επίπεδα, ο οφθαλμός αναλαμβάνει να εστιάσει στην ενδιάμεση προσαρμοστική θέση στο σκοτάδι, παρά να εστιάσει προς το άπειρο.

Επίσης, η ψευδομυωπία είναι αποτέλεσμα της αύξηση της διαθλαστικής ισχύς εξαιτίας της υπερδιέγερσης του προσαρμοστικού μηχανισμού ή του ακτινωτού σπασμού. Η κατάσταση ονομάστηκε κατά αυτόν τον τρόπο, επειδή ο ασθενής εμφανίζει μυωπία μόνο σε ακατάλληλο προσαρμοστικό ερέθισμα.

Ο υψηλός βαθμός που σχετίζεται με εκφυλιστικές αλλοιώσεις του οπισθίου τμήματος του οφθαλμού, δηλαδή του υαλοειδούς σώματος, του αμφιβληστροειδούς και του χοριοειδή χιτώνα, ονομάζεται εκφυλιστική ή παθολογική μυωπία. Σε αυτή την κατάσταση παρατηρείται και παθολογική επιμήκυνση του προσθιοπίσθιου άξονα του οφθαλμού. Οι εκφυλιστικές

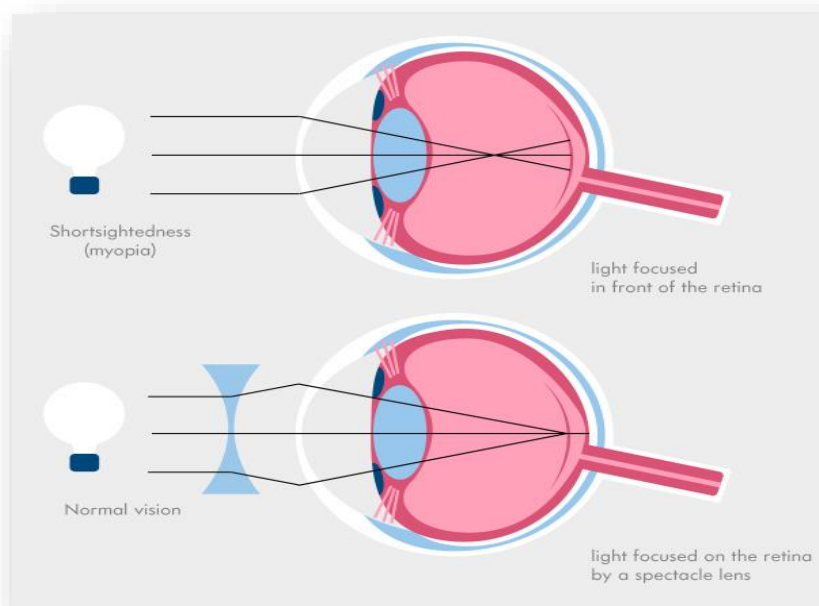
αλλοιώσεις μπορούν να οδηγήσουν σε ανώμαλη οπτική λειτουργία, όπως μείωση στην καλύτερη οπτική οξύτητα ή αλλαγές στην οπτικά πεδία. Συχνές συνέπειες αυτή της κατάστασης μπορεί να είναι η αποκόλληση του αμφιβληστροειδούς και το γλαύκωμα.

Η προκαλούμενη ή επίκτητη μυωπία είναι αποτέλεσμα της έκθεσης σε φαρμακευτικούς παράγοντες, σε διακυμάνσεις του σακχάρου στο αίμα (διαβητική μυωπία), αύξηση του δ.δ του κρυσταλλοειδή φακού καθώς και άλλες ανώμαλες και παθολογικές καταστάσεις. Αυτό το είδος μυωπίας μπορεί να είναι συχνά προσωρινό ή αναστρέψιμο.

Επιπλέον, η μυωπία διακρίνεται ανάλογα με τον βαθμό της μυωπίας στις εξής κατηγορίες: α) Χαμηλή μυωπία (<3.00 D), β) Μεσαία μυωπία (3.00 D - 6.00 D) γ) Υψηλή μυωπία (>6.00 D) και ανάλογα με την ηλικία εμφάνισης της στις εξής κατηγορίες: α) Συγγενής μυωπία (εμφανίζεται μετά την γέννηση και είτε επιδεινώνεται ή εξελίσσεται), β) Νεανική μυωπία (<20 ετών), γ) Πρώιμη ενήλικη μυωπία (2-40 ετών), δ) Όψιμη ενήλικη μυωπία (>40 ετών) (Goss, et al., 1997).

Όσον αφορά την συμπτωματολογία στην μυωπία το πιο κοινό σύμπτωμα είναι η θολή όραση κατά την κοντινή όραση. Στα παιδιά δεν υπάρχουν ειδικά συμπτώματα γιατί το παιδί δεν γνωρίζει ποια είναι η φυσιολογική όραση. Οι γονείς συνήθως αντιλαμβάνονται ότι υπάρχει κάποιο πρόβλημα με την όραση του παιδιού, διότι το παιδί δεν θα μπορεί να διαβάσει στον μαυροπίνακα ή να δει μακρινά αντικείμενα. Επίσης, θα κρατά μισοκλειστά τα μάτια ή θα πλησιάζει στα αντικείμενα που βρίσκονται μακριά. Στην απλή και στην εκφυλιστική μυωπία η απόσταση της θολής όρασης παραμένει σταθερή και ο ασθενής μπορεί να παραπονεθεί για μυοπίες. Στην νυχτερινή μυωπία, η μακρινή όραση είναι θολή μόνο σε αμυδρό φωτισμό ή σε σκοτεινές συνθήκες. Τα άτομα στην νυχτερινή μυωπία παραπονοούνται για δυσκολία στην οδήγηση. Στην ψευδομυωπία η απόσταση της θολής όρασης παραμένει σταθερή ή είναι διακεκομμένη με μεγάλο ποσοστό θολότητας, ιδιαίτερα μετά από πολύωρη κοντινή εργασία (Φωτεινάκης, et al., 2000).

Τέλος, στο κομμάτι της διόρθωσης η μυωπία γενικά μπορεί να διορθωθεί με αρνητικά διορθωτικά γυαλιά καθώς και φακούς επαφής όλων των ειδών. Επίσης, η διαθλαστική χειρουργική αποτελεί ένα τρόπο διόρθωσης κυρίως με τις μεθόδους της PRK και LASIK. Σε παιδιά πρέπει να γίνεται πλήρη διόρθωση της μυωπίας ενώ σε ενήλικες επειδή οι οπτικές τους συνθήκες έχουν εδραιωθεί, μπορούμε να προτείνουμε διορθωτικά γυαλιά ή φακούς κατά βούληση, διότι το άτομο μπορεί να μην μπορεί να συνηθίσει την διόρθωση ή για αισθητικούς λόγους δεν θέλει να φορά τα γυαλιά του. Φυσικά αυτό θα επιτραπεί εάν η όραση για μακριά είναι αποδεκτή χωρίς κοπιωπία. Επιπλέον, γίνεται χρήση κυκλοπηγικών κολλυρίων ως κομμάτι της διόρθωσης της ψευδομυωπίας, ενώ στην νυχτερινή μυωπία ο ασθενής θα πρέπει να διαθέτει ένα δεύτερο ζευγάρι γυαλιά με την διόρθωση που χρειάζεται σε σκοτοπικές συνθήκες ή να χρησιμοποιεί διορθωτικούς φακούς σε μορφή clip-on και να τοποθετεί πάνω στην κανονική του διόρθωση όταν βρίσκεται κάτω από χαμηλό φωτισμό ή σε συνθήκες σκότους (Goss, et al., 1997).



Εικόνα 2.1.1: Μυωπικός οφθαλμός με και χωρίς διόρθωση

Πηγή: <http://cephalicvein.com/2016/07/what-is-nearsighted/> (31/3/17)

2.2 ΥΠΕΡΜΕΤΡΩΠΙΑ

Υπερμετρωπία ονομάζεται η διαθλαστική ανωμαλία κατά την οποία παράλληλες ακτίνες φωτός εισέρχονται στον οφθαλμό και δεν μπορούν να εστιασθούν επί του αμφιβληστροειδούς, ενώ η εστία σχηματίζεται πίσω από την φωτοδεκτική επιφάνεια του αμφιβληστροειδή. Σύμφωνα με τον Δαμανάκης (2011), δεν έχουμε πραγματικό σχηματισμό της εστίας, διότι παρεμβάλλεται ο αμφιβληστροειδής και η εστία καθορίζεται από την προς τα πίσω προέκταση των ακτινών. Η κατάσταση αυτή μπορεί να οφείλεται σε πολύ μικρή διαθλαστική δύναμη (ο φακός δεν είναι αρκετά ισχυρός, ώστε να επιτύχει σε βαθμό ικανό την σύγκλιση των ακτινών του φωτός) και καλείται διαθλαστική υπερμετρωπία, είτε σε πολύ μικρό αξονικό μήκος του οφθαλμού ως προς την προσθιοπίσθια διάμετρο και καλείται αξονική υπερμετρωπία (Snell & Lemp, 2006).

Το οπτικό σύστημα του υπερμετρωπικού οφθαλμού διαθέτει μικρότερη διαθλαστική ισχύ για το δεδομένο αξονικό μήκος του και αυτή η έλλειψη ορίζει τους βαθμούς της υπερμετρωπίας. Οι βαθμοί του σφαιρώματος στην υπερμετρωπία έχουν θετικό (+) πρόσημο και μετριοούνται σε διοπτρίες (dpt).

Ο υπερμετρωπικός οφθαλμός δεν μπορεί να δει με ευκρίνεια τα μακρινά αντικείμενα, αλλά ούτε και τα κοντινά, διότι ή αποκλίνουσα δέσμη που εισέρχεται στον οφθαλμό από αυτά μετακινεί την εστία του ειδώλου ακόμα πιο πίσω από τον αμφιβληστροειδή. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μειώνεται όλο και περισσότερο η καθαρότητα της εικόνας που βλέπει ο υπερμέτρωπας και να αυξάνεται η έλλειψη ισχύος του οφθαλμού. Άρα ο υπερμέτρωπας δεν θα μπορεί έχει ευκρινή όραση σε καμία απόσταση εάν δεν ενεργοποιήσει τον μηχανισμό της προσαρμογής. Επομένως, ο υπερμέτρωπας δεν θα έχει μακρινό σημείο.

Ανάλογα με τον βαθμό της υπερμετρωπίας, την ηλικία και την προσαρμογή ο υπερμέτρωπας θα μπορέσει να εξασφαλίσει καθαρή όραση, κάνοντας χρήση του μηχανισμού της προσαρμογής κάτι που θα φέρει το είδωλο πάνω στον αμφιβληστροειδή. Ο υπερμέτρωπας λοιπόν θα πρέπει να αυξήσει την διαθλαστική ισχύ με την αύξηση του μεγέθους του κρυσταλλοειδή φακού (προσαρμογή), προσαρμόζοντας συνεχώς, λιγότερο στη μακρινή όραση και πολύ περισσότερο στην κοντινή όραση. Χάρης αυτή τη μέθοδο ο υπερμέτρωπας θα μπορεί να αποκτήσει την διαθλαστική ισχύ για να δει καθαρά ένα αντικείμενο. Όταν η προσαρμογή εξαντληθεί το αντικείμενο θα βρίσκεται στο οριακό σημείο και θα αποτελεί το κοντινό σημείο της όρασης. Καθώς περνούν τα χρόνια και το εύρος προσαρμογής γίνει ίσο ή μικρότερο από τους βαθμούς της υπερμετρωπίας, τότε το κοντινό σημείο θα βρίσκεται στο άπειρο και ο υπερμέτρωπας θα χάσει την ζώνη καθαρής του όρασης, δηλαδή δεν θα έχει ούτε μακρινό αλλά ούτε κοντινό σημείο. Τέλος, το κοντινός σημείο του υπερμέτρωπα βρίσκεται πιο μακριά από του εμμέτρωπα (Κουτσοθεωδορής, 2014).

Ο μηχανισμός της προσαρμογής δεν θα πρέπει να εξασκείται συνεχώς, διότι η συνεχής χρήση προκαλεί κοπιωπία ή αλλιώς ασθενωπία, δηλαδή το αίσθημα της κόπωσης των οφθαλμών. Η κοπιωπία μπορεί να δημιουργεί θολή όραση, ήπιο έως και δυνατό πονοκέφαλο καθώς και αίσθημα καύσου των οφθαλμών. Επίσης με τη πάροδο των χρόνων μπορεί να προκαλέσει δυσλειτουργία του μηχανισμού της προσαρμογής καθώς και της διόφθαλμης όρασης (Κατσούλος & Ασημέλλης, 2008).

Η υπερμετρωπία κυρίως κατηγοριοποιείται με βάση την δομή και την λειτουργία. Κλινικά όμως, χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες οι οποίες είναι οι εξής: α) Απλή υπερμετρωπία, η οποία με την σειρά της χωρίζεται σε αξονική και διαθλαστική υπερμετρωπία, β) Παθολογική υπερμετρωπία, γ) Λειτουργική (Functional) υπερμετρωπία.

Η απλή υπερμετρωπία μέσω της φυσιολογικής βιολογικής εξέλιξης διακρίνεται σε αξονική και διαθλαστική υπερμετρωπία. Στην αξονική υπερμετρωπία ο οφθαλμός του ατόμου είναι βραχύτερος από τον φυσιολογικό οφθαλμό. Η κατάσταση αυτή στα βρέφη είναι φυσιολογική και σε σπάνιες περιπτώσεις υπερβαίνει τις 6.00 D. Μεγαλύτερη αξονική υπερμετρωπία (>6.00 D), ακολουθείται από μικρότερους οφθαλμούς. Σε αυτήν την περίπτωση ο προσθιοπίσθιος άξονας και ο κερατοειδής είναι μικρότερος του φυσιολογικού, ενώ ο φακός τις περισσότερες φορές δεν αλλάζει το σχήμα του, ειδικότερα στους ενήλικες. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα την προς τα εμπρός ώθηση της ίριδας, καθώς και την αποπλάτυνση του προσθίου θαλάμου κάτι που οδηγεί στο αποτέλεσμα ο υπερμετρωπικός οφθαλμός να εμφανίζει προδιάθεση για γλαύκωμα. Η διαθλαστική υπερμετρωπία από την άλλη εμφανίζεται όταν η κυρτότητα οποιασδήποτε διαθλαστικής επιφάνειας του οφθαλμού είναι μικρότερη του φυσιολογικού. Η ανώμαλη αυτή κατάσταση εμφανίζεται κυρίως στον κερατοειδή. Ο κερατοειδής είναι πιθανόν να είναι αποπεπλατυσμένος συγγενώς (cornu plana), ή να είναι αποτέλεσμα τραύματος ή νόσου. Στην περίπτωση αυτή έχουμε αύξηση τη ακτίνας καμπυλότητα κατά 1 mm, κάτι που οδηγεί ε υπερμετρωπία 6.00D. Τις περισσότερες φορές οι περιπτώσεις αυτές συνδυάζονται με κατά κανόνα αστιγματισμό. Τέλος, η περίπτωση αυτή λιγότερο σπάνια μπορεί να οφείλεται σε μεταβολές της κυρτότητας της επιφάνειας του κρυσταλλοειδούς φακού (Φωτεινάκης, et al., 2000).

Στη συνέχεια η αιτιολογία για την εμφάνιση της παθολογικής υπερμετρωπίας αποτελεί η ανώμαλη εξέλιξη της ανατομίας του οφθαλμού ή των διαθλαστικών μέσων αυτού. Η διαταραχή την ανάπτυξη του οφθαλμού εμφανίζεται κατά την διάρκεια της προγενετικής ή της πρώιμης μεταγενετικής περιόδου. Τα αποτελέσματα αυτή της κατάστασης είναι αλλαγές του κερατοειδή και του φακού, χοριοαμφιβληστροειδικές και orbital μολύνσεις, καθώς και νεοπλάσματα νευρολογικών ή φαρμακολογικών αιτιολογιών. Η παθολογική υπερμετρωπία είναι πολύ σπάνια σε σχέση με την φυσιολογική υπερμετρωπία και πιθανόν σχετίζεται με κάποιο γενετικό κληρονομικό μοτίβο. Επειδή ο συγκεκριμένος τύπος υπερμετρωπίας

σχετίζεται με πολύ σοβαρές οφθαλμικές και συστηματικές διαταραχές, η διάγνωση αλλά και η θεραπεία της υποκειμενικής αιτίας μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερα κρίσιμη για την συνολική υγεία του ασθενούς. Όσον αφορά την λειτουργική υπερμετρωπία, αυτή οφείλεται σε παράλυση του μηχανισμού της προσαρμογής καθώς και του οφθαλμικού μυ που χρησιμοποιείται για την εστίαση του οφθαλμού.

Επίσης, μπορεί να διακριθεί ανάλογα με τον βαθμό του διαθλαστικού σφάλματος στις εξής κατηγορίες: α) Χαμηλή υπερμετρωπία, όπου το διαθλαστικό σφάλμα φτάνει μέχρι της +2.00 D ή λιγότερο, β) Μεσαία υπερμετρωπία, όπου το διαθλαστικό σφάλμα ξεκινά από +2.25 D και φτάνει έως τις +5.00D, γ) Υψηλή υπερμετρωπία, όπου το διαθλαστικό σφάλμα ξεπερνά τις +5.00 D (Moore, et al., 1997).

Φαίνεται ότι η στην κατηγοριοποίηση της υπερμετρωπίας ο ρόλος που παίζει η μηχανισμός της προσαρμογής στην οπτική λειτουργία αλλάζει την μορφή της δομής και οδηγεί στις εξής κατηγορίες: α) Λανθάνουσα υπερμετρωπία, β) Απόλυτη υπερμετρωπία, η οποία με τη σειρά της χωρίζεται σε αντιροπούμενη και σε έκδηλη υπερμετρωπία.

Η λανθάνουσα υπερμετρωπία αποτελεί το κομμάτι του υπερμετρωπικού σφάλματος, το οποίο μπορεί να αντισταθμιστεί πλήρως με τον φυσιολογικό ρυθμό του μηχανισμού της προσαρμογής και δεν υπερβαίνει τις περισσότερες φορές την 1.00 D. Η λανθάνουσα υπερμετρωπία μπορεί να αποκαλυφθεί πλήρως μόνο με τη χρήση της κυκλοπληγίας. Το συνηθέστερο κυκλοπληγικό φάρμακο που χρησιμοποιείται είναι η ατροπίνη. Γενικά, όσο μικρότερη ηλικία έχει ο ασθενής τόσο μεγαλύτερη η λανθάνουσα υπερμετρωπία (Moore, et al., 1997).

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω η απόλυτη υπερμετρωπία αποτελείται από την αντιροπούμενη και την έκδηλη υπερμετρωπία. Η αντιροπούμενη υπερμετρωπία είναι η κατηγορία της υπερμετρωπίας που μπορεί να αντιροπηθεί με την άσκηση της προσαρμογής. Αντίθετα, η έκδηλη δεν είναι εφικτό να αντιροπηθεί με την άσκηση της προσαρμογής. Στην έκδηλη ο ασθενής δεν έχει ευκρινή όραση ούτε για κοντά, αλλά ούτε μακριά.

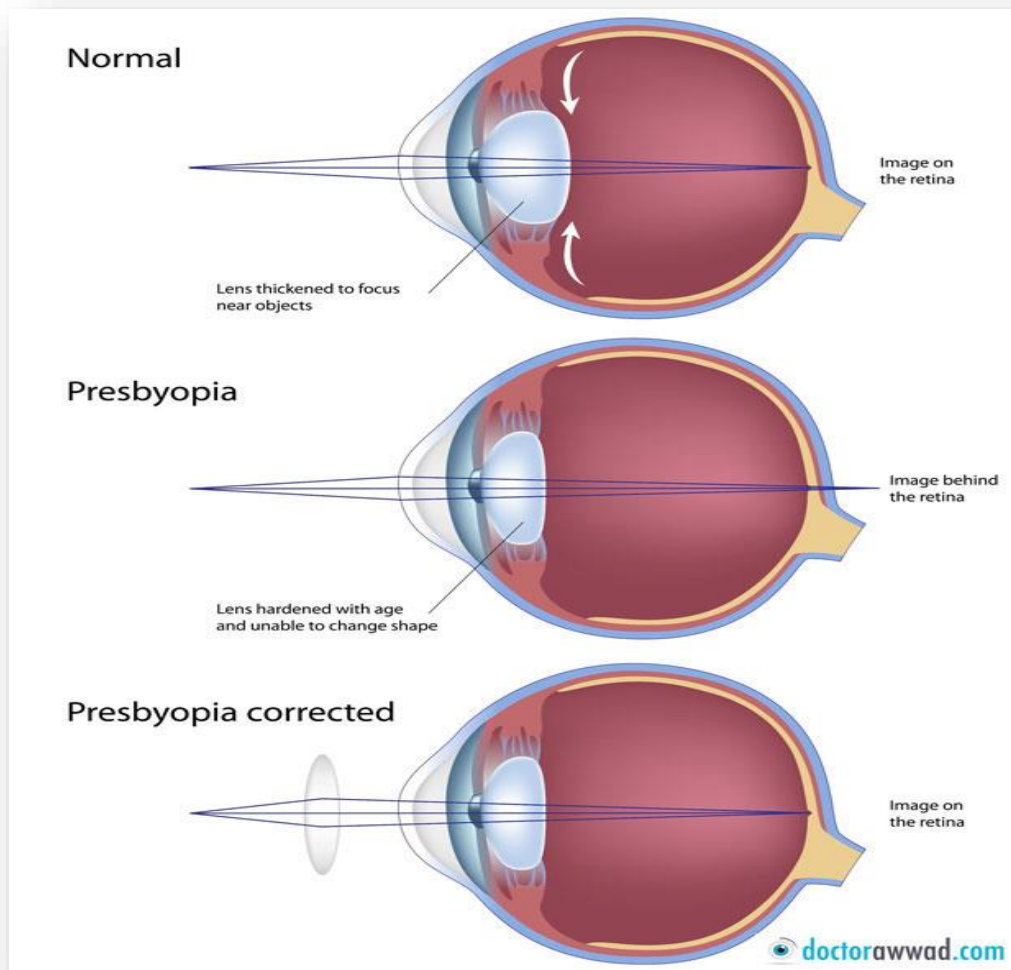
Ανάλογα με τον βαθμό και την ηλικία εμφάνισης της υπερμετρωπίας τα συμπτώματα ποικίλουν στον κάθε ασθενή.

Στη συνέχεια, για την διόρθωση της υπερμετρωπίας, η κύρια μέθοδος είναι τα θετικά (+) διορθωτικά γυαλιά και όλα τα είδη των φακών επαφής. Επίσης, η διαθλαστική χειρουργική αποτελεί ένα πολύ σημαντικό τρόπο διόρθωσης της υπερμετρωπίας, χρησιμοποιώντας την μέθοδο του Lasik για υπερμετρωπίες μεγαλύτερες των + 6.00 D, όπως και του Excimer laser αλλά και το Yag laser thermal keratoplasty. Γενικά, όταν πρόκειται για παιδιά και η υπερμετρωπία δεν είναι ιδιαίτερα αυξημένη (περίπου 2.00 D), η οπτική οξύτητα και η συνεργασία των ματιών είναι φυσιολογική, δεν απαιτείται διόρθωση της υπερμετρωπίας (Φωτεινάκης, et al., 2000), (Moore, et al., 1997)

2.3 ΠΡΕΣΒΥΩΠΙΑ

Πρεσβυωπία ετυμολογικά σημαίνει " γηραιοί οφθαλμοί", στην οπτομετρική πρακτική όμως ορίζεται λίγο διαφορετικά. Η πρεσβυωπία αποτελεί μια ηλικιακή πάθηση η οποία προκύπτει από την σταδιακή μείωση της προσαρμοστικότητας του οφθαλμού που επέρχεται με την φυσιολογική γήρανση του ατόμου και συνάμα του ανθρώπινου οφθαλμού. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα προβλήματα στην ποιότητα της κοντινής όρασης με αδυναμία εστίασης σε κοντινά αντικείμενα. Φυσικά αυτό συνεπάγεται και με προβλήματα στην ποιότητα της ζωής, έχοντας ως απλά παραδείγματα την αδυναμία ανάγνωσης και γραφής. Καθώς

μειώνεται το εύρος της προσαρμογής μειώνεται και το εύρος καθαρής κοντινής όρασης δημιουργώντας προβλήματα στον ασθενή. Το αντίκτυπο της πάθησης αυτής ποικίλει από άτομα σε άτομο. Άτομα που απαιτεί η καθημερινότητα τους απαιτεί πολύωρη κοντινή εργασία αντιμετωπίζουν πολύ περισσότερες δυσκολίες από τι άλλα άτομα. Καθώς η ανάγνωση και η γραφή και γενικά η κοντινή και ενδιάμεση εργασία αποτελούν σημαντικό κομμάτι των σύγχρονων κοινωνιών, πρεσβυωπία έχει ταυτόχρονα κλινική αλλά και κοινωνική σημασία.



Εικόνα 2.3.1 Πρεσβυωπικός οφθαλμός.

Πηγή: <http://www.doctorawwad.com/en/patientDetailsInfo/presbyopia-treatments-0> (31/3/2017)

Υπεύθυνο για την όραση στις κοντινές αποστάσεις αποτελεί το σύστημα ακτινωτός μυς, οι ίνες της ζινειού ζώνης και ο κρυσταλλοειδής φακός. Όταν ενεργοποιείται το σύστημα αυτό, προκαλείται κύρτωση της οπίσθιας επιφάνειας του κρυσταλλοειδή φακού με σκοπό την αύξηση της διαθλαστικότητας του και συνάμα του εύρους προσαρμογής με σκοπό την σωστή εστίαση στις κοντινές αποστάσεις. Η προσαρμοστική ικανότητα του ανθρώπινου φακού από 15 D στην πρώιμη παιδική ηλικία μειώνεται δραματικά στη 1 – 0 D μέχρι την ηλικία των 60 ετών. Η πρεσβυωπία αποτελεί μια αναστρέψιμη διαταραχή στην κοντινή όραση και επηρεάζει όλα πρωτεύοντα. Εάν δεν είναι διορθωμένη η πρεσβυωπία, είναι πιθανό να αναπτυχθεί μια σημαντική λειτουργική οπτική αναπηρία. Παρόλο που υπάρχουν διάφορες προσεγγίσεις, όσον

αφορά τη διαχείριση της οπτικής αναπηρίας που συνδέεται με την πρεσβυωπία, όλες οι διαθέσιμες μορφές είναι αντισταθμιστικές και όχι διορθωτικές. Δεν υπάρχει υποκατάστατο ίσο με την ευελιξία της προσαρμογής των μη πρεσβυωπικών οφθαλμών. Αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι εάν το άτομο δεν διορθώσει την πρεσβυωπία το εύρος της προσαρμογής είναι ανίκανο να ικανοποιήσει τις ανάγκες του ατόμου στην κοντινή όραση. (Φωτεινάκης, et al., 2000) (Mancil, et al., 2011)

Η έναρξη εμφάνισης των συμπτωμάτων ποικίλει και είναι άμεσα εξαρτώμενη με τις ξεχωριστές ανάγκες και απαιτήσεις του κάθε ατόμου στη κοντινή όραση καθώς και από το υπάρχον απόθεμα του εύρους προσαρμογής του συγκεκριμένου ατόμου. Κάποια από τα πιο συνηθισμένα συμπτώματα της πρεσβυωπίας όταν ξεκινά να εμφανίζεται σε κάποιο άτομο είναι η θόλωση στην όραση, το μειωμένο εύρος προσαρμογής, η έντονη κούραση των ματιών (κοπιαπία) μετά από πολύωρη κοντινή εργασία και τέλος, αύξηση της εξωφορίας είτε μείωση της εσωφορίας για κοντά.

Η πρεσβυωπία ταξινομείται σε διάφορους τύπους: 1. Αρχική πρεσβυωπία, 2. Λειτουργική πρεσβυωπία, 3. Απόλυτη πρεσβυωπία, 4. Πρόωρη πρεσβυωπία, 5. Νυχτερινή πρεσβυωπία,

Η αρχική πρεσβυωπία αντιπροσωπεύει το πρωϊμότερο στάδιο στο οποίο τα συμπτώματα ή τα κλινικά ευρήματα τεκμηριώνουν τα αποτελέσματα που προκαλεί στην κοντινή όραση. Η αρχική πρεσβυωπία μπορεί να αναφερθεί και ως μικρή, αρχική, πρώιμη ή προ-πρεσβυωπία, διότι για την εστίαση σε κοντινά αντικείμενα χρειάζεται ελάχιστη παραπάνω προσπάθεια. Συνήθως, το ιστορικό του ασθενούς υποδηλώνει την ανάγκη για την ενίσχυση του οφθαλμού στην ανάγνωση, αλλά ο ασθενής ακόμα έχοντα εύρος προσαρμογής προτιμά να μην διορθωθεί. Αντίθετα στην λειτουργική πρεσβυωπία όταν οι ασθενείς έρχονται αντιμέτωποι με την σταδιακή μείωση της κοντινής προσαρμοστικότητας και ενώ παράλληλα εμφανίζονται συνεχείς απαιτήσεις σε κοντινή εργασία, οι ενήλικες ασθενείς παραδέχονται και αποδέχονται τις οπτικές δυσκολίες που τους παρουσιάζονται. Η αλληλεπίδραση μεταξύ του εύρους της προσαρμογής του ασθενούς και των απαιτήσεων της κοντινής όρασης του είναι ιδιαίτερα κρίσιμη. Η ηλικία κατά την οποία η πρεσβυωπία γίνεται συμπτωματική ποικίλλει. Μερικοί ασθενείς είναι συμπτωματικοί σε προγενέστερη ηλικία (πρόωρη πρεσβυωπία), ενώ άλλοι αργότερα από το αναμενόμενο κάτι που οφείλεται κυρίως στις διακυμάνσεις της της όρασης στη μακρινή απόσταση (μυωπία), του περιβάλλοντος, των απαιτήσεων εργασίας, της διατροφής ή της ασθένειας.

Ως αποτέλεσμα της αυξημένης μείωσης της προσαρμοστική ικανότητας το άτομο μεταπηδά από την λειτουργική πρεσβυωπία και προχωρά στην απόλυτη πρεσβυωπία. Η απόλυτη πρεσβυωπία είναι η κατάσταση, στη οποία σχεδόν εξαλείφεται το μέγιστο απόθεμα του εύρους προσαρμογής και το άτομο αδυνατεί να προσαρμόσει. Στη συνέχεια άλλη μια μορφή της πρεσβυωπίας είναι η πρόωρη πρεσβυωπία, όπου η ικανότητα προσαρμογής καθίσταται ανεπαρκής για τα συνήθη καθήκοντα του ασθενούς σε μικρότερη ηλικία από την αναμενόμενη, λόγω περιβαλλοντικών, θρεπτικών, αιτιών καθώς και αιτιών που σχετίζονται με ναρκωτικά ή ασθένειες. Τελευταία μορφή της πρεσβυωπία είναι η νυχτερινή πρεσβυωπία, στην οποία η ανεπάρκεια εστίασης στη κοντινή όραση και η μείωση του εύρους προσαρμογής εμφανίζονται λόγω μειωμένου είτε αχνού φωτισμού. Το αυξημένο μέγεθος της κόρης και το μειωμένο βάθος του πεδίου είναι συνήθως υπεύθυνα για αυτή τη μείωση του εύρους της κοντινής ευκρινής όρασης σε χαμηλό φωτισμό. (Mancil, et al., 2011)

Στις προηγούμενες παραγράφους αναφέρεται συχνά η λέξη προσαρμογή, αλλά τι είναι η προσαρμογή στην πρεσβυωπία πως ορίζεται; Προσαρμογή καλείται η ικανότητα του κρυσταλλοειδούς φακού να μεταβάλλει τη διαθλαστική του ισχύ με σκοπό την ευκρινή όραση σε ποικίλες αποστάσεις. Η λειτουργία της προσαρμογής επιτυγχάνεται από δυο παράγοντες,

την ελαστικότητα του κρυσταλλοειδούς φακού και την ισχύ του ακτινωτού σώματος. Όπως και προηγουμένως αναφέρθηκε όσο αυξάνεται η ηλικία ενός ατόμου τόσο μικραίνει το εύρος προσαρμογής. η εμφάνιση της πρεσβυωπίας γίνεται σε ηλικία 40 με 45 ετών κατά κύριο λόγο και είναι το όριο όπου ένας εμμετρωπικός οφθαλμός αδυνατεί να δει καθαρά σε αποστάσεις μικρότερες των 30 cm. Το σημείο αυτό καλείται κοντινό ή εγγύς σημείο αφού είναι το κοντινότερο σημείο που μπορεί να δει ένας πρεσβυωπικός οφθαλμός καθαρά, όταν έχει εξαντληθεί όλο το εύρος προσαρμογής. σε μια τέτοια κατάσταση ο οφθαλμός χρειάζεται επιπλέον διαθλαστική ισχύ για να επιτευχθεί καθαρή όραση στα 30 cm, κάτι που ονομάζεται Addition και αποτελεί το μέτρο της πρεσβυωπίας.

Για την διόρθωση της πρεσβυωπίας χρησιμοποιούνται συγκλίνοντες θετικοί διορθωτικοί φακοί που προσφέρουν την απαιτούμενη παραπάνω σύγκλιση των ακτινών που προέρχονται από τα κοντινά αντικείμενα που προσπαθεί ο οφθαλμός να δει καθαρά. Στην διόρθωση της πρεσβυωπίας υπάρχουν απλοί και εξειδικευμένοι μέθοδοι διόρθωσης οι οποίοι παρουσιάζονται παρακάτω. (Κουτσοθεωδορής, 2014)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΤΙΣ ΠΡΕΣΒΥΩΠΙΑΣ

3.1 ΓΥΑΛΙΑ ΟΡΑΣΕΩΣ: ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

3.1.1 ΜΟΝΟΕΣΤΙΑΚΑ ΓΥΑΛΙΑ

Τα μονοεστιακά γυαλιά οράσεως είναι τα γυαλιά που μας παρέχουν ευκρινή όραση σε μία εστία που βρίσκεται είτε κοντά, είτε μεσαία, είτε μακριά, αναλόγως με την διόρθωση που επιθυμεί ο ασθενής. Εάν δεν υπάρχει κάποιο διαθλαστικό πρόβλημα για μακριά είναι επαρκή μόνο γυαλιά για διάβασμα, ο πιο απλός τρόπος είναι η χρήση μονοεστιακών γυαλιών πρεσβυωπίας.

Παρατέθηκε μια έρευνα για να προσδιοριστεί πως η μη διορθωμένη πρεσβυωπία επιδρά στη ποιότητα ζωής στις αγροτικές περιοχές της Τανζανίας. Πήραν μέρος 1709 άτομα με ηλικίες άνω των 40 ετών. Άτομα σε μακρινή και κοντινή απόσταση υποβλήθηκαν σε δοκιμές για την οπτική οξύτητα και για τον προσδιορισμό της πρεσβυωπίας. Ένα ερωτηματολόγιο χορηγήθηκε από εκπαιδευμένους ερευνητές για να προσδιοριστεί στο κατά πόσο έχει συμβάλει η κοντινή εργασία που έκαναν τόσα χρόνια την όραση τους. Η πλειοψηφία των πρεσβυώπων δεν είχαν γυαλιά όρασης για κοντά. Το ερωτηματολόγιο έδειξε ότι τα άτομα που έκαναν εργασίες που χρησιμοποιούσαν για πολύ τη κοντινή τους όραση είχαν διπλάσιες πιθανότητες να εμφανίσουν πρεσβυωπία, επίσης μειωνόταν και η αποτελεσματικότητά τους στη δουλειά. Τέλος η υψηλή επικράτηση της πρεσβυωπίας, και την αύξηση της γήρανσης του πληθυσμού στις αναπτυσσόμενες χώρες, δείχνει ότι θα πρέπει να δώσει μεγαλύτερη έμφαση στην πρεσβυωπία. (Supported by Alcon Research Institute, 2006)

3.1.2 ΔΙΠΛΟΕΣΤΙΑΚΑ ΓΥΑΛΙΑ

Η ανάγκη χρησιμοποίησης ενός φακού με διαφορετική διόρθωση για την κοντινή όραση και διαφορετική διόρθωση για τη μακρινή όραση έδωσε το έναυσμα για την κατασκευή και τη χρησιμοποίηση ενός νέου τύπου οφθαλμικών φακών, των διπλοεστιακών φακών.

Διπλοεστιακός, καλείται ο φακός που παρέχει ευκρινή όραση για δύο σημεία που βρίσκονται σε διαφορετικές αποστάσεις από ένα πρεσβυωπικό μάτι, απλά και μόνο με την στροφή του βλέμματος από μια μακρινή εστία σε μια κοντινή εστία ή και το αντίθετο. Ο διπλοεστιακός φακός έχει δύο περιοχές καλά διαχωρισμένες μεταξύ τους με την αντίστοιχη εστιακή δύναμη, για την ανάλογη αναγκαία απόσταση όρασης. Σε αυτόν τον τύπο των φακών η περιοχή που χρησιμοποιείται στην όραση για μακριά αποτελεί το μεγαλύτερο μέρος του φακού και καλείται 'κύριος φακός' ενώ η περιοχή για την κοντινή όραση καταλαμβάνει μικρότερη περιοχή και καλείται 'εστία', η οποία δε έχει διάμετρο ανάλογα με το σκοπό και με το τρόπο που θα χρησιμοποιήσουμε τα διπλοεστιακά γυαλιά κάθε φορά και συνήθως δεν ξεπερνά τα 40mm. Η θετική σφαιρική δύναμη που προστίθεται στη διόρθωση της μακρινής όρασης για να δώσει τη διόρθωση για τη κοντινή όραση ονομάζεται 'Addition'.

Τα βασικά στοιχεία ενός διπλοεστιακού φακού είναι, όπως αναφέρθηκε και πιο πριν, ο κύριος φακός που αφορά την μακρινή όραση, η εστία που αφορά τη κοντινή ζώνη, η διαχωριστική γραμμή και η κορυφή του SEG. Η διαχωριστική γραμμή είναι το όριο που διαχωρίζει την περιοχή της μακρινής όρασης, από την περιοχή της κοντινής όρασης και ανάλογα με το σχήμα του SEG και μπορεί να είναι μια καμπύλη ή μια ευθεία γραμμή. Η κορυφή του SEG είναι ένα ή περισσότερα σημεία, που συναντούν μια εφαπτομένη πάνω στη διαχωριστική γραμμή, όταν βέβαια πρόκειται για καμπύλη γραμμή. Το οπτικό πεδίο των διπλοεστιακών καθορίζεται από το μέγεθος του SEG, τη δύναμη των διπλοεστιακών από την απόσταση μεταξύ επιπέδου τοποθέτησης αυτών και κερατοειδή, από τη διάμετρο της κόρης

την κίνηση της κεφαλής αλλά και την απόσταση της εργασίας. Στην περίπτωση που η κόρη έχει μεγάλη διάμετρο, όταν τοποθετούνται τα διπλοεστιακά μπροστά από τα μάτια πιθανόν να καλύπτει εν μέρει τη διαχωριστική γραμμή της εστίας και έτσι να προκαλείται διπλωπία και σύγχυση. Στην περίπτωση αυτή η τοποθέτηση πρέπει να γίνει λίγο πιο κάτω. Το άνοιγμα του οπτικού πεδίου εξαρτάται από την απόσταση που τοποθετείται ο σκελετός των διπλοεστιακών από τα μάτια. Όσο πλησιέστερα είναι στα μάτια τόσο μεγαλύτερο οπτικό πεδίο υφίσταται. Επίσης, όσο μεγαλώνει η απόσταση εργασίας τόσο μεγαλώνει και το οπτικό πεδίο. Υπάρχουν κάποιες ενδείξεις που χρήζουν απαραίτητη τη χορήγηση διπλοεστιακών γυαλιών, όπως είναι η ανάγκη για δύο ζευγάρια γυαλιά, η πρεσβυωπία, οι ειδικές ασχολίες που απαιτούν λεπτή εργασία σε σχετικά κοντινή απόσταση απαιτώντας μεγάλη σύγκλιση που αντιμετωπίζεται με πρίσματα βάσης προς τα μέσα. Η παθολογική όραση για κοντά ή οι παθήσεις του νευρικού συστήματος, που συνοδεύονται με προσωρινή ή μόνιμη παράλυση της προσαρμογής, χρειάζονται βοήθεια με χορήγηση διπλοεστιακών σε σχετικά μικρή ηλικία και ίσως με διαφορετική διόρθωση σε κάθε μάτι. Η διαταραχή στην ισορροπία των μυών που κινούν το μάτι, συχνά η αντιμετώπιση της προσαρμοστικής ασθενωπίας, η μείωση της εσωφορίας για κοντά η αντιμετώπιση της προσαρμοστικής εσωτροπίας για παιδιά, κάνουν τη χρήση των διπλοεστιακών αναγκαία ακόμη και στην παιδική ηλικία.

Τα διπλοεστιακά μπορεί να είναι κατασκευασμένα από γυαλί (κρύσταλλο) ή από πλαστικό (οργανικό) και έχουν πολλούς τύπους, εκ των οποίων ο αρχαιότερος ήταν τα σχιστά τύπου-split. Αυτού του τύπου τα διπλοεστιακά αποτελούνται από τμήματα δύο φακών ενός για μακριά και ενός για κοντά, οριζόντια τεμαχισμένων και κατ' αντίθετα ζεύγη. Καλούνται σχιστά διπλοεστιακά και στη κατηγορία αυτή ανήκουν διπλοεστιακά με απλή κατασκευή και δυνατότητα ανάλογη με το σχήμα seg και την αύξηση ή μείωση της αναπήδησης της εικόνας. Τα split διπλοεστιακά προσφέρουν άψογη όραση διαμέσου της κοντινής και της μακρινής εστίας και μπορούμε να τοποθετήσουμε τα οπτικά τα οπτικά κέντρα σε οποιαδήποτε θέση. Από πλευρά εμφάνισης παρουσιάζουν ότι, αφ' ενός η διαχωριστική γραμμή συγκεντρώνει ρύπους και αφ' ετέρου γίνεται εύκολα αντιληπτή.

Ένας άλλος τύπος διπλοεστιακών είναι τα συγκολλημένα τύπου cemented (συγκολλημένα), τα οποία έχουν σχετικά απλή κατασκευή. Χρησιμοποιούν δύο άκοπους φακούς έναν με τη δύναμη για μακριά και έναν με τη δύναμη για κοντά, που θα τους συγκολλήσουν με βάλαμο από τον Καναδά, μια κολλώδη ουσία. Το πλεονέκτημα των συγκολλημένων είναι η αρκετά καλή απόδοση, γιατί έχουν ικανοποιητικό έλεγχο του σχήματος, του μεγέθους και της θέσης του segment που τα κάνει ακόμα πιο ικανά να χρησιμοποιηθούν σε ορισμένες περιπτώσεις. Το μειονέκτημα τους εμφανίζεται με τη πάροδο του χρόνου όταν το βάλαμο του Καναδά αρχίζει να ξεραίνεται και να γίνεται θολό, καθώς και επίσης με το πρόβλημα των ρύπων στη διαχωριστική γραμμή. Μια υποκατηγορία των cemented είναι τα κρυφά συγκολλημένα τύπου krytok-cemented, που ονομάζονται έτσι λόγω του τρόπου κατασκευής τους, όπου η θετική δύναμη για κοντά παράγεται από ένα seg με μεγαλύτερο δείκτη διάθλασης συγκολλημένο στη κύρια επιφάνεια του φακού, σε μια αντίθετου πρόσημου εσοχή, πολύ καλά από πριν επεξεργασμένη. Η οπίσθια επιφάνεια του θετικού φακού καλύπτεται από ένα plano φακό κολλημένο στην οπίσθια επιφάνεια του συστήματος. Ο αρχικός τρόπος κατασκευής του φακού άλλαξε στην πορεία, με το να επιτύχουν την συγχώνευση του θετικού φακού SEG, μέσα στον κύριο φακό να δημιουργήσουν έναν διαφορετικού τύπου φακού. Η μηχανική βελτίωση σ' αυτά τα συγχωνευμένα πλέον διπλοεστιακά ήταν τέτοια, ώστε αντικατέστησαν τα συγκολλημένα.

Επίσης υπάρχουν και τα χωνευτά τύπου Fused (χωνευτά) διπλοεστιακά. Αυτά κατασκευάζονται συνήθως από μία πλάκα οπτικού γυαλιού με δείκτη διάθλασης 1.523 (crown) και από ένα μικρό φακό (flint). Επάνω στη πλάκα κόβεται και γυαλίζεται μια εσοχή με υπολογισμένη καμπυλότητα, όπου θα τοποθετηθεί ο μικρότερος φακός της κοντινής όρασης, με την επιφάνεια επαφής καλά γυαλισμένη. Ακολούθως, τοποθετείται ο μικρός φακός, που ήδη

έχει αντίθετη γυαλισμένη εσωτερική επιφάνεια, μέσα στον μεγάλο φακό με τις δύο ίδιες αλλά αντίθετου τύπου επιφάνειες, όπου είναι ενωμένες και θερμαίνονται μαζί σε ειδικό φούρνο ελεγχόμενης θέρμανσης για συγκεκριμένο χρόνο. Όταν ολοκληρωθεί το στάδιο της συγχώνευσης είναι αδύνατον να αποχωρισθούν οι φακοί αλλά και να τους διακρίνει κάποιος από απόσταση με τη πρώτη ματιά, συνεπώς έχουν καλά τεχνικά και αισθητικά αποτελέσματα. Τα Fused είναι ασφαλώς καλύτερα από άποψη εμφάνισης, αφού δεν υπάρχει σ' αυτά διαχωριστική γραμμή μεταξύ μακρινής και κοντινής εστίας. Αλλά η συγχώνευση αυτών των δύο φακών, παρουσίαζε στον παρελθόν έντονη χρωματική ανάλυση στο σημείο της διαχωριστικής γραμμής, λόγω του μεγάλου δείκτη διάθλασης που χρησιμοποιείται για τη κοντινή εστία και τον σχεδιασμό του φωτός σε μεγαλύτερο βαθμό από τον απλό crown. Σήμερα το πρόβλημα την χρωματικής ανάλυσης ξεπεράστηκε με την επινόηση αντιανακλαστικών επιστρώσεων στην πρόσθια επιφάνεια του φακού και τη χρήση βελτιωμένων τύπου γυαλιού.

Ένας άλλου τύπου διπλοεστιακά γυαλιά είναι τα συμπαγή τύπου solid (συμπαγή) που κατασκευάζονται από έναν και μόνο φακό. Η δύναμη του add δημιουργείται με μεταβολή στην καμπυλότητα της επιφάνειας του seg κάνοντας την λιγότερο θετική ή περισσότερο από την καμπυλότητα της μακρινής περιοχής. Επειδή το οπτικό κέντρο του seg είναι καθορισμένο και ιδιαίτερο για συγκεκριμένη δύναμη αλλά και διάμετρο του seg είναι πολλές φορές δύσκολη η βελτίωση της οπτικής αναπήδησης. Από άποψη εμφάνισης είναι σχεδόν άψογα γιατί δεν παρουσιάζουν σημαντική χρωματική ανάληψη του φωτός, κυρίως λόγω της έλλειψης γυαλιού υψηλού δείκτη διάθλασης. Μπορούν να κατασκευάζονται σε μεγάλους διαμέτρους, ενώ η διάμετρος του seg μπορεί να διαμορφωθεί όπως απαιτεί η κάθε συνταγή. Τέλος, πρέπει να αναφερθεί και η δυνατότητα ενσωμάτωσης πρισμάτων στην μακρινή διόρθωση, γεγονός που καθιστά τον τύπο solid έναν εξειδικευμένο τύπο διπλοεστιακών φακών. Τέλος, υπάρχουν και τα διπλοεστιακά άνω εστίας upcurve, με χαρακτηριστικό γνώρισμα των φακών αυτών την διαφορετική θέση του seg που στο συγκεκριμένο τύπο καταλαμβάνει το τμήμα της άνω περιοχής της εστίας μακρινής όρασης. Είναι απλά στην κατασκευή και η δύναμη του add παράγεται από τη διαφορά των δυνάμεων της οπίσθιας επιφάνειας. Το seg μπορεί να κατασκευαστεί σε διάφορες διαμέτρους. Αυτά τα διπλοεστιακά συνιστώνται σε ειδικές περιπτώσεις και για ειδικούς επαγγελματικούς λόγους, όπως για παράδειγμα σε βιβλιοθηκάρους, γυναικολόγους και άλλες ειδικότητες επαγγελματιών που η φύση της εργασίας τους απαιτεί πλησίον όραση από τα ανώτερα τμήματα του φακού.

Όσον αφορά το σχήμα της εστίας τους τα διπλοεστιακά διακρίνονται σε:

Τα kryptok χαρακτηριστικό στο σχήμα της εστίας του είναι η εμφάνιση κυκλικού τμήματος. Ο τρόπος κατασκευής τους ποικίλλει και περιλαμβάνουν στις τάξεις τους τα οργανικά και τα φωτοχρωμικά. Βασικό χαρακτηριστικό είναι η δυνατότητα περιστροφής για τη δημιουργία εσωκέντρωσης της κοντινής εστίας.

Τα Executive η εμπορική ονομασία των straight-line διπλοεστιακών εξελίχθηκε σε τύπο χαρακτηριζόμενος από το διαχωρισμό κοντινής από μακρινής εστίας με μία ευθεία γραμμή. Συνήθως κατασκευάζονται σε solid ή cemented κατασκευές ενώ δεν μπορούν να κατασκευαστούν σε τύπο fused. Δεν δημιουργούν οπτική αναπήδηση και χρησιμοποιούνται στην κατασκευή τους όλοι οι τύποι κρύσταλλου και οργανικού. Εδώ είναι μια επισκόπηση των κοινών διπλοεστιακών σχημάτων και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τους. Τα executive διπλοεστιακά πλεονεκτούν λόγω του ότι διαθέτουν ένα μεγάλο οπτικό πεδίο. Τα μειονεκτήματα τους, αφορούν την εμφάνιση τους, διότι είναι βαριά και όχι καλαίσθητα και επίσης παρουσιάζουν ακαθαρσίες στην μακριά βαθιά ρωγμή που διαθέτουν.

Τα Tillyer έλαβαν το όνομα τους από έναν ερευνητή γνωστής βιομηχανίας οπτικών φακών. Χαρακτηριστικό τους είναι η μεγάλη καμπύλη η οποία παρέχει πολύ περισσότερο οπτικό πεδίο από τα kryptok. Για λόγους συμμετρίας δεν μπορούν να τοποθετηθούν με

περιστροφή όπως τα κρυπτοκ. Η οπτική τους απόδοση είναι από εξαιρετική έως ικανοποιητική και η οπτική αναπήδηση μπορεί να ελεγχθεί σημαντικά

Τα Flut-top προέρχονται από την εξέλιξη των full-view σαν ένα πιο βελτιωμένο και χωρίς έντονες χρωματικές εκτροπές στη διαχωριστική γραμμή (πρόβλημα που τελικά έθεσε εκτός συναγωνισμού τα full-view). Η παραγωγή του σε οργανικό είναι ευκολότερη και καλύτερη από άποψη οπτικής αναπήδησης, η οποία μπορεί πολύ εύκολα να ελεγχθεί και να εξισορροπηθεί. Επιπλέον, είναι ιδανικό για την ενσωμάτωση πρίσματος στην κοντινή εστία και βρίσκει χρήση σε ειδικές διορθώσεις για παιδιά.

Τα διπλοεστικά παρά τα θετικά τους εμφανίζουν και προβλήματα που καλό θα είναι να πληροφορηθεί ο ασθενής. Ένα από αυτά είναι η παρέλευση δύο με τριών εβδομάδων ώστε να μπορέσει ο ασθενής να συνηθίσει τα νέα του γυαλιά καθώς ο τρόπος που θα χρησιμοποιεί είναι διαφορετικός από τα προηγούμενα απλά γυαλιά του. Επίσης, όταν θέλει να μεταβεί από τη κοντινή στη μακρινή ζώνη θα υπάρξει οπτική αναπήδηση της εικόνας. Γι' αυτό όταν θα παρατηρεί σε κοντινή απόσταση π.χ. όταν διαβάζει θα πρέπει να κατεβάζει τα μάτια και να γέρνει το κεφάλι λίγο προς τα πίσω. Αν δεν τον εξυπηρετεί ο τρόπος αυτός εναλλακτική πρόταση είναι να διαβάζει το προς ανάγνωση αντικείμενο, όσο πιο κοντά στο σώμα του. Πρέπει να του γίνει σαφές, ότι η περιοχή της κοντινής εστίας δεν μπορεί να παρέχει ευκρινή όραση σε απόσταση μεγαλύτερη από 50 cm έως 60 cm. Ακόμα, θα πρέπει να τονιστεί ότι δεν πρέπει να εναλλάσσει τα διπλοεστικά του με άλλα ζεύγη γυαλιών, μέχρι να αποκτήσει τη πείρα και τη συνήθεια στη χρήση των διπλοεστικών που έχει αγοράσει. Πέρα από τις δυσκολίες που προέρχονται από τη φύση των διπλοεστικών, παρουσιάζονται παράπονα που οφείλονται κατά κύριο λόγο σε λάθη των εφαρμοστών. Στη περίπτωση που ο διοπτροφόρος χρησιμοποιεί τα διπλοεστικά για τη κοντινή του όραση και η κορυφή της διαχωριστικής γραμμής των εστιών είναι τοποθετημένη αρκετά κάτω από το ελεύθερο χείλος του κάτω βλεφάρου, ίσως και 4 mm με 5 mm τότε θα αναγκαστεί να γέρνει πολύ το κεφάλι του προς τα πίσω, για να κοιτάξει μέσα από το seg πράγμα πολύ κουραστικό ειδικά όταν κάποιος διαβάζει για πολύ ώρα. Γι' αυτό θα πρέπει να δίνεται σημαντική προσοχή στο ύψος των εστιών, ώστε στην περίπτωση αυτή η διαχωριστική γραμμή να βρίσκεται τουλάχιστον 2 mm με 3 mm πάνω από το ελεύθερο χείλος του κάτω βλεφάρου.

Επίσης όταν ο διοπτροφόρος δεν χρησιμοποιεί συνέχεια τα γυαλιά του αλλά τα χρησιμοποιεί σποραδικά π.χ. μόνο στο γραφείο του θα πρέπει να προσεχθεί, ώστε τότε η κορυφή του seg να τοποθετηθεί οπωσδήποτε 1-2 mm πάνω από το ελεύθερο άκρο του βλεφάρου. Χαμηλά τοποθετημένες εστίες απαιτούνται μόνον σε άτομα, που χρησιμοποιούν τα γυαλιά τους για όραση αρκετά μακριά. Σε περιπτώσεις ασυμμετρίας ματιών (διαφορετικό ύψος) θα πρέπει να προσεχθεί, ώστε η τοποθέτηση της μίας εστίας να είναι λίγο πιο υψηλά, ενώ από την άλλη να επικεντρωθεί η εστία του άλλου ματιού. Κάτι άλλο που συμβαίνει αρκετές φορές με τους πελάτες είναι να επιμένουν να χρησιμοποιούν τον σκελετό της προηγούμενης συνταγής ή κάποιον άλλο, που δεν έχει ανάλογες προϋποθέσεις που απαιτεί η τοποθέτηση διπλοεστικών γυαλιών, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται και σφάλματα από οπτικής πλευράς και εμφάνισης. Σε περιπτώσεις ανισομετρίας, επειδή υπάρχει διαφορετικό πρισματικό φαινόμενο, σε κάθε μάτι δημιουργείται κατακόρυφη φορία, πράγμα που δεν εμφανίζεται στα απλά γυαλιά, γιατί το άτομο γέρνει συνήθως το κεφάλι του προς τα κάτω, έτσι ώστε οι άξονες παρατήρησης να περνούν αναγκαστικά από τα οπτικά κέντρα των φακών. Αυτό βέβαια δεν συμβαίνει με τους διπλοεστικούς φακούς, γι' αυτό σε αυτές τις περιπτώσεις προτείνονται τα διπλοεστικά αόρατου συμπαγούς τύπου, με ανόμοια τμήματα για την κοντινή εστία κάθε φακού και με δημιουργία πρισμάτων μέσα στις εστίες. (Χανδρινός, 2009)

3.1.3 ΤΡΙΠΛΟΕΣΤΙΑΚΑ ΓΥΑΛΙΑ

Τα πρώτα τριπλοεστικά γυαλιά κατασκευάστηκαν από τον Άγγλο πολυμήχανο John Hawkins το 1826 στο Λονδίνο, ο οποίος όντας πρεσβύωπας σε ηλικία 54 ετών συνειδητοποίησε ότι εκτός από τη μακρινή και την κοντινή διόρθωση, είχε ανάγκη διόρθωσης και σε μία μέση απόσταση περίπου 80 cm, στην οποία τα διπλοεστικά δεν πρόσφεραν ευκρινή όραση. Συνεπώς πήγε σε έναν οπτικό και του ζήτησε να φτιάξει τα γυαλιά υπό τις υποδείξεις του για να μπορεί να βλέπει και στις τρεις εστίες, παρόλα αυτά ο οπτικός δεν δέχτηκε να εκτελέσει την επιθυμία του. Έτσι, τελικά αποφάσισε να τα κατασκευάσει μόνος του. Στη συνέχεια, αφού τα φόρεσε για πολύ καιρό κατέγραψε τις παρατηρήσεις του, στις οποίες ανέφερε ότι δεν είχε αισθανθεί το παραμικρό σύμπτωμα κοπώσεως ή ενόχλησης, ενώ αντίθετα απολάμβανε μία καθαρή και άνετη όραση.

Τα τριπλοεστικά παρουσιάζουν αρκετά θετικά έναντι των διπλοεστικών, ιδίως όταν το εύρος προσαρμογής έχει ελαττωθεί τόσο, ώστε η όραση για την ενδιάμεση απόσταση να καθίσταται ασαφής. Επιπλέον η οπτική αναπήδηση του ειδώλου στα τριπλοεστικά είναι λίγο μικρότερη. Παρ' όλα αυτά η χρησιμοποίησή τους αντιμετωπίζει περιορισμούς. Τα τριπλοεστικά δεν είναι κατάλληλα για την διόρθωση της ανισομετρικότητας στην οποία απαιτούνται πρίσματα για την κοντινή εργασία. Ακόμη και με την ύπαρξη δύο διαχωριστικών γραμμών η προσαρμογή γίνεται ακόμα πιο δύσκολη. Η ισχύς του ενδιάμεσου τμήματος ποικίλει, συνήθως όμως είναι το ήμισυ της πρεσβυωπικής διόρθωσης. Η κύρια όμως ένδειξη για τη χορήγηση τριπλοεστικών, είναι η έλλειψη ευκρινούς όρασης στην κοντινή απόσταση, ειδικά όταν αυτή είναι αναγκαία για την εξάσκηση ορισμένων επαγγελματιών όπως του μουσικού, ζωγράφου κ.λ.π. Η ανάγκη για τη χρήση τους καθορίζεται από τη φύση εργασίας και τη δυνατότητα λειτουργίας της προσαρμογής του ατόμου. Παρ' όλα αυτά είναι δύσκολο να υλοποιηθεί σωστά γιατί εξαρτάται πάντα από το εύρος της προσαρμογής του κάθε διοπτροφόρου. Τέλος, η χρήση τους είναι σπάνια αφού προτιμούνται τα πολυεστικά γυαλιά, τα οποία έχουν τη δυνατότητα να συγκεντρώνουν περισσότερο των δύο εστιών όρασης, με άμεσο επακόλουθο τη χρησιμοποίησή τους από το διοπτροφόρο σε πρακτικά άπειρες ενδιάμεσες αποστάσεις. Οι τριπλοεστικοί φακοί είναι παρόμοιοι, αλλά με ένα επιπλέον τμήμα για μια ενδιάμεση όραση. Τα τριπλοεστικά είναι ως επί το πλείστον για τα άτομα με προχωρημένη πρεσβυωπία. Η ενδιάμεση προσθήκη είναι συνήθως η προσθήκη ανάγνωσης. Τα τριπλοεστικά γίνονται όλο και πιο σπάνια στις μέρες μας, όπως οι προοδευτικοί φακοί γίνονται όλο και πιο διαδεδομένοι.

Οι απλούστεροι τύποι τριπλοεστικών είναι τα χωνευτά και τα ταινιωτά. Οι οπτικές ιδιότητες τους σε γενικές γραμμές είναι αρκετά καλές. Τα πρώτα θεωρούνται περισσότερο διαδεδομένα, σε σχέση με τους άλλους τύπους που κατασκευάζονται, γιατί ο τρόπος σχεδίασής τους εξασφαλίζει μια σειρά καλών μηχανικών χαρακτηριστικών όπως οπτική διαύγεια και σχετικά 'αόρατες' διαχωριστικές γραμμές. Η κατασκευή τους προϋποθέτει την χρήση τριών διαφορετικών οπτικών υλικών, ώστε να σχηματίζουν μια τριπλή πλάκα. Οι διαφορετικοί τύποι χωνευτών τριπλοεστικών καλύπτουν διαμέτρους, σχέσεις εστιών και εμπορικότητα.

Τα ταινιωτά τριπλοεστικά έχουν ευθείες χαρακτηριστικές ορατές διαχωριστικές γραμμές μεταξύ των τμημάτων όρασης, ενώ τα οπτικά κέντρα κάθε εστίας, είναι κατασκευασμένα έτσι ώστε σχεδόν να συμπίπτουν με τις διαχωριστικές γραμμές και να περιορίζεται στο ελάχιστο η αναπήδηση της εικόνας. Αντιπροσωπευτικό αυτού του τύπου είναι το *tyllier-executive gard* και το *full-field*. Τα συμπαγή τριπλοεστικά διατίθενται στο εμπόριο σε μεγάλη ποικιλία εστιών. Υπάρχουν σε διάφορα μεγέθη και διαμέτρους, ενώ το μέγεθος και το κέντρο του *seg* μπορεί να τοποθετηθεί στη θέση που απαιτεί κάθε συνταγή.

Ωστόσο, υπάρχουν και μειονεκτήματα στα συμβατικά γυαλιά επειδή οι φακοί συνδυάζουν μια σειρά εξουσιών επικεντρωμένοι σε ένα μόνο κύτταρο του φακού, αυτό οδηγεί

σε στρεβλώσεις σ' ολόκληρο το πεδίο όρασης. Αναγνωρίζοντας αυτούς τους περιορισμούς των συμβατικών φακών, και το βάρος των πολλαπλών γυαλιών με ενιαίους φακούς όρασης, οι κατασκευαστές των γυαλιών έχουν καταλήξει σε μια καινοτόμο λύση: τη μεταβλητή εστίαση σε φακούς γυαλιών. Εφευρέθηκαν από τον Δρ Luis Alvarez. που επιχείρησε και δημιούργησε δύο ειδικά διαμορφωμένους φακούς. Επειδή, ο ένας φακός είναι αντίστροφος του άλλου, τη στιγμή που τοποθετούνται ακριβώς ο ένας πίσω από τον άλλο η δύναμη του φακού είναι μηδέν. Αν και αυτή η λύση φαίνεται απλή και αποτελεσματική, δυστυχώς δεν είναι. Η διαθέσιμη έκταση οράσεως είναι στενή και μια ισχυρή παραμόρφωση βρίσκεται στο όριο, όταν ψάχνει να δει κάτι λοξά. Αυτό είναι ένα δύσκολο πρόβλημα, διότι περιορίζεται το οπτικό πεδίο και η οπτική παραμόρφωση μπορεί να προκαλέσει ζάλη και κεφαλαλγία.

Επίσης, η Fluid-filled οπτική αποτελεί έναν άλλο τύπο ρυθμιζόμενων φακών. Η βασική ιδέα είναι ότι περιέχει ένα υγρό σε μια ελαστική μεμβράνη και ελέγχει έτσι την δομή της καμπυλότητας αλλάζοντας τον όγκο του υγρού στο εσωτερικό. Το πρώτο ζεύγος των αυτο-ρυθμιζόμενων γυαλιών που εφευρέθηκε από τον καθηγητή Joshua Silver. Με αυτό τον τρόπο, χρησιμοποιούσε φακούς γεμάτους με υγρό για να διορθώσει το όραση των ανθρώπων στον αναπτυσσόμενο κόσμο, διότι υπήρχαν πολλοί άνθρωποι που χρειάζονταν γυαλιά, αλλά δεν έχουν πρόσβαση σε οπτομέτρες. Στη συνέχεια συν-ίδρυσε με την "ADLens", μια εταιρεία που μπορεί να εμπορευματοποιηθεί τα γυαλιά. Η Adlens προσφέρει μια δεύτερη τεχνολογία με έναν φακό μεταβλητής εστίασης που ονομάζεται Alvarez και μπορεί να ρυθμίσει την εστίαση για να μπορεί να δει κάποιος σε οποιαδήποτε απόσταση, ακόμα και αν υπάρχουν διαφορετικοί βαθμοί μυωπίας/πρεσβυωπίας στο κάθε μάτι. Το διακριτικό σύστημα φακών στα γυαλιά αποτελείται από δύο λεπτές, κυματοειδές πολυανθρακικές "πλάκες" που έχουν την ικανότητα να μπορούν να ολισθαίνουν κατά μήκος μεταξύ τους, με συστροφή των καντράν σε κάθε πλευρά και με τη βοήθεια ενός μικρού κοχλία επί του πλαισίου. Η θέση των δύο πλακών καθώς και η σχέση μεταξύ τους καθορίζει την δύναμη του συνολικού συστήματος του φακού. Όταν υγρό εγχύεται εντός αυτού του θαλάμου στρέφοντας ένα αποσπώμενο κουμπί στην πλευρά του πλαισίου, η ελαστική μεμβράνη αλλάζει την ισχύ του όλου συστήματος φακών. Όταν οι πλάκες καθίσουν καθορίζουν την ισχύ των φακών.

Οι ADLenses δεν έχουν σχεδιαστεί για πρεσβυωπία όμως σε ορισμένες χώρες, όπως στην Ιαπωνία, πωλείται μόνο για χρήση έκτακτης ανάγκης και δεν συνιστάται για μεγάλο χρονικό διάστημα και γ' αυτό έγιναν και κάποια πειράματα για να μπορέσουν αυτοί οι φακοί να χρησιμοποιούνται και στην πρεσβυωπία. Αρχικά, ο φακός ήταν ένας φακός μεταβλητής εστίασης με μία δομή υγρού, με μεγάλο άνοιγμα και πρόσθετη διόρθωση 1.50 D με 2.00 D. Τα ρυθμιζόμενα γυαλιά που μελετήθηκαν έδειξαν αν μπορούν να καλύψουν ένα εύρος ισχύος 0 D έως 3 D, έτσι ώστε οι ανάγκες της πρεσβυωπίας να καλύπτονται. Η δύναμη του φακού εξαρτάται από τη καμπυλότητα της επιφάνειας διάθλασης και τη διαφορά του δείκτη διάθλασης μεταξύ των δύο υγρών, ώστε να δημιουργηθεί η ισχύς του φακού. Βρέθηκε ότι η οπτική ισχύς του φακού θα μπορούσε να επιτύχει μία παραλλαγή 10 διοπτρίες μέσω έγχυσης $\pm 1,5$ ml υγρού. Κατάληξαν στο συμπέρασμα ότι εκτροπή του της ελαστικής μεμβράνης στον οπτικό άξονά του φακού είναι αρκετή για να πραγματοποιήσει ένα συντονισμό εύρους από 0 D έως 3 D. Ως εκ τούτου, το κύτταρο φακός θα μπορούσε να σχεδιαστεί με πάχος μόνο 5 mm για χρήση ως πρεσβυωπία διορθωτικά γυαλιά.

Ένα άτομο που πάσχει από πρεσβυωπία παριστάνεται στο αριστερό μέρος του σχήματος. Αυτός / αυτή χρειάζεται μηδέν διοπτρίες για να δει ένα δέντρο στο βάθος, και χρειάζεται μια θετική διόπτρα για να διαβάσει ένα βιβλίο. Το σχήμα στη μεμβράνη υγρού παραμορφώνεται σε πραγματικό χρόνο από το χρήστη με ένα μικρό σφαιρίδιο στην πλευρά του γυαλιού. Αυτά τα γυαλιά είναι εφοδιασμένα με ένα απλή μπίλια που λειτουργεί ως αισθητήρας και συνδέεται μέσω μιας σειριακής θύρας με υπολογιστή. Ο υπολογιστής θα

επεξεργάζεται το σήμα και στέλνει εντολές σε έναν ελεγκτή αντλίας που ενεργοποιεί μια αντλία σύριγγας με υψηλή ακρίβεια. Αυτή η αντλία εμπλουτίζει και αποσύρει υγρό από το ζεύγος των μεταβλητών φακών εστίασης. (Lihui Wang, n.d.)

3.1.4 ΠΟΛΥΕΣΤΙΑΚΑ ΓΥΑΛΙΑ

Οι πολυεστιακοί φακοί είναι φακοί κατασκευασμένοι κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζουν συνεχή όραση, σε όλες τις αποστάσεις. Σε έναν πολυεστιακό φακό, επιτυγχάνεται βαθμιαία μεταβολή του addition, είτε πάνω σε ολόκληρο το φακό είτε πάνω σε ένα τμήμα αυτού. Τα πλεονεκτήματα των φακών αυτών είναι εμφανή, καθώς παρέχουν ευκρινή όραση, σ' όλες τις αποστάσεις χωρίς την ενοχλητική 'αναπήδηση της εικόνας' και η έλλειψη των διαχωριστικών γραμμών τα καθιστά τέλεια από αισθητική άποψη. Η κατασκευή του πολυεστιακού φακού είναι εξαιρετικά δύσκολη εργασία, που βασίζεται σε πολύπλοκους υπολογισμούς. Είναι επίσης αναγκαία η χρησιμοποίηση ειδικών συσκευών και μηχανημάτων, ενώ πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν και να συνυπολογισθούν πολλοί παράμετροι, όπως για παράδειγμα η δύναμη, η ακτίνα καμπυλότητας, η πρισματική ενέργεια, κλπ.

Οι πολυεστιακοί φακοί επιτυγχάνουν βαθμιαία μεταβολή του Add, είτε πάνω σε ολόκληρο το φακό είτε πάνω σ' ένα τμήμα του. Επινοήθηκαν για να λύσουν ορισμένα προβλήματα, που εμφανίστηκαν από την χρήση των διπλοεστιακών και τριπλοεστιακών φακών. Τέτοιοι φακοί είναι και οι ασφαιρικοί, μόνο που η μεταβολή στη δύναμη οφείλεται στην αλλαγή καμπυλότητας από το κέντρο στη περιφέρεια σ' όλους τους μεσημβρινούς. Παρόλο που οι πολυεστιακοί φακοί έγιναν εμπορικοί μετά το 1950, η πρώτη τους εμφάνιση τοποθετείται γύρω στα 1900. Πρώτος ο Aves το 1907 χρησιμοποίησε για πρόσθια επιφάνεια μια κυρτή αστιγματική επιφάνεια και για οπίσθια μια κωνική. Από τότε πολλοί προσπάθησαν να τελειοποιήσουν την επινόηση του Aves όπως για παράδειγμα ο Gowlland 1914 ή ο Bugbee το 1924 (χρησιμοποίησε σταδιακή αύξηση του δείκτη διάθλασης) αλλά την πιο σοβαρή εμπορική επιτυχία είχε η Essel optics το 1959. Το 1972 ο Maitenaz γνώρισε τρομερή επιτυχία με τον φακό 'Varilux' και ήταν ο πρώτος που εισήγαγε την ορολογία δυναμική και στατική όραση. Στην δυναμική όραση, η κίνηση των ματιών του διοπτροφόρου είχε μεγάλη αναλογική σχέση με το παρατηρούμενο αντικείμενο και ο φακός που προσφέρει τέτοια όραση κατατάσσεται στην κατηγορία 'Soft design'. Στην στατιστική όραση η κίνηση των ματιών είναι από μικρή έως ελάχιστη και ο φακός που έχει σχεδιαστεί για τέτοια όραση κατατάσσεται στην κατηγορία 'hard design'.

Ο φακός Varilux πολύ γρήγορα μετεξελίχθηκε στο νεότερο του, τον Varilux 1, που πρωτοεμφανίστηκε το '60 ενώ στη συνέχεια στο 1972 τελειοποιήθηκε και εμφανίστηκε με τη μορφή που κυκλοφορεί σήμερα το Varilux 2.

Αυτός ο πολυεστιακός φακός αποτελείται από τρία οπτικά τμήματα. Το τμήμα της μακρινής ζώνης που βρίσκεται στο ανώτερο έως μέσο τμήμα του φακού και ισοδυναμεί σε όλα του τα σημεία, με ένα μονοεστιακό φακό με οπτικό κέντρο, περί το μέσο του φακού. Στη συνέχεια υπάρχει το τμήμα της κοντινής όρασης που αποτελείται από μια κυκλική ζώνη, της οποίας η διάμετρος εξαρτάται από το Addition και το κέντρο Op είναι 12 mm κάτω από το κέντρο για μακριά και αποκεντρωμένο 2,5 mm ρινικά, ισοδυναμεί δε μ' ένα μονοεστιακό κρύσταλλο. Ανάμεσα τους υπάρχει η ενδιάμεση ζώνη προοδευτικής ισχύος, που δημιουργείται με την βαθμιαία ελάττωση της ακτίνας καμπυλότητας η οποία παρουσιάζει ένα κανάλι, του οποίου το μέγεθος είναι ανάλογο του Addition. Τέλος υπάρχει μια ζώνη, όχι οπτική, που παρέχει πρισματικά και αστιγματικά φαινόμενα και εκτείνεται εκατέρωθεν της ζώνης προοδευτικής αύξησης της ισχύος στα άκρα του φακού.

Ο κύριος μεσημβρινός έχει κάποια κλίση προς το άκρο της ρινικής περιοχής, διευκολύνοντας με αυτό τον τρόπο την σύγκλιση των ματιών, στην πλησίον όραση. Αυτή η

ζώνη της προοδευτικής αύξησης ισχύος στο Varilux-1 είναι κατασκευασμένη ξεχωριστά για το δεξί αλλά και το αριστερό μάτι και δεν επικεντρώνεται σε μοντάρισμα. Μετά από πειράματα και επανειλημμένες έρευνες ο φακός Varilux-1, υποχρέωσε τους κατασκευαστές του να δεχτούν την ύπαρξη σφαλμάτων, πρισματικών και αστιγματικών εκτροπών στις περιφερικές ζώνες αλλά και τα προβλήματα που αυτά τα σφάλματα πιθανόν να περικλείουν. Ως εκ τούτου, οι ερευνητές προσανατολίστηκαν πλέον στη βελτίωση και τη τελειοποίηση του Varilux-1, με τη δημιουργία ενός περισσότερο βελτιωμένου φακού προοδευτικής αύξησης ισχύος. Έτσι δημιουργήθηκε ο πολυεστιακός φακός Varilux-2, ο οποίος εξασφαλίζει το ρυθμό της προοδευτικής αύξησης της ισχύος, τη κατανομή της ισχύος, την ελάττωση των στρεβλώσεων, την πολύ καλή διοπτρική διόρθωση. Για να διευκολύνεται η εύρεση των κέντρων των πολυεστιακών των φακών υπάρχουν ανεξίτηλα χαραγμένοι δύο μικροί κύκλοι, ισαπέχοντες από το οπτικό κέντρο για μακριά.

Τώρα όσον αφορά τον έλεγχο των πολυεστιακών φακών αυτός γίνεται αφού τοποθετήσουμε τους πολυεστιακούς στο σκελετό, δεν αφαιρούμε αμέσως τα τυπωμένα σημάδια. Για να συνηθίσει κάποιος κάτι καινούργιο χρειάζεται ένας απαιτούμενος χρόνος προσαρμογής. Έτσι συμβαίνει και στην περίπτωση που ένα άτομο θα φορέσει για πρώτη φορά πολυεστιακά γυαλιά. Για να οδηγηθούμε σε μια σωστή εφαρμογή πολυεστιακών γυαλιών θα πρέπει πρώτα να πάρουμε το ιστορικό του πελάτη, το οποίο περιλαμβάνει ερωτήσεις, σχετικά με το τι γυαλιά φορούσε πριν ο πελάτης μονοεστιακά για μακριά, μονοεστιακά για κοντά, μέσης απόστασης, διπλεστιακά, ούτως ώστε να ξέρουμε τι θα του προτείνουμε. Επίσης θα πρέπει να ελέγξουμε και τα προηγούμενα γυαλιά του (μετρώντας τη sph το cyl το add καθώς και τη πρισματική διόρθωση αν υπάρχει). Θα πρέπει να έχουμε γνώση για την ημερομηνία που έφτιαξε τα προηγούμενα γυαλιά του, την ποιότητα όρασης με τα προηγούμενα γυαλιά του να ελέγξουμε την οπτική οξύτητα για κοντά και για μακριά και να κατανοήσουμε τον λόγο για τον οποίο αλλάζει τα γυαλιά του ο πελάτης μας. Επιπλέον πληροφορίες όπως ποιες είναι οι ανάγκες της όρασης του, για ποιο λόγο χρησιμοποιεί τα γυαλιά του, το επάγγελμα, οι δραστηριότητες είναι καλό να γίνονται γνωστές. Θα πρέπει να κατανοήστε τον λόγο για τον οποίο αλλάζει τα γυαλιά του ο πελάτης σας συλλήβδιν. Στη συνέχεια θα πρέπει να ελέγξουμε τη συνταγή μέσω της σύγκρισης της παλιάς συνταγής με τη νέα. Δοκιμάζουμε στο πελάτη τους πολυεστιακούς φακούς με τα σημάδια πάνω τους. Για σωστή εφαρμογή θα πρέπει ο σταυρός του πολυεστιακού φακού να συμπίπτει με το κέντρο της κόρης, όταν ο πελάτης κοιτά μακριά. Τότε η οριζόντια γραμμή του πολυεστιακού, πρέπει να είναι παράλληλη με την επαπτόμενη στο κατώτερο περίγραμμα του σκελετού και να τηρείται στο κατάλληλο ύψος. Επίσης ελέγχουμε το εστίομετρο αν οι ενδείξεις του εστίομετρου συμφωνούν με την συνταγή (στη περίπτωση που η συνταγή περιέχει και αστιγματισμό ισχύουν τα ανάλογα με τους διπλοεστιακούς φακούς). Αν διαπιστώσουμε μικρές αποκλίσεις από τις μετρήσεις μας μπορούμε λίγο να τις διορθώσουμε με κάποιο ελάχιστο στρίψιμο του φακού ή αν ο σκελετός έχει επιρρήνια, μπορούμε να αυξομειώσουμε το ύψος, ανάλογα προς τα πού και πόσο χρειάζεται. Αφού βεβαιωθούμε ότι οι πολυεστιακοί φακοί της συνταγής μας, είναι σωστά κατασκευασμένοι και πληρούν όλες τις προϋποθέσεις πρέπει να ενημερώσουμε και το διοπτροφόρο για τις δυσκολίες, που θα αντιμετωπίσει το πρώτο διάστημα της χρήσης των γυαλιών του. Όπως και κάθε αλλαγή συνταγής και τύπου φακών, θα χρειαστεί κάποια περίοδος προσαρμογής, η οποία χρονικά μπορεί να κυμαίνεται από μία έως τρεις εβδομάδες. Στην περίπτωση που θα εφαρμόσουμε πολυεστιακούς φακούς, ο οπτικός πρέπει να βοηθήσει τον διοπτροφόρο να προσαρμοστεί ενημερώνοντας τον για το πώς θα αντιμετωπίσει την περίοδο της προσαρμογής του. Θα πρέπει ακόμη αφού του δώσουμε να κρατά τον πίνακα ελέγχου της οπτικής οξύτητας για κοντά, να του δείξουμε πώς να χρησιμοποιεί την μακρινή την κοντινή αλλά και την μέση όραση και πως ακόμα, ζαρώνοντας την μύτη και κουνώντας το πηγούνι πάνω-κάτω, πως μπορεί να εστιάζει το αντικείμενο σε όλες τις αποστάσεις.

Στην πρεσβυωπία, τα πράγματα είναι λίγο διαφορετικά, κυρίως γιατί παρουσιάζεται ως επί τον πλείστον σε μια ηλικία αρκετά κρίσιμη για τη ζωή του ανθρώπου που δεν δέχεται

αβασάνιστα την ιδέα των γηρατειών. Γι' αυτό, παίζει εξέχοντα ρόλο η επιλογή του σκελετού αυτού, που αισθητικά θα κολακέψει τον πρεσβύωπα και θα τον βοηθήσει στη πιο γρήγορη εξοικίωση του με τα γυαλιά. Ο οπτικός θα πρέπει να έχει την ευαισθησία να καταλαβαίνει επιθυμία του πελάτη του και να προσπαθήσει να του αλλάξει τη διάθεση με τη βοήθεια της εμφάνισης του σκελετού. Πρέπει να είναι σε θέση να κάνει την σωστή εκτίμηση του προσώπου του πελάτη που έχει απέναντι του ώστε να τον βοηθήσει να επιλέξει έναν σκελετό που του ταιριάζει ή που επιθυμεί, βοηθώντας τον παράλληλα να υπερνικήσει τις τυχόν αναστολές, ως προς την επιλογή του σκελετού. (Χανδρινός, 2009)

Εξίσου σημαντικό, είναι ότι η ψηφιακή απεικόνιση των επιφανειών που περιλαμβάνει διορθωτικούς φακούς που χρησιμοποιούνται σε γυαλιά για τη διόρθωση της πρεσβυωπίας και άλλων οφθαλμικών διαταραχών. Χαρακτηρίζονται από μία βαθμίδα αύξηση της ισχύος του φακού, που προστίθεται στην διόρθωση του χρήστη. Όλοι οι προοδευτικοί φακοί διαθέτουν για την ανάγνωση διαθέτουν τη δύναμη στο κάτω μέρος του φακού. Το άνω μέρος του φακού χρησιμοποιείται για μακρινή όραση, και η μετάβαση μεταξύ των δύο ζωνών παρέχει σαφή εικόνα στο μέσο εύρος απόστασης. Λόγω των νόμων της φυσικής, το θόλωμα εμφανίζεται στα άκρα της ζώνης αυτής(μακρινής), που μπορεί να ποικίλουν ως προς την ένταση της, ανάλογα με την ποιότητα της προοδευτικής σχεδίασης φακού και το βαθμό της εξατομίκευσης. Η πιο εξατομικευμένη για τον υπολογισμό και την παραγωγή ενός προοδευτικού φακού, είναι οι μικρές περιφερικές περιοχές που ελαττώνουν το θάμβος και οδηγούν σε μια βελτίωση στην όραση. Παρόλα αυτά οι προοδευτικοί φακοί απαιτούν προσεκτική τοποθέτηση σε σχέση με το κέντρο της κόρης του χρήστη για μια θέση αναφοράς απόσταση θέασης. Λανθασμένος καθορισμός στη κατάλληλη θέση μπορεί να προκαλέσει προβλήματα για τον χρήστη, συμπεριλαμβανομένων (ανάλογα με το σχεδιασμό του φακού) στενό οπτικό πεδίο, σαφές όραμα σε ένα μάτι μόνο, και την ανάγκη να αλλάξει η φυσική θέση της κεφαλής, προκειμένου για να δείτε καθαρά.

Τα μειονεκτήματα που εμφανίζουν οι πολυεστιακοί φακοί, παρουσιάστηκαν σε μελέτες που έχουν δείξει ότι οι ηλικιωμένοι που φορούν πολυεστιακά γυαλιά έχουν αυξημένο κίνδυνο να γλιστρήσουν, ιδιαίτερα στις σκάλες. Ωστόσο, υπάρχουν μελέτες που έχουν πειραματικά εξετάσει τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να περπατά κανείς στις σκάλες φορώντας τα πολυεστιακά γυαλιά, χωρίς φόβο και κίνδυνο. Έτσι πραγματοποιήθηκε μια έρευνα από δεκαεννέα υγιείς εθελοντές εκτελώντας ένα βήμα σε ένα επίπεδο, που η απόσταση ήταν μεταξύ των γυαλιών τους και του δακτύλου των ποδιών τους, ενώ φορούσαν τα πολυεστιακά τους. Οι κινήσεις που έκαναν οι ασθενείς ελέγχονταν από πέντε κάμερες. Με αυτό τον τρόπο παρατήρησαν ότι δεν υπήρχε καμία διαφορά στη μέση ελάχιστη απόσταση από το δάχτυλο του ποδιού σε άτομο που φοράει πολυεστιακά σε σύγκριση γυαλιών ενιαίων αποστάσεων. Ωστόσο, υπήρχαν διαφορετικά αποτελέσματα στο ίδιο άτομο όταν έπρεπε να κάνει κατακόρυφη διαδρομή και έδειξαν ότι υπάρχουν περισσότερες πιθανότητες πτώσεως φορώντας τα πολυεστιακά από ότι τα μονοεστιακά γυαλιά γεγονός που αποδόθηκε σε μειωμένη ευαισθησία αντίθεσης και αντίληψη του βάθους. Λόγω της αυξημένης διακύμανση στο ίδιο άτομο σε κατακόρυφη απόσταση όταν φοράει πολυεστιακά γυαλιά τα ηλικιωμένα άτομα μπορεί να διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο να πέσουν κατά το περπάτημα όταν κοιτούν κάθετα. Αυτό υποδηλώνει ότι μερικοί ηλικιωμένοι που βρίσκονται σε υψηλό κίνδυνο πτώσης μπορούν να επωφεληθούν φορώντας γυαλιά μιας απόστασης και όχι πολυεστιακά γυαλιά κατά το περπάτημα. (Johnson, et al., 2007)

Μία μοναδική διόφθαλμη αντίληψη είναι η καρδιά του Varilux S4D. Διόφθαλμη όραση είναι με βάση την ανάλυση των εικόνων που λαμβάνονται από τον εγκέφαλο. Κάθε μάτι έχει ένα διαφορετικό ρόλο. Δεξιά και αριστερά οι εικόνες θα πρέπει να είναι οπτικά παρόμοιες με την ενίσχυση της διόφθαλμης όρασης για τη βέλτιστη οπτική εκτέλεση. Αυτός είναι ο στόχος της τεχνολογία SynchronEyes [12]. Η παρατήρηση του κυρίαρχου ματιού θα πρέπει να ευνοείται δεδομένου ότι διαδραματίζει ηγετικό ρόλο σ' ολόκληρη την κινητική λειτουργία της

όρασης. Η διαδικασία υπολογισμού των Varilux S4D θεωρεί και τα δύο μάτια ως ζεύγος, αλλά δίνει προτεραιότητα στην Κυρίαρχο μάτι. Η παρατήρηση του κυρίαρχου οφθαλμού είναι ο οδηγός της καταλληλότερης εξατομικευμένης σχεδίασης, για να παραδώσει την καλύτερη όραση. Για πρώτη φορά στην οφθαλμική βιομηχανία, η διόφθαλμη προσωποποίηση ενός προοδευτικού φακού βασίζεται στην παρατήρηση του κυρίαρχου ματιού που οδηγεί σε ένα εντελώς νέο σχεδιασμό με αξεπέραστη απόδοση, δίνοντας πρόσβαση στην 4η διάσταση. Τα οπτικά πλεονεκτήματα που παρουσιάζει είναι ο βελτιωμένος χρόνος αντίδρασης. Θεαματική πρόοδος σε συσκευές απεικόνισης, υλοποιήθηκε μέσω Visoffice και ματιών τεχνολογίες Code, δίνει τη δυνατότητα να φθάσουν ένα αξεπέραστο επίπεδο της εξατομίκευσης που ωφελεί πρεσβυωπία. Με τη μέτρηση ο ακριβής προσδιορισμός της θέσης του ματιού στο κέντρο περιστροφής, το οποίο είναι πολύ ειδικό για κάθε μάτι του κάθε ατόμου, είναι τώρα δυνατό να παραδώσει την ακριβή τιμή ισχύος που απαιτείται από το χρήστη και να εντοπίσει ακριβώς τις περιοχές επί του φακού που χρησιμοποιούνται για μια δεδομένη κατεύθυνση του βλέμματος. Στη συνέχεια αυτών των ιδιαιτεροτήτων, Varilux S 4D περιλαμβάνει επίσης μια νέα μέτρηση αποκλειστικά με παρατήρηση του κυρίαρχου ματιού. Σύμφωνα με Porac και Coren η κυριαρχία των ματιών είναι σχετικά αμετάβλητη. Είναι η τάση να προτιμούν την οπτική είσοδο από το ένα. Αυτή η προτίμηση μπορεί να εκφραστεί με αρκετούς όρους, όπως υψηλότερη καθαρότητα εικόνας ή περίοπτη θέση, μεγαλύτερη σταθεροποίηση των ματιών, υψηλότερος χρόνος αντίδρασης. Βασισμένοι σε αυτή την υπόθεση παρατέθηκε μια έρευνα, στην οποία το 65% του συνόλου έβλεπαν με το δεξί μάτι, το 32% έχουν ένα αριστερό κυρίαρχο μάτι και το υπόλοιπο 3% δεν δείχνουν συνεπής προτίμηση. Σε δύο πρόσφατα δημοσιευμένες εργασίες, Shneor και Hochstein που εξέφραζαν την άποψη ότι το κυρίαρχο μάτι έχει προτεραιότητα στην οπτική επεξεργασία, ίσως συμπεριλαμβανομένης της αναστολής μη-κυρίαρχων αναπαραστάσεων των ματιών. Η παρατήρηση οδηγεί στο ότι ο στόχος φτάνει πιο γρήγορα στο κυρίαρχο μάτι και επηρεάζει την εκτίμηση της θέσης αντικειμένου στο χώρο, καθώς ο εγκέφαλος φαίνεται να δίνει μεγαλύτερη προσοχή στις εισροές του κυρίαρχου ματιού. Για να αποδειχτεί ο ιδιαίτερος ρόλος της όρασης χρησιμοποιώντας το κυρίαρχο μάτι όταν φοράει πολυεστιακούς φακούς, πραγματοποιήθηκαν αποκλειστικά πειράματα ποσοτικοποίηση των επιπτώσεων των οπτικών εκτροπών κατά την στιγμή αντίδρασης. Όταν οι οπτικές εκτροπές ήταν μπροστά από το κυρίαρχο μάτι, ο χρόνος αντίδρασης εμφάνιζε αυξήσεις. Συνεπώς, είναι ακόμη πιο σημαντικό να ληφθούν υπόψη κατά τον υπολογισμό των φακών. Ο ρόλος αυτός της παρατήρησης του κυρίαρχου οφθαλμού έχει αποδειχθεί μέσω ενός εικονικού πειράματος στην πραγματικότητα. Αυτό το πείραμα έχει διεξαχθεί μεταξύ ανθρώπων με κυρίαρχο οφθαλμό το δεξί και με άλλους ανθρώπους που είχαν το αριστερό για κυρίαρχο μάτι. Σε ένα πίνακα υπήρχαν τέσσερις σειρές που αποτελούνταν από πενήντα γράμματα του πίνακα snellen με το γράμμα ε να διαφαίνεται και να καθορίζει τον προσανατολισμό, κάθε άτομο έπρεπε να καθορίσει ένα κεντρικό σταυρό, στη συνέχεια, εκτελούσε μια σακκαδική (γρήγορη κίνηση) ή έκκεντρη κίνηση. (Guilloux, et al., 2012)

Υπάρχει μια νέα τεχνολογία που θα μπορούσε να αλλάξει τον τρόπο που βλέπετε, για πάντα. Αυτή η τεχνολογία είναι ο τύπος free-form (ελεύθερη- μορφή) μια επαναστατική ψηφιακή διαδικασία παραγωγής που χρησιμοποιεί τον υπολογιστή για να σχεδιάζει τις επιφάνειες των γυαλιών σε συγκεκριμένες δυνάμεις φακών για τι κάθε μάτι του κάθε ανθρώπου ξεχωριστά, έχοντας σαν στόχο δημιουργία πολύ υψηλής ευκρίνειας. Το πιο δημοφιλές είδος των φακών γυαλιών υψηλής ευκρίνειας καλούνται ως φακοί ελεύθερης μορφής. Ο όρος «ελεύθερη μορφή» αναφέρεται σε μια προηγμένη διαδικασία παραγωγής που μειώνει τις εκτροπές υψηλότερης τάξης, όπως σφαιρική εκτροπή που συμβαίνει σε φακούς γυαλιών που δημιουργήθηκαν με τα παραδοσιακά εργαλεία και διαδικασίες παραγωγής φακών γυαλιών. Οι φακοί ελεύθερης μορφής (που ονομάζονται επίσης ψηφιακοί φακοί υψηλής ευκρίνειας) ελέγχονται από τον υπολογιστή που είναι πολύ πιο ακριβής από ότι τα συμβατικά εργαλεία, έχοντας σαν στόχο την εξατομίκευση του κάθε φακού. Αυτό σημαίνει ότι κάθε σημείο σε ένα φακό μπορεί να είναι μοναδικό. . Αυτοί οι φακοί είναι πολύ χρήσιμοι καθώς εκτός από τη βελτιωμένη οπτική καθαρότητα που παρέχουν, μπορούν να μας παρέχουν και εξαιρετικές

αποδόσεις στη νυχτερινή όραση καθώς μπορούν να μειώσουν τις ανακλάσεις, αλλά μπορούν να μας παρέχουν και πιο βελτιωμένη όραση σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού. Επιπλέον αποφύγουν τις ασυνέχειες στο οπτικό πεδίο που δημιουργούνται, από την πλειοψηφία των διπλοεστιακών και τριπλοεστιακών φακών και είναι αισθητικά πιο ελκυστικά. Το αποτέλεσμα είναι ότι οι φακοί υψηλής ευκρίνειας μπορεί να παρέχουν ευκρινέστερη ποιότητα εικόνας, καλύτερη περιφερική όραση, αυξημένη ευαισθησία αντίθεσης και λιγότερο έντονο φως τη νύχτα. Τώρα για τον τρόπο κατασκευής τους, ο ασθενής κάθεται μπροστά από έναν υπολογιστή και διαβάζοντας ένα κείμενο. Ο υπολογιστής προσαρμόζεται στις ανάγκες του ασθενούς. Η πραγματοποίηση αυτής της συνταγής επιτυγχάνεται αφού τα μάτια σαρώνονται από εξειδικευμένο εξοπλισμό που συλλέγει μια σειρά δεδομένων σε κάθε μάτι, όπου όλη αυτή η διαδικασία επιτυγχάνεται ψηφιακά με τη βοήθεια του υπολογιστή. Τα δεδομένα βοηθούν το λογισμικό του εξοπλισμού να βρει τη συνταγή που θα αντιπροσωπεύουν όχι μόνο για το διαθλαστικό σφάλμα σας, αλλά και τις μοναδικές παραλλαγές στο σχήμα και επιφάνεια των ματιών σας. Η προκύπτουσα συνταγή παρέχει την καλύτερη ισορροπία της όρασης, συμπεριλαμβανομένης της βελτιωμένης νυχτερινή όραση. Το δεύτερο βήμα που γίνεται αφορά την απόσταση από την οποία έχει τοποθετηθεί ο ασθενής, ώστε ο υπολογιστής να φτιάξει τα γυαλιά του σύμφωνα με τις υπάρχουσες αποστάσεις, συμπεριλαμβανομένου του πόσο κοντά είναι το πλαίσιο από το μπροστινό μέρος του ματιού σας, πώς το πλαίσιο αναδιπλώνεται γύρω από το πρόσωπό σας, και ακόμη και το πώς θα γείρει το κεφάλι σας. Αφού ο υπολογιστής έχει ότι χρειάζεται, προκειμένου να δημιουργήσει τα γυαλιά, αποστέλλει την συνταγή σε ένα εργαστήριο κατασκευής φακών και γίνονται τα γυαλιά που χρειάζεται ο ασθενής. Επιπλέον, το γυάλισμα των φακών διαρκεί μόνο για ένα λεπτό και αφαιρεί μόνο μερικά mm υλικού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα εξοικονόμηση ανθρώπινου δυναμικού, εξοπλισμό και υλικά (Meister & Fisher, 2008)

3.2 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΚΑΙ ΠΡΕΣΒΥΩΠΙΑ

3.2.1 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΟΜΟΚΕΝΤΡΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Πολλοί μαλακοί αλλά και σκληροί διπλεσσιακοί φακοί επαφής ταυτόχρονης όρασης, διαθέτουν ομόκεντρο σχεδιασμό. Στους φακούς αυτούς η μακρινή και η κοντινή ζώνη βρίσκονται χωριστά και λειτουργούν τόσο σαν φακοί ταυτόχρονης όρασης, όσο και σαν φακοί εναλλασσόμενης όρασης. Επίσης, οι φακοί αυτοί χωρίζονται σε δύο κατηγορίες στους φακούς επαφής που έχουν στο κέντρο τη μακρινή διόρθωση και στην περιφέρεια την κοντινή διόρθωση και σε αυτούς που έχουν στο κέντρο την κοντινή διόρθωση και στην περιφέρεια την μακρινή διόρθωση.

Η αρχή λειτουργίας των φακών επαφής με κέντρο την κοντινή διόρθωση και περιφέρεια την μακρινή διόρθωση, στηρίζεται στο φαινόμενο της μύσης κατά την προσαρμογή, όπου ενώ ο οφθαλμός προσηλώνει σε ένα κοντινό σημείο, ταυτόχρονα ενεργοποιείται ο μηχανισμός της προσαρμογής, με αποτέλεσμα να μικραίνει η διάμετρος της κόρης, δηλαδή να υφίσταται μύση. Με αυτόν τον τρόπο, το κεντρική οπτική ζώνη του φακού που είναι σχεδιασμένη για την κοντινή όραση, καλύπτεται από την κόρη. Αντίθετα, στην μακρινή όραση η προσαρμογή δεν είναι ενεργή, με αποτέλεσμα η κόρη να υφίσταται μυδρίαση και να μεγαλώνει, καλύπτοντας με αυτόν τον τρόπο την περιφεριακή οπτική ζώνη του φακού, η οποία είναι σχεδιασμένη για την μακρινή όραση. Ως εκ τούτου, το είδος αυτού του σχεδιασμού εμφανίζει προβλήματα στην μακρινή όραση, όταν βρεθεί σε υψηλές συνθήκες φωτισμού έχοντας ως αποτέλεσμα τη συστολή της κόρης και την θολή μακρινή όραση, αφού ο χρήστης θα βλέπει μόνο από την κοντινή ζώνη. Σε αυτές τις συνθήκες ο χρήστης θα πρέπει να φορά γυαλιά ηλίου, ώστε να μεγαλώνει η διάμετρος της κόρης του ματιού του και να βλέπει από την μακρινή οπτική ζώνη του φακού επαφής. Ο σχεδιασμός αυτός έχει ένα ακόμα μειονέκτημα, μπορεί να μην προσφέρει την ιδανική μακρινή όραση εάν η κόρη είναι μικρή. (Efron, 2010), (Κατσούλος & Μακρυγιώτη, 2010)

Στη συνέχεια, οι φακοί επαφής με κέντρο την μακρινή διόρθωση και περιφέρεια την κοντινή διόρθωση, έχουν παρόμοια αρχή λειτουργίας με τους προηγούμενους φακούς επαφής. Με την εμφάνιση ενός κοντινού αντικειμένου, η κόρη μικραίνει την διάμετρο της και επιτρέπει λιγότερο φως να εισέλθει από την κοντινή οπτική ζώνη του σχεδιασμού κέντρο μακρινή διόρθωση, προσφέροντας με αυτό τον τρόπο ευκρινή μακρινή όραση στο χρήστη. Ενώ σε συνθήκες υψηλού φωτισμού η κόρη διαστέλλεται φυσιολογικά με αποτέλεσμα περισσότερο φως να εισέρχεται στην κοντινή οπτική ζώνη μειώνοντας με αυτόν τον τρόπο την ποιότητα της μακρινής όρασης και προσφέροντας ευκρινή όραση στο χρήστη. Επομένως η απόδοση της κοντινής όρασης σε αυτό το σχεδιασμό, βασίζεται στο ποσοστό του περιφερειακού τμήματος της οπτικής ζώνης που εμφανίζεται μπροστά από την κόρη. Στο συγκεκριμένο σχεδιασμό, η μακρινή όραση είναι καλύτερη από τον προηγούμενο σχεδιασμό, ενώ η κοντινή δεν είναι τόσο ικανοποιητική, ειδικά σε περιπτώσεις όπου ο σχεδιασμός εφαρμόζεται σε πολύ μικρή κόρη. Γενικά, οι χρήστες των συγκεκριμένων φακών επαφής θα πρέπει να φορά γυαλιά ηλίου, όπως και παραπάνω αν επιθυμεί να βλέπει κοντά σε υψηλές συνθήκες φωτισμού, διότι τα γυαλιά θα προκαλέσουν μυδρίαση της κόρης και έτσι ο χρήστης θα βλέπει μέσα από την κοντινή οπτική ζώνη του φακού.

3.2.2 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΟΥ ΟΜΟΚΕΝΤΡΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Πολλά οφέλη θα υπήρχαν εάν η εξάρτηση της λειτουργίας του φακού, όσον αφορά το μέγεθος της κόρης μειωνόταν αρκετά, ειδικά σε σχέση με διαφορετικές συνθήκες φωτισμού. Η θεωρία αυτή αποτέλεσε τη βάση του σχεδιασμού των φακών επαφής με πολλαπλές ομόκεντρες ζώνες. Οι φακοί αυτοί αποτελούνται από μια κεντρική οπτική ζώνη που αφορά την μακρινή όραση καθώς και από πέντε εναλλασσόμενης ισχύς ζώνες που αφορούν τόσο την μακρινή όσο και την κοντινή όραση. Σε αυτό το σχεδιασμό ζητούμενο είναι η ταυτόχρονη κάλυψη της κόρης τόσο από την μακρινή όσο και από την κοντινή οπτική ζώνη στις διάφορες συνθήκες φωτισμού για κάθε απόσταση προσήλωσης. Το πλάτος και απόσταση που έχουν οι εναλλασσόμενες οπτικές ζώνες του φακού καθορίζεται από τις εναλλαγές κάθε φορά του μεγέθους της κόρης στις διάφορες σκοτοπικές ή φωτοπικές συνθήκες, εντός του πρεσβυωπικού πληθυσμού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η λειτουργία του συγκεκριμένου φακού επαφής καθώς και τα οπτικά αποτελέσματα που θα προσφέρει να μην είναι εξαρτώμενα από το μέγεθος της κόρης για την επιτυχία τους.

Πολύ σημαντικό κομμάτι της επιτυχημένης σχεδίασης, είναι ο καίριος ρόλος που παίζει το ποσοστό κάλυψης της κόρης από την μακρινή και κοντινή οπτική ζώνη στις διάφορες συνθήκες φωτισμού. Θεωρητικά σε έντονες φωτοπικές συνθήκες, καθώς και σε πολύ σκοτοπικές συνθήκες η κάλυψη της κόρης θα ωφελούσε την μακρινή όραση. Αυτό θα συνέβαινε γιατί η κεντρική οπτική ζώνη αφορά την μακρινή όραση, επομένως όταν η κόρη θα βρισκόταν σε έντονη μύση θα είχαμε πολύ καλή μακρινή όραση καθώς και όταν θα βρισκόταν σε έντονη μυδρίαση αφού θα κάλυπτε πιθανώς την τελευταία μακρινή οπτική ζώνη του φακού επαφής. Αντίθετα, ενώ εάν η κόρη βρίσκεται σε μέτριες συνθήκες φωτισμού η κόρη θα εμφανίσει μέτρια μυδρίαση με αποτέλεσμα να καλύψει πιθανώς την μεσαία κοντινή οπτική ζώνη του φακού και να ωφεληθεί η κοντινή όραση.

Φυσικά όλα αυτά υπάγονται και σε ένα βαθμό στη θεωρία αφού ο οφθαλμός αποτελεί μια πολύπλοκη δομή και μπορεί κάποιες φορές να μην έχουν όλα τα πράγματα την ζητούμενη επιτυχία. Πολλοί παράμετροι μπορούν να επηρεάσουν την λειτουργία του φακού με πολλαπλές ζώνες, όπως το σφαιρικό σφάλμα του εκάστοτε οφθαλμού και εν συνεχεία το σχήμα του κερατοειδή και τι μεταβαλλόμενο μέγεθος της κόρης το οποίο είναι διαφορετικό σε κάθε άνθρωπο. Όλα αυτά είναι δυνατό να επηρεάσουν την λειτουργία του φακού επαφής και συνάμα τα αποτελέσματα στην όραση του χρήστη. (Καλλινίκος & Πλαίνης, 2011)

3.2.3 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΑΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Οι φακοί επαφής με ασφαιρικό σχεδιασμό αποτελούν μια επιπλέον λύση στην διόρθωση της πρεσβυωπίας. Οι ασφαιρικοί φακοί επαφής διαθέτουν κάποιες κατηγορίες ανάλογα με κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των φακών επαφής. Τα χαρακτηριστικά αφορούν την εκκεντρότητα (eccentricity) του φακού επαφής καθώς και περιοχή που εμφανίζεται η ασφαιρικότητα στην επιφάνεια του φακού. Στις κατηγορίες περιλαμβάνονται οι φακοί με εμπρόσθιο ασφαιρικό σχεδιασμό και κεντρική οπτική ζώνη για κοντά (center- near), οι φακοί με οπίσθιο ασφαιρικό σχεδιασμό και κεντρική οπτική ζώνη για μακριά (center- distance), καθώς και οι φακοί με διζωνικό ασφαιρικό σχεδιασμό.

Έχοντας τον ασφαιρικό σχεδιασμό η διακύμανση της διαθλαστικής ισχύος γίνεται σταδιακά, με την αλλαγή αυτή να εμφανίζεται περιστροφικά συμμετρική από το γεωμετρικό κέντρο του φακού επαφής προς την περιφέρεια της οπτικής ζώνης. Για να επιτευχθεί η διακύμανση της ισχύος θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί μια ασφαιρική επιφάνεια σταθερής ή μεταβλητής εκκεντρότητας. Η ασφαιρική επιφάνεια είναι συνήθως κωνοειδής και δημιουργεί μια σταδιακά περισσότερο θετική δύναμη στο κέντρο του φακού, με αποτέλεσμα τον σχεδιασμό κέντρο για κοντά (center–near), είτε μια περισσότερη αρνητική στην περιφέρεια της οπτικής ζώνης, με αποτέλεσμα τον σχεδιασμό κέντρο για μακριά (center-distance). Ο βαθμός της απόκλισης σε μια ασφαιρική επιφάνεια καθορίζονται από την ασφαιρικότητα της καθώς και από το προφίλ της δύναμης και έτσι τον βαθμό της απόκλισης μπορεί να τον προσδιορίσει η τιμή της εκκεντρότητας (eccentricity, e), η οποία αποτελεί ένα χαρακτηριστικό που σκιαγραφεί το ρυθμό της μεταβολής της καμπυλότητας της επιφάνειας σε σχέση με την απόσταση από τον άξονα του φακού. Η κατάσταση αυτή μπορεί να προσφέρει στον κατασκευαστή του φακού να αυξήσει την τιμή της εκκεντρότητας, αφού όσο πιο μεγάλο το ποσοστό της εκκεντρότητας, τόσο πιο μεγάλες τιμές addition θα παρέχονται με αποτέλεσμα την καλύτερη όραση για κοντά. Και οι δυο επιλογές είναι διαθέσιμες σε μαλακούς και σκληρούς αεροδιαπερατούς φακούς επαφής. (Καλλίνικος & Πλαϊνης, 2011)

Στη συνέχεια, σε φακούς στους φακούς με ασφαιρικό οπίσθιο σχεδιασμό και κοντινή οπτική ζώνη για μακριά, η μακρινή διόρθωση βρίσκεται στο κεντρικό τμήμα του φακού, ενώ η κοντινή διόρθωση βρίσκεται στο περιφερειακό τμήμα του φακού. Ο σχεδιασμός αυτός σε φακούς έχει ως αποτέλεσμα την μεταβολή της διαθλαστικής ισχύος από την κεντρική μακρινή διόρθωση με την απαιτούμενη κοντινή όραση συμπεριλαμβάνοντας θετική σφαιρική εκτροπή. Σκοπός της ενσωμάτωσης του σφαιρικού σφάλματος είναι επίτευξη της πολυεστιακότητας του φακού. Για να επιτευχθεί η πολυεστιακότητα, τα πολυεστιακά γυαλιά διαθέτουν αρκετά αυξημένη σφαιρική εκτροπή, σε σχέση με τους φακούς μονής όρασης με αποτέλεσμα την αύξηση της εστίας του βάρους του χρήστη.

Στους ασφαιρικούς οπίσθιους φακούς επαφής λοιπόν, όσο πιο αυξημένη είναι εκκεντρότητα, τόσο πιο αυξημένη εμφανίζεται και η κοντινή δύναμη σε σχέση με την μακρινή δύναμη. Η παρόλο που η κοντινή όραση μπορεί να εμφανίσει την μέγιστή απόδοση, υπάρχει περίπτωση λόγω του αυξημένου addition να επηρεαστεί αρνητικά η μακρινή όραση, ειδικά σε συνθήκες χαμηλού contrast ή σε χαμηλού φωτισμού με αποτέλεσμα την μείωση της ευκρίνειας του αμφιβληστροειδικού ειδώλου. Η μείωση αυτή είναι ανάλογη του σφαιρικού σφάλματος και της εκκεντρότητας, αλλά παρά την μείωση της ευκρίνειας, οι φακοί δύνανται να προσφέρουν αυξημένο βάθος εστίασης, το οποίο έχει την ικανότητα να αντισταθμίζει την απώλεια της προσαρμογής. οι φακοί ασφαιρικού εμπρόσθιου σχεδιασμό γενικά προτείνονται σε νέους πρεσβύωπες, το addition των οποίων φτάνει μέχρι το +1.25 D.

Στους μαλακούς φακούς επαφής με οπίσθιο ασφαιρικό σχεδιασμό το θέμα της εφαρμογής δεν θα αποτελέσει ιδιαίτερο πρόβλημα σε αντίθεση με του σκληρούς αεροδιαπερατούς φακούς με οπίσθιο ασφαιρικό σχεδιασμό, στους οποίους η γεωμετρία

μπορεί να αποκλίνει σημαντικά από την τοπογραφία του κερατοειδούς με υψηλής εκκεντρότητας σχεδιασμούς. Αυτή η κατάσταση είναι αποτέλεσμα της ταχείας ισοπέδωσης της οπίσθιας ασφαιρικής γεωμετρίας. Επομένως, όσον αφορά την εφαρμογή των σκληρών αεροδιαπερατών φακών επαφής με οπίσθιο σχεδιασμό, αυτή θα πρέπει να είναι αρκετά σφιχτή, ώστε να προσφέρει το ιδανικό κεντράρισμα του φακού επαφής.

Από την άλλη, οι ασφαιρικοί φακοί επαφής εμπρόσθιου σχεδιασμού με κεντρική οπτική ζώνη για κοντά παρουσιάζουν αρνητική σφαιρική εκτροπή, ως αποτέλεσμα της μειωμένης θετικής ισχύς από το γεωμετρικό κέντρο του φακού επαφής. Αυτή η κατάσταση δημιουργεί το σχεδιασμό κεντρική οπτική ζώνη για κοντά (center-near). Η ασφαιρική επιφάνεια είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να μειώνει τις σφαιρικές εκτροπές του ματιού αλλά ακόμη και του ίδιου του φακού. Όταν όμως ένας ασφαιρικός σχεδιασμός εμφανίζει αρνητική σφαιρική εκτροπή, ανάλογα με το πόσο μικρή διάμετρο κόρης διαθέτει κατά την κοντινή όραση τόσο καλύτερη απόδοση της ποιότητας του αμφιβληστροειδικού ειδώλου αποκτά. Το γεγονός αυτό παρουσιάζεται σε σχετικά χαμηλές και μέσες τιμές addition και εκκεντρότητας, με τις πιο υψηλές τιμές addition να προκαλούν ιδιαίτερα χαμηλή ποιότητα του αμφιβληστροειδικού ειδώλου. Γενικά, η βέλτιστη ποιότητα του αμφιβληστροειδικού ειδώλου καθώς και το βάθος εστίασης μπορούν να είναι αποτελεσματικά σε νέους πρεσβύωτες, των οποίων το addition των οποίων φτάνει μέχρι το +1.50 D. (Bennett, 2008)

Καθώς όμως η πρεσβυωπία αυξάνεται η διόρθωση της σφαιρικής εκτροπής του χρήστη των φακών δεν θα είναι επαρκής. Γι' αυτό θα πρέπει οι ασφαιρικοί φακοί με εμπρόσθιο σχεδιασμό να αυξήσουν την ασφαιρικότητα της επιφάνειάς τους, ώστε να έχουν την δυνατότητα να επιτρέψουν περισσότερη θετική διαθλαστική ισχύ στο οπτικό σύστημα. Τέλος, αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία πιο ειδικών αλλά και περίπλοκων γεωμετρικών επιφανειών με διάφορες επιλογές εκκεντρότητας, με σκοπό τη σταθεροποίηση των μακρινών και των κοντινών ζωνών σε μια συγκεκριμένη περιοχή.

Η τελευταία κατηγορία ασφαιρικών φακών αφορά τους διζωνικούς φακούς επαφής, οι οποίοι είναι φακοί που έχουν δημιουργηθεί ως κράμα του πολλαπλού ομοκεντρου και ασφαιρικού σχεδιασμού. Αυτό είχε ως σκοπό παραγωγή ισορροπημένης όρασης σε όλο το φάσμα των αποστάσεων (μακριά, κοντά, ενδιάμεσα). Οι "υβριδικοί" αυτοί φακοί επαφής διαθέτουν έναν διζωνικό εμπρόσθιο ασφαιρικό σχεδιασμό με σκοπό την μετατόπιση του φυσιολογικού βάθους εστίασης των οφθαλμών. Επίσης διαθέτουν και μια ασφαιρική οπίσθια επιφάνεια, η οποία βελτιώνει το κεντράρισμα του φακού και γενικά την επιλογή και την εφαρμογή του φακού επαφής σε χρήστη. Οι διζωνικοί φακοί εμφανίζονται σε τρεις εκδοχές όσον αφορά τη δύναμη του addition, χαμηλό, μέσο, υψηλό, καλύπτοντας τιμές του addition από +0.75 D μέχρι και +2.50 D. Το προφίλ της διαθλαστικής δύναμης καθώς και η κατανομή του διζωνικού σχεδιασμού λειτουργούν άριστα όταν υπάρχει φυσιολογική μεταβολή της διαμέτρου της κόρης ανάλογες με το την τιμή της ηλικίας σε φωτοοπικές και σκοτοπικές συνθήκες.

Σύμφωνα με τον (Efron, 2010) τέτοιου είδους φακοί είναι καλύτερο να θεωρούνται ως πολυεστιακοί λόγω της προοδευτικής μεταβολής της διαθλαστικής δύναμης, αλλά επίσης μπορούν να θεωρηθούν και ως φακοί επαφής ομόκεντρου σχεδιασμού, αφού η κατανομή της διαθλαστικής ισχύος είναι ομόκεντρη γύρω από την κέντρο της επιφάνειας του φακού επαφής. Η κατάσταση αυτή οδηγεί σε μεταβολές στο contrast του μακρινού και κοντινού και κοντινού ειδώλου.

3.2.4 ΕΝΑΛΛΑΣΟΜΕΝΗ ΟΡΑΣΗ ΚΑΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΜΕ SEGMENT ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

Ενώ όλοι η παραπάνω σχεδιασμοί των πρεσβυωπικών φακών επαφής υπάγονται στο κομμάτι της ταυτόχρονης όρασης, οι φακοί επαφής με σχεδιασμό παραλλαγής segment

υπάγονται στο κομμάτι της εναλλασσόμενης όρασης. Στους εναλλασσόμενους σχεδιασμούς ο φακός επαφής λειτουργεί και παρουσιάζεται σαν ένα διπλεσιακό πρεσβυωπικό γυαλί. Στο επάνω τμήμα του φακού, πάνω από την επιφάνεια της κόρης, είναι τοποθετημένη η μακρινή διόρθωση έτσι ο χρήστης όταν μετατοπίζει το βλέμμα του προς τα πάνω να μπορεί να δει μέσα από την μακρινό τμήμα του φακού, εξασφαλίζοντας μια καλή μακρινή όραση. Από την άλλη στο κάτω μέρος του φακού βρίσκεται το τμήμα της κοντινής διόρθωσης (segment), το οποίο εμφανίζεται σε διάφορους σχηματισμούς αλλά κυρίως είναι κυκλικό περιφερειακό, τραπεζοειδές (straight top) ή τριγωνικό, εξασφαλίζοντας μια καλή κοντινή όραση. Σε φακούς με αυτό τον σχεδιασμό η θέση του τμήματος της κοντινής διόρθωσης (segment) και η κινητικότητα του φακού κατά την στροφή του βλέμματος σε διάφορες θέσεις καθορίζει την επιτυχία τους.

Επίσης, πολύ σημαντικό ρόλο έχει και το κάτω βλέφαρο όσον αφορά την σωστή τοποθέτηση και σταθεροποίηση του φακού. Το κάτω βλέφαρο θα πρέπει να είναι τοποθετημένο όχι χαμηλότερα από το κατώτερο σκληροκερατοειδικό όριο, διότι η κινητικότητα του φακού θα είναι ανεπαρκής και ανεπιτυχής. Η κατάσταση αυτή μπορεί να οδηγήσει σε ενόχληση του σκληροκερατοειδικού ορίου καθώς και των βλεφάρων, προκαλώντας προβλήματα στη φυσιολογία του κερατοειδή και του επιπεφυκότα. Το γεγονός αυτό αποτελεί ίσως το σημαντικότερο πλεονέκτημα των φακών με εναλλασσόμενο σχεδιασμό. Το άνω βλέφαρο παίζει και αυτό ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στη κινητικότητα του φακού, αφού κατά τη διάρκεια της προς τα πάνω κίνησης του κάτω βλεφάρου, αυτό περιορίζεται κατά 0,8 mm. (Κατσούλος & Μακρυγιώτη, 2010)

Για να έχει την δυνατότητα ο χρήστης αυτών των φακών να δει μέσα από το κοντινό τμήμα του φακού, θα πρέπει ο φακός να κινείται προς τα πάνω περίπου 1,50 με 2,50 mm, κατά την κάθετη και προς τα κάτω κίνηση του βλέμματος κατά την διάρκεια εκτέλεσης μιας κοντινής εργασίας. Η κατάσταση αυτή θεωρείται ότι επιτυγχάνεται με την χρήση σκληρών αεροδιαπερατών φακών, οι οποίοι λόγω του υλικού κατασκευή τους το κοντινό τμήμα (segment) του φακού θα παραμείνει σταθερό, καθώς το κάτω βλέφαρο θα ασκεί προς τα πάνω πίεση στο φακό, όταν ο χρήστης θα κοιτά σε κοντινή απόσταση. Σημαντικό ζήτημα είναι ότι έχουν μεγαλύτερη μεταβιβαστικότητα σε οξυγόνο και λιγότερες επιπλοκές, μειώνοντας με αυτό τον τρόπο το κίνδυνο υποξίας σε σχέση με τους μαλακούς φακούς επαφής.

Γενικά το μεγαλύτερο ποσοστό των φακών με εναλλασσόμενο σχεδιασμό διατίθεται σε σκληρούς αεροδιαπερατούς φακούς, λόγω προβλημάτων που εμφάνιζαν οι μαλακοί φακοί επαφής. Αυτό συνέβαινε διότι η χρήση των μαλακών φακών επαφής αποτελούσε πρόκληση πάνω στα χαρακτηριστικά και την λειτουργία του εναλλασσόμενου σχεδιασμού. Παρόλα αυτά τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί πολλοί μαλακοί εναλλασσόμενου σχεδιασμού φακοί, οι οποίοι είναι διαθέσιμοι στους χρήστες. Εκτός αυτού, τα τελευταία χρόνια έχουν κατασκευαστεί και αρκετοί μαλακοί φακοί εναλλασσόμενου σχεδιασμού, πολλοί από τους οποίους είναι πολυεστιακοί φακοί επαφής που περιλαμβάνουν στοιχεία διόρθωσης με μονόοραση, με σκοπό να χρησιμοποιηθούν για υψηλότερα addition. (Sicks, 2013)

Αν σκοπός είναι η επιτυχία της εφαρμογής αυτών των φακών, θα πρέπει να υπάρχει σωστή τοποθέτησή τους, σταθερότητα και ομαλή κινητικότητα σε σχέση με τον κερατοειδή και την κόρη στις διάφορες βλεμματικές θέσεις. Για να επιτευχθεί αυτό στο φακό τοποθετείται πρισματικό αντίβαρο (1,5 πρισματικές διοπτρίες) ή δημιουργείται εγκοπή στο φακό (truncating) ή και τα δυο με αποτέλεσμα την αποφυγή περιστροφής του φακού. Τέλος, ο επιτυχής εναλλασσόμενος σχεδιασμός διαθέτει έναν επαρκή τόνο στην κίνηση του κάτω βλεφάρου, κάτι το οποίο προσφέρει μεγαλύτερη κινητικότητα στην προς τα πάνω κίνηση του φακού, κατά την διάρκεια ενός προς τα κάτω βλέμματος και τοποθετεί σωστά το κοντινό τμήμα του φακού μπροστά στην κόρη.

Οι φακοί που διαθέτουν εναλλασσόμενο σχεδιασμό μπορεί να αποτελούνται από solid ή fused τμήματα (segment) τα οποία έχουν ευρεία γκάμα σχημάτων. Στο solid σχεδιασμό ο φακός μπορεί να κατασκευαστεί από ένα μόνο συμπαγές υλικό, ενώ το τμήμα της κοντινής όρασης διαθέτει ποικίλους σχηματισμούς και σχεδιασμούς. Σε αυτό το σχεδιασμό το οπτικό κέντρο του μακρινού και κοντινού τμήματος συμπίπτουν, δημιουργώντας ένα straight-top διπλεσσιακού φακού επαφής. Ο solid σχεδιασμός ενδείκνυται να χρησιμοποιείται σε φακούς μικρότερους των 3 D, διότι δεν θα συμπίπτουν τα οπτικά κέντρα των τμημάτων, με αποτέλεσμα την αναπήδηση της εικόνας και την εμφάνιση διπλής εικόνας στον χρήστη των φακών επαφής. Από την άλλη στο fused σχεδιασμό των σκληρών αεροδιαπερατών φακών επαφής το κοντινό τμήμα διαθέτει μεγαλύτερο δείκτη διάθλασης για να μπορεί να προσαρμοστεί σε μεγαλύτερα addition. Οι φακοί με fused σχεδιασμό μπορούν να διαθέτουν ιδιαίτερες προδιαγραφές και γι' αυτό μπορεί να κατασκευάζονται κατά παραγγελία και να προσφέρουν στον εκάστοτε χρήστη περίπλοκες γεωμετρίες στην οπίσθια και πρόσθια πλευρά αν αυτός το θελήσει. Καλό είναι το τμήμα αυτών των φακών να τοποθετείται χαμηλά στο φακό, γιατί υπάρχει κίνδυνος ενοχλητικών διαθλάσεων και αντανάκλασεων.

3.2.5 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ DIFFRACTIVE (ΠΕΡΙΘΛΑΣΤΙΚΟΥ) ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Οι φακοί επαφής που διαθέτουν σχεδιασμό Diffractive είναι διπλεσσιακοί πρεσβυωπικοί μαλακοί αλλά κυρίως σκληροί φακοί επαφής, οι οποίοι χρησιμοποιούν την διάθλαση για να διορθώσουν την μακρινή όραση καθώς και συνδυασμό της διάθλασης και της περίθλασης με σκοπό την διόρθωση της κοντινής όρασης. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση ενός Diffractive 'zone plate' στην οπίσθια επιφάνεια του φακού, η οποία έχει την ικανότητα να διαχέει το προσπίπτον φως το οποίο περνά ενδιάμεσα από δύο διακριτά σημεία εστίασης. Αυτό είναι εφικτό χαράζοντας ξεχωριστές όψεις φασέτες (echelletes) σε ένα ομόκεντρο πρότυπο στην πρόσθια επιφάνεια του φακού. Οι φασέτες αποτελούνται από έναν προιονωτό σχεδιασμό, οποίος διαθέτει ομόκεντρες τύπου Fresnel κλιμακωτές αυλακώσεις, χάρις τι οποίες διασφαλίζεται η μακρινή διόρθωση να προέρχεται από την βάση του πρίσματος του φακού επαφής, ενώ η κοντινή διόρθωση να προέρχεται από το περιθλαστικό προφίλ του φακού επαφής.

Η κάθε εγχάρκτη φασέτα έχει ύψος μόλις 2-3 μm , ώστε να μην υπάρχει η παραμικρή πιθανότητα τραυματισμού του κερατοειδικού επιθηλίου. Επίσης, το ύψος της κάθε φασέτας καθορίζει την σωστή κατανομή του φωτός μεταξύ των μακρινών και των κοντινών ειδώλων. Οι πιο βαθιές αλλά και οι πιο ρηχές αυλακώσεις φαίνεται να κατευθύνουν περισσότερο φως τόσο στα κοντινά, όσο και στα μακρινά είδωλα. Επιπλέον οι φακοί αυτοί είναι ανεξάρτητοι από το μέγεθος της κόρης για την λειτουργία τους αλλά εξαρτώνται από το κεντράρισμα του φακού επαφής, αφού στο κέντρο βρίσκεται η ωφέλιμη επιφάνεια του φακού.

Επίσης, το προσπίπτον φως διαχωρίζεται ανάμεσα στην μακρινή και την κοντινή εστία, οπότε η ένταση των εικόνων μειώνεται και η μια εικόνα με την άλλη προεξέχει δίνοντας ως αποτέλεσμα τη μειωμένη ποιότητα της αμφιβληστροειδικής εικόνας. Η κατάσταση αυτή οδηγεί στην απώλεια 20% του προσπίπτοντος φωτός το οποίο χάνεται λόγω του ότι το φως είτε διαχέεται, είτε πελιθλάται σε ανεπιθύμητες τάξεις, αφήνοντας 40% φως να εμφανίσει το μακρινό είδωλο στον οφθαλμό και άλλα 40% φως να εμφανίσει το κοντινό είδωλο στον οφθαλμό. Το φαινόμενο αυτό δικαιολογεί την ιδιαίτερη χαμηλό contrast χαμηλής οπτικής οξύτητας καθώς και τις λάμπειες σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού με τέτοιου είδους φακούς επαφής. Το φαινόμενο αυτό φαίνεται να αποτελεί το σημαντικότερο πλεονέκτημα των φακών επαφής με συμβατικό diffractive (περιθλαστικό) σχεδιασμό. (Καλλίνικος & Πλαΐνης, 2011)

3.2.6 WAVEFRONT ΠΡΕΣΒΥΩΠΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Οι wavefront πρεσβυωπικοί φακοί επαφής είναι φακοί ταυτόχρονης όρασης εξατομικευμένου σχεδιασμού και αποτελούν μια από τις τελευταίες εξελίξεις. Οι φακοί αυτοί κατασκευάζονται σύμφωνα με τις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες του οπτικού συστήματος, καθώς και με τη διάμετρο της κόρης (αυξομειώσεις του μεγέθους της κόρης). Φυσικά το ιδανικό θα ήτα ο φακός επαφής να ήταν συνδυασμός όλων αυτών των παραμέτρων. Οι wavefront φακοί επαφής στηρίζουν την αρχή λειτουργίας τους στην θεωρία της σφαιρικής εκτροπής, δηλαδή το σφάλμα τέταρτης τάξης του Zernike. Σύμφωνα με την θεωρία του wavefront, όταν σε μια συγκεκριμένη διάμετρο κόρης, ενσωματωθεί στη σχεδίαση του φακού αρνητική σφαιρική εκτροπή, τότε υπάρχει η δυνατότητα όταν η κορική διάμετρος μειωθεί, η εκτροπή να μετατραπεί σε αφεστίαση. (Κατσούλος & Μακρυνιώτη, 2010)

Πρακτικά αυτό παρουσιάζεται ως εξής: στόχος είναι η κατασκευή ενός φακού επαφής με τέτοια σφαιρική εκτροπή όταν η κόρη βρίσκεται σε μυδρίαση σε φωτοπικές συνθήκες, ώστε όταν η κόρη βρεθεί σε μύση (μείωση του μεγέθους της κόρης κατά την προσαρμογή σε κοντινό είδωλο), η αφεστίαση που έχει δημιουργηθεί σε συνδυασμό με την εισαγόμενη αφεστίαση που έχει δημιουργηθεί λόγω σφαιρικής εκτροπής, να είναι ίση με το addition, με αποτέλεσμα ο χρήστης να διαθέτει ευκρινή μακρινή και κοντινή όραση. Επομένως, επιλέγοντας κάθε φορά το σωστό μέγεθος της αρνητικής σφαιρικής εκτροπής, υπάρχει η δυνατότητα αυτή να μετατραπεί σε addition για την κοντινή όραση. (Κατσούλος & Ασημέλλης, 2008).

3.3 MONOVISION: ΜΕ ΦΑΚΟΥΣ ΕΠΑΦΗΣ

3.3.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ MONOVISION

Σύμφωνα με (Veys, et al., 2016) μονοόραση ονομάζεται η διόρθωση του ενός οφθαλμού με την μακρινή συνταγή και του άλλου οφθαλμού με την κοντινή συνταγή που χρειάζεται. Η αρχή λειτουργίας της μονοόρασης στηρίζεται στην ικανότητα του εγκεφάλου (οπτικού συστήματος) να επεξεργαστεί το εστιασμένο αμφιβληστροειδικό είδωλό του ενός ματιού και να καταργήσει το μη εστιασμένο αμφιβληστροειδικό είδωλο του άλλου ματιού, σε συνθήκες όπου η όραση εναλλάσσεται σε μακρινούς και κοντινούς στόχους. Με την καταστολή του μη εστιασμένου ειδώλου από τον εγκέφαλο, ο χρήστης απολαμβάνει καθαρή όραση τόσο για μακριά όσο και για κοντά ανάλογα με το αντικείμενο εστίασης κάθε φορά. Η καταστολή αυτή όμως επιφέρει την μείωση της στερεοσκοπικής όρασης αποτελώντας ένα από τα μειονεκτήματα της τεχνικής της μονοόρασης. Είναι πολύ σημαντικό κατά την εφαρμογή της μονοόρασης να διορθωθεί οποιοσδήποτε αστιγματισμός ίσος ή μεγαλύτερος από 0.75 D και στους δύο οφθαλμούς. Στην εφαρμογή της μονοόρασης μπορούν να χρησιμοποιηθούν όλα τα είδη φακών επαφής, μαλακοί και σκληροί αεροδιαπερατοί, σφαιρικοί ή αστιγματικοί. Επίσης, οι φακοί επαφής σιλικόνης υδρογέλης είναι μια άριστη επιλογή, αφού έχοντας μεγαλύτερα ποσοστά ενυδάτωσης θα προσφέρουν μείωση της ξηρότητας των ματιών των χρηστών αυτής της ηλικίας έχοντας μια πολύ καλή εφαρμογή.

Η μονοόραση αποτελεί μια αποτελεσματική μέθοδος διόρθωσης της πρεσβυωπίας, ειδικά σε περιπτώσεις χαμηλού addition. Γενικά, η μονοόραση μειονεκτεί σε περιπτώσεις υψηλών addition μεγαλύτερων του +1.75 D και +2.00 D, αφού λόγω αυτής της κατάστασης ή ενδιάμεση όραση στις μεσαίες αποστάσεις, από το 1m μέχρι το 3m δεν μπορεί να επιτευχθεί. Επίσης, εκτός από την απώλεια των μεσαίων αποστάσεων δημιουργείται και διαφορά στην διοπτρική δύναμη μεταξύ της κοντινής και μακρινής όρασης, με αυτό να συνεπάγεται σχεδόν στον εκμηδενισμό της διόφθαλμης στερεοσκοπικής όρασης οδηγώντας σε προβλήματα διόφθαλμης όρασης και έντονης δυσφορίας του χρήστη. (Κατσούλος & Μακρυνιώτη, 2010)

Εάν η μονοόραση συνδυαστεί με χαμηλό addition, το οποίο δεν ξεπερνά το +1.50 D, η ικανότητα του βάθους εστίασης που προσφέρουν οι δύο οφθαλμοί, παρέχει επαρκή οπτική οξύτητα σε ένα μεγάλο εύρος αποστάσεων. Για να αυξηθεί το διοπτρικό εύρος της απαιτούμενης όρασης και να μην επηρεαστεί η στερεοσκοπική όραση, θα πρέπει να ελαχιστοποιηθούν σε μεγάλο βαθμό οι διαφορές της δύναμης μεταξύ μακρινής και κοντινής διόρθωσης. Για να επιτευχθεί αυτό σύμφωνα με τον (Καλλινίκος & Πλαίνης, 2011) θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ανάλογα στο κάθε μάτι θετικό ή αρνητικό βάθος εστίασης. Δηλαδή, θα να αυξήσουμε όσο καθίσταται εφικτό τη θετική δύναμη του οφθαλμού που θα φέρει την μακρινή διόρθωση καθώς και να αυξήσουμε την αρνητική δύναμη στο μάτι που θα φέρει την κοντινή διόρθωση. Η πλήρης διόρθωσης της κοντινή ή της μακρινή όρασης στη μονοόραση θα επιφέρει μείωση του εύρους εστίασης σε κάποια από τις δύο κατευθύνσεις. Παρόλα αυτά, υπάρχουν περιπτώσεις όπου η πλήρης διόρθωση υφίσταται άσχετα με τα μειονεκτήματα της, διότι πολλές φορές οι χρήστες απαιτούν συνεχής χρήση και ευκρινής μακρινή όραση, με αποτέλεσμα να διορθώνεται πλήρως ο οφθαλμός που θα φέρει την μακρινή διόρθωση.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω η μονοόραση διαταράσσει την στερεοσκοπική όραση του ασθενούς με αποτέλεσμα κάποιοι χρήστες να μην διαθέτουν την απαιτούμενη ανοχή σε αυτή την κατάσταση ή να ασχολούνται με ιδιαίτερα λεπτομερές εργασίες με αποτέλεσμα η διαταραχή της στερεοσκοπικής όρασης να αποτελεί ιδιαίτερο πρόβλημα. Γενικά η μείωση ή αύξηση της ανοχή της διαταραχής της μακρινής ή της κοντινής στερέωσης αφορά το κάθε χρήστη ξεχωριστά και μπορεί ή δεν μπορεί να οδηγήσει σε αποτυχία της εφαρμογής. Σημαντικό μειονέκτημα επίσης είναι η μείωση του contrast και η δυσκολία καταστολής φωτεινών εικόνων σε σκούρο φόντο ενισχύουν την μειωμένη ανοχή των χρηστών. (Efron, 2010)

Η ηλικία και το φύλο παίζουν καθοριστικό παράγοντα στην επιτυχία της διαδικασίας της μονοόρασης καθώς και η δυνατότητα ανοχής των προβλημάτων που εμφανίζει ξεχωριστά στον κάθε χρήστη. Επιπλέον, παράγοντα παίζουν και απαιτήσεις που έχει ο κάθε χρήστης. Στη μονοόραση γίνονται αρκετοί συμβιβασμοί στην κοντινή όραση σε όλες τις συνθήκες φωτισμού, γι' αυτό κάποιος που επιθυμεί ιδιαίτερα απαιτητική κοντινή όραση θα πρέπει μάλλον αλλάξει τον τρόπο διόρθωσής του. Τέλος, είναι πιθανό οι χρήστες της μονοόρασης να χρειαστούν ένα επιπλέον γυαλί με περισσότερη αρνητική διόρθωση για την κοντινή τους όραση, ή plano για την μακρινή τους διόρθωση. Τα γυαλιά αυτά μπορεί να χρειαστεί να χρησιμοποιηθούν για να εμφανιστεί η πλήρης στερεοσκοπική όραση όταν είναι απαραίτητη, όπως στη νυχτερινή οδήγηση αφού η βραδινές αντανάκλασεις αποτελούν μέγιστο πρόβλημα. Επιπλέον, θα χρησιμοποιηθούν σε καταστάσεις που απαιτείται υψηλή ποιότητα κοντινής όρασης και ευκρίνειας χωρίς προβλήματα θόλωσης της όρασης. (Efron, 2010)

3.3.2 ΜΕΡΙΚΗ ΜΟΝΟΟΡΑΣΗ

Στη μερική μονοόραση ο ασθενής διορθώνει την πρεσβυωπία του και με την χρήση φακών επαφής, με την χρήση επιπρόσθετων γυαλιών οράσεως για κοντά ή μακριά ανάλογα με τις ανάγκες του καθώς και με την εφαρμογή ενός επιπλέον ζευγαριού φακών επαφής πάνω από τους ήδη υπάρχον. Η γενική άποψη αναφέρει, ότι όσο πιο υψηλό είναι το addition τόσο λιγότερο επιτυχής είναι η διαδικασία της μονοόρασης, δηλαδή σε addition μεγαλύτερα του +2.50 D η όραση που προσφέρει η μονοόραση μειώνεται, ειδικά σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού και ιδιαίτερων κοντινών στόχων. Παρόλα αυτά σε addition +2.00 D, το οποίο ξεκινά να αυξάνεται μπορούμε να αυξήσουμε την ανοχή του χρήστη και της ποιότητας της όρασης, μειώνοντας το κοντινό addition. Στην περίπτωση αυτή ο ασθενής μπορεί να χρειαστεί επιπρόσθετα γυαλιά για την οδήγηση, για την ανάγνωση κειμένων με μικρή γραμματοσειρά. Επίσης, μπορεί να εφαρμογή επιπρόσθετων φακών επαφής. Άλλη μια δυνατότητα που μπορεί να προσφέρει η μερική μονοόραση, όπου σύμφωνα με τον (Burnett, 2004) είναι η συνέχιση της μονοόρασης στον μη κυρίαρχο οφθαλμό για κάποια χρόνια χρησιμοποιώντας είτε

διπλεστικά γυαλιά, είτε έτοιμα γυαλιά πρεσβυωπίας όταν θα χρειάζεται ακριβής όραση. την κατάσταση αυτή ο χρήστης θα μπορεί να την αντέξει το πολύ μέχρι τα 55 έτη. Ο συγκεκριμένος τύπος της μονοόρασης είναι ιδανικός για χρήστες οι οποίοι δεν εργάζονται πολλές ώρες και γενικότερα βρίσκονται σε κίνηση χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις από την κοντινή τους όραση σε σχέση με τους χρήστες που επιθυμούν καθημερινή και συνεχή χρήση, έχοντας παράλληλα αυξημένες απαιτήσεις για την κοντινή τους όραση. Επιπλέον, η μερική μονοόραση μπορεί να αποτελέσει ιδιαίτερο εργαλείο για άτομα με αυξημένες απαιτήσεις στην ενδιάμεση όραση τους.

3.3.3 ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΗ ΜΟΝΟΟΡΑΣΗ

Αρχικά, στην ενισχυμένη μονοόραση γίνεται εφαρμογή ενός διπλεστικού φακού επαφής στον ένα οφθαλμό, ενώ στο άλλο οφθαλμό εφαρμόζεται ένας απλός μονοεστιακός φακός επαφής. Μια πολύ διαδεδομένη επιλογή είναι εφαρμογή ενός μονοεστιακού φακού επαφής για μακριά, οποίος μπορεί να είναι σφαιρικός ή αστιγματικός στον κυρίαρχο οφθαλμό στον οποίο απαιτείται η καλύτερη δυνατή μακρινή όραση, ενώ στον υπολειπόμενο οφθαλμό εφαρμόζεται ένας διπλεστικός φακός επαφής. Η προσέγγιση αυτή προσφέρει βελτιωμένη διόφθαλμη συνεργασία και κάποιο βαθμό αίσθηση του βάθους στο χρήστη ο οποίος παρουσιάζει θολή όραση με υψηλό addition. Επίσης η ίδια προσέγγιση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εφαρμογή χρήστη ο οποίος απαιτεί αυξημένη και πιο ευκρινής όραση από ότι η διμερείς εναλλασσόμενη όραση μπορεί να του προσφέρει. Στην περίπτωση αυτή εφαρμόζεται ένας διπλεστικός φακός επαφής στον υπολειπόμενο οφθαλμό, ο οποίος απαιτεί περισσότερη και πιο ευκρινής όραση. Για να επιτευχθεί η πιο ευκρινής όραση στον φακό επαφής θα πρέπει να αυξηθεί η μακρινή δύναμη στους διπλεστικούς φακούς από +0.50 D σε +0.75 D. Γενικά στην ενισχυμένη μονοόραση υπάρχουν ποικίλες επιλογές και τροποποιήσεις οι οποίες εφαρμόζονται ανάλογα με το χρήστη και τις απαιτούμενες ανάγκες του. (Johnson, et al., 2007)

3.3.4 ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΜΟΝΟΟΡΑΣΗ

Γενικά, η τροποποιημένη μονοόραση ασχολείται με την προσαρμογή του διαθλαστικού σφάλματος στο φακό επαφής. Αντίθετα, μπορεί να επιλεγθεί κάποιος φακός επαφής εναλλασσόμενου σχεδιασμού για κάθε μάτι, με σκοπό τη βελτίωση της μακρινής όρασης στο ένα μάτι και επιβάρυνση της κοντινής όραση, ενώ παράλληλα βελτιώνεται η κοντινή όραση στο άλλο μάτι. Τα παραπάνω μπορούν να επιτευχθούν με την αύξηση της αρνητικής δύναμης ή την μείωση της θετικής δύναμης στον κυρίαρχο οφθαλμό, ενισχύοντας με αυτήν κίνηση την μακρινή όραση, ενώ παράλληλα μειώνεται ή αυξάνεται η θετική δύναμη στον υπολειπόμενο οφθαλμό. Άλλη εκδοχή που προτείνεται, είναι η χρήση διαφορετικών addition στο κάθε μάτι, εφαρμόζοντας το λιγότερο addition στον κυρίαρχο οφθαλμό με σκοπό η ενίσχυση της μακρινής όρασης. Εξίσου σημαντική εκδοχή, είναι η εφαρμογή φακών επαφής εναλλασσόμενου σχεδιασμού, με εφαρμογής φακού επαφής με κεντρική οπτική ζώνη για μακριά και στο άλλο μάτι φακό επαφής με κεντρική οπτική ζώνη για κοντά. Μια πιο εξειδικευμένη λύση είναι η εφαρμογή φακών επαφής πολλαπλού ομόκεντρου σχεδιασμού και τροποποιημένης μονοόρασης. (Johnson, et al., 2007)

3.3.4.1 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΜΟΝΟΟΡΑΣΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΟΥ ΚΑΙ ΟΜΟΚΕΝΤΡΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Οι φακοί επαφής αυτού του είδους λειτουργούν χρησιμοποιώντας την αρχή λειτουργίας της τροποποιημένης μονοόρασης, εφαρμόζοντας στον κυρίαρχο οφθαλμό φακό επαφής με κεντρική οπτική ζώνη για μακριά και περιφέρεια για κοντά, ενώ ο φακός που εφαρμόζεται στον υπολειπόμενο οφθαλμό έχει κεντρική οπτική ζώνη για κοντά και περιφέρεια για μακριά. Σε αυτή την υποκατηγορία φακών επαφής οι σχεδιασμοί μπορεί να εμφανίζονται με ασφαιρικό ή σφαιρικό σχεδιασμό καθώς και σε συνδυασμό των δυο αυτών σχεδιασμών, οι οποίοι θα

εμφανίζουν με μεγαλύτερης διαμέτρου οπτικές ζώνες στην επιφάνεια τους. Ο συνδυασμός των δυο σχεδιασμών θα παράγει δυο εξειδικευμένους φακούς επαφής με συμπληρωματική και αντίστροφη γεωμετρία. Ο κάθε φακός που χρησιμοποιείται είναι πολυεστιακός και έχουν ως σκοπό την επικράτηση της διόφθαλμης λειτουργίας, προσφέροντας ικανοποιητική όραση, σε όλο των φάσμα των αποστάσεων με βάση τις συνθήκες της διόφθαλμης όρασης κάθε φορά. Σύμφωνα με τον (Efron, 2010) ο σχεδιασμός των φακών επαφής τροποποιημένης μονόορασης και πολλαπλού ομόκεντρου σχεδιασμού αποτελούν το πρώτο ζεύγος που έχει δοκιμαστεί μέχρι σήμερα. (Efron, 2010)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ / ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το θέμα της πρεσβυωπίας αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα και ενδιαφέροντα θέματα του κλάδου της οπτομετρίας κάτι το οποίο έδωσε το έναυσμα ώστε το γενικό πλαίσιο της έρευνας να αφορά την πρεσβυωπίας. Το δύσκολο κομμάτι ήταν να βρεθεί η ειδίκευση που θα είχε το θέμα που αφορούσε την πρεσβυωπία. Την αρχή της αναζήτησης έκανε ένα άρθρο (Saunders, 2011) για την ψυχολογία των γυναικών με πρεσβυωπία. Χάρης αυτό το άρθρο εκκολάφθηκε η ιδέα της συγκριτικής έρευνας που αφορούσε τις γνώσεις του απλού κοινού και των οπτικών οπτομετρών όσον αφορά τις νέες εξελίξεις της διόρθωσης της πρεσβυωπίας. Φυσικά αυτό ως ιδέα προχώρησε ένα βήμα παραπάνω αφού με την αναζήτηση της βιβλιογραφίας ανιχνεύθηκε ένας ικανοποιητικός αριθμός άρθρων έγκριτων επιστημόνων αλλά και γνωστών διαδικτυακών ιατρικών περιοδικών και εφημερίδων σε διάφορες χώρες του κόσμου με αποτέλεσμα αυτό να είναι καθοριστικό στην κατάληξη του θέματος της πτυχιακής εργασίας που αφορά την πρεσβυωπία και πιο συγκεκριμένα την τρέχουσα Ελληνική κατάσταση και τις νεότερες εξελίξεις στην πρεσβυωπία.

Από την Αμερική (Durrie, 2006), (Maxwell WA, 2008) και Ιαπωνία (Lihui Wang, 2014) “An alternative solution is to use adaptive, *tunable power* lenses. The “Alvarez Glasses” was invented by Dr. Luis Alvarez, a Nobel prize physicist. This kind of glasses works by sliding two specially-shaped lenses across each other, so it also called Slide Lens” στην Γερμανία (Paylig, 2011) και στην Βρετανία (Thompson, 1991) μέχρι και την Αυστραλία (Piñero D.P, 2015). Αυτά τα άρθρα αλλά και πολλά ακόμη (Cyril Guilloux, 2012) “A unique binocular conception is at the heart of Varilux S4D. Binocular vision is based on brain analysis of images received from each eye and the different roles played by each eye.”, (Καλλίνικος & Πλαΐνης, 2011) , (Meister, 2011), (Bennett, 2008) “Monovision was first reported as a form of presbyopic contact lens correction in the late 1950s by Westsmith and represents the most popular form of contact lens correction for presbyopia.”, (Ong HS, 2014). Παρόλο που ένας ικανοποιητικός αριθμός άρθρων και ιστοσελίδων εντοπίστηκαν για την πρεσβυωπία, τόσο από χώρες του εξωτερικού, όσο και από τον Ελλαδικό χώρο κανένα δεν έχει παρόμοιο θέμα με την έρευνα που μόλις διεξάχθηκε. Παρόλα αυτά ο εντοπισμός και ανάλυση όλης της βιβλιογραφίας, ήταν καθοριστικοί παράγοντες στη σύσταση αλλά και στην ολοκλήρωση του ερωτηματολογίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της έρευνας είναι να αναδειχθούν οι γνώσεις των οπτικών – οπτομετρών στον Ελλαδικό χώρο που διαθέτουν οπτικό κατάστημα όσον αφορά την εξέταση και την διόρθωση της πρεσβυωπίας, σύμφωνα με τις νέες εξελίξεις καθώς και την εξοικείωση τους με αυτές τις μεθόδους. Επιπλέον, σκοπός είναι να παρουσιαστεί το ποσοστό των οπτικών καταστημάτων που θα είναι εξοπλισμένα με τα κατάλληλα μηχανήματα και εργαλεία για την εκτέλεση μια πλήρους οπτομετρικής εξέτασης στη κοντινή όραση, σύμφωνα με τις νέες εξελίξεις στην επιστήμη και στον κλάδο της οπτομετρίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε ηλεκτρονικά, αναρτήθηκε και στάλθηκε σε σελίδες κοινωνικής δικτύωσης των οπτικών οπτομετρών της Ελλάδος, σε προφίλ κοινωνικής δικτύωσης οπτικών οπτομετρών καθώς και σε σελίδες οπτικών καταστημάτων που ήταν διαθέσιμες. Επιπλέον, αναρτήθηκε σε ιστότοπους διαφόρων συλλόγων και ομάδων που σχετίζονται με το κλάδο της οπτικής και της οπτομετρίας στο Ελλαδικό χώρο. Το ερωτηματολόγιο αναρτήθηκε στις σελίδες κοινωνικής δικτύωσης των παρακάτω συλλόγων και ομάδων: Σ.Ο.Ο.Ε, Σ.Ο.Ο.Β.Ε, Τεΐ Οπτικής και Οπτομετρίας (Αίγιο), Vision Training Institute, Ελληνική Ακαδημία Οπτομετρίας. Η έρευνα ξεκίνησε στις 20 Μαρτίου και τελείωσε στις 6 Απριλίου. Η ανάρτηση του ερωτηματολογίου έγινε τρεις φορές, η πρώτη έγινε 20 Μαρτίου όπου το ερωτηματολόγιο, αναρτήθηκε σε όλους του παραπάνω συλλόγους και ομάδες, στη συνέχεια επαναλήφθηκε η ανάρτηση στις 24 Μαρτίου και τέλος στις 31 Μαρτίου ξανά επαναλήφθηκε η ανάρτηση, ενώ παράλληλα το ερωτηματολόγιο στάλθηκε σε 79 τυχαίας επιλογής σελίδες κοινωνικής δικτύωσης οπτικών καταστημάτων. Η έρευνα διεξάχθηκε με ένα εξολοκλήρου νέο ειδικά σχεδιασμένο ερωτηματολόγιο, το οποίο θα απευθύνθηκε σε άνδρες και γυναίκες ηλικίας άνω των 22 ετών, οι οποίοι διαθέτουν πτυχίο Οπτικού – Οπτομέτρη από ανώτατο εκπαιδευτικό ίδρυμα της Ελλάδας ή του εξωτερικού καθώς και οπτικό κατάστημα, στο οποίο θα έπρεπε να υπάρχει ειδικό εξεταστήριο για την εκτέλεση οπτομετρικής εξέτασης. Η συμμετοχή στην έρευνα ήταν ανώνυμη. Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Microsoft Office Excel 2013.

Το παρόν ερωτηματολόγιο απευθύνεται σε πτυχιούχους Οπτικούς- Οπτομέτρες, οι οποίοι διαθέτουν δικό τους οπτικό κατάστημα. Το κατάστημα θα πρέπει να διαθέτει δικό του εξεταστήριο, στο οποίο θα εκτελείται οπτομετρική αξιολόγηση. Τέλος, το παρόν ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο.

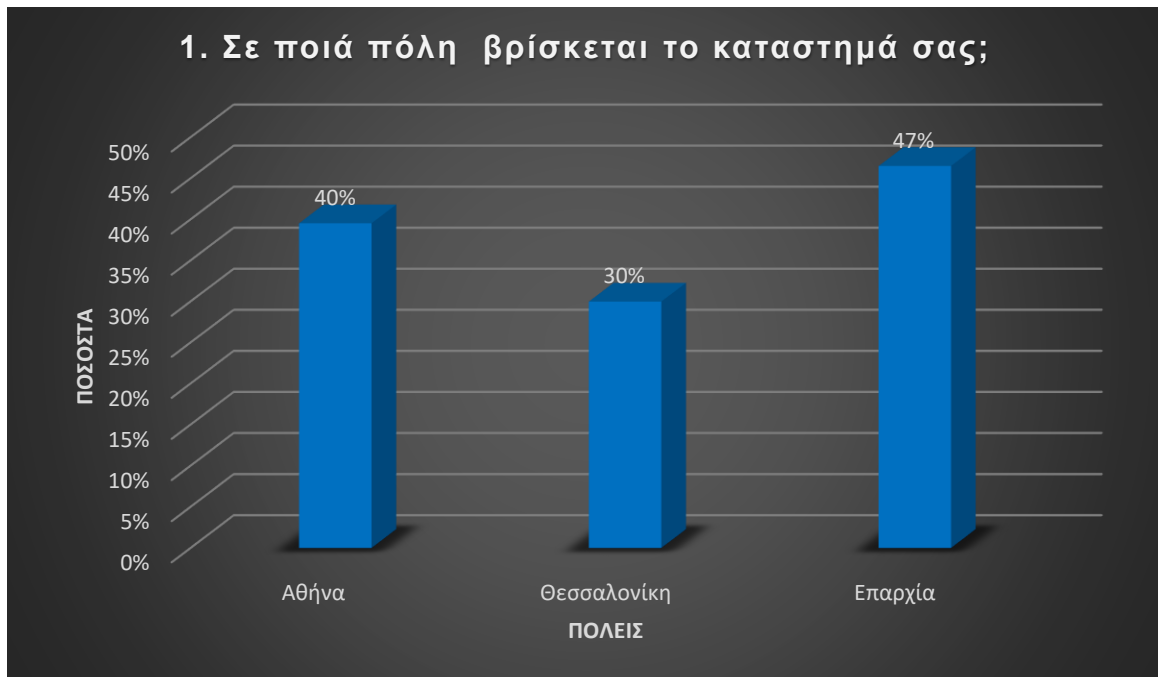
Ερωτηματολόγιο:

1. Σε ποια πόλη βρίσκεται το κατάστημα.
2. Πόσα χρόνια βρίσκεται σε λειτουργία το κατάστημα.
 - a. 2 έως 5 χρόνια
 - b. 5 έως 10 χρόνια
 - c. 10 έως 20
 - d. Άλλο
3. Πόσοι υπάλληλοι εργάζονται αυτή τη στιγμή στο κατάστημα.
 - a. Ένας υπάλληλος
 - b. Δυο υπάλληλοι
 - c. Τρεις υπάλληλοι
 - d. Τέσσερις υπάλληλοι
 - e. Πάνω από τέσσερις υπαλλήλους
4. Πόσοι από τους υπαλλήλους του καταστήματος είναι πτυχιούχοι ή τελειόφοιτοι οπτικοί οπτομέτρες.
 - a. Ένας υπάλληλος
 - b. Δυο υπάλληλοι
 - c. Τρεις υπάλληλοι
 - d. Τέσσερις υπάλληλοι
 - e. Όλοι οι υπάλληλοι του καταστήματος
5. Τι από τα παρακάτω διαθέτει το εξεταστήριο του καταστήματος.
 - a. Δοκιμαστική κασετίνα
 - b. Δοκιμαστικό σκελετό
 - c. Κορόμετρο
 - d. Κερατοδιαθλασίμετρο/ Διαθλασίμετρο

- e. Σχισμοειδή λυχνία
 - f. Φορόπτερο
 - g. Σκιασκόπιο
 - h. Πινακάκι κοντινής όρασης
 - i. Εξειδικευμένους πίνακες κοντινής όρασης
 - j. Ειδικούς στόχους για την δυναμική σκιασκοπία
 - k. Flippers
 - l. Σταυροκύλινδρο
 - m. Πρίσματα/ Πρισματικές ράβδους
 - n. Στατικό ή ηλεκτρονικό πίνακα Snellen
6. Τι ποσοστό των πελατών σας είναι πρεσβύωπες.
- a. 10-20%
 - b. 20-30%
 - c. 30-40%
 - d. 40-50%
7. Ποιες από τι παρακάτω μεθόδους εξέτασης της κοντινής όρασης χρησιμοποιείτε.
- a. Απλό πινακάκι κοντινής όρασης
 - b. Μέθοδος σταυροκυλίνδρου
 - c. Εξειδικευμένοι πίνακες κοντινής όρασης
 - d. Κοντινή σκιασκοπία
 - e. Δυναμική κοντινή σκιασκοπία
 - f. Reading speed test
 - g. Συνδυασμός μεθόδων
8. Για ποιο λόγο χρησιμοποιείτε τις συγκεκριμένες μεθόδους.
- a. Είναι η πιο απλή μέθοδος
 - b. Είναι μια επιστημονική μέθοδος
 - c. Ειδίκευση σε αυτή την μέθοδο
 - d. Πιο εύκολη συνεργασία με τον πελάτη / ασθενή
 - e. Όλα τα παραπάνω
9. Ποιές από τις παρακάτω μεθόδους διόρθωσης της πρεσβυωπίας γνωρίζετε;
- a. Πρεσβυωπικά γυαλιά
 - b. Έτοιμα πρεσβυωπικά γυαλιά
 - c. Διπλοεστιακά γυαλιά
 - d. Πολυεστιακά γυαλιά
 - e. Πολυεστιακοί φακοί επαφής
 - f. Διόρθωση της πρεσβυωπίας με μέθοδο του Monovision.
 - g. Πολυεστιακά γυαλιά με τεχνολογία free-form back surface
 - h. Πολυεστιακά γυαλιά Fluid-filled optics, φακοί (AD lenses)
 - i. Πολυεστιακά γυαλιά με tunable power φακούς (Alvarez lenses)
 - j. Πολυεστιακά με nanoptix και SynchronEyes τεχνολογία καθώς και 4D τεχνολογία
 - k. Επαναφορτιζόμενα ηλεκτρονικά γυαλιά (em power glasses)
 - l. Πρότυπα ρυθμιζόμενα γυαλιά πρεσβυωπίας
10. Για ποιο λόγο έχετε επιλέξει αυτές τις μεθόδους διόρθωσης της πρεσβυωπίας.
- a. Οικονομικά οφέλη
 - b. Εύκολη συνεργασία με τον πελάτη / ασθενή
 - c. Ειδίκευση σε αυτή την μέθοδο
 - d. Καλύτερα αποτελέσματα στις ανάγκες και τις απαιτήσεις των πελατών/ασθενών
 - e. Άλλο
11. Είναι ευχαριστημένοι οι ασθενείς σας με την χρήση των συγκεκριμένων μεθόδων που τους προτείνετε.
- a. Καθόλου
 - b. Λίγο

- c. Πολύ
 - d. Πάρα πολύ
12. Έχετε αναζητήσει νέους τρόπους διόρθωσης της πρεσβυωπίας
- a. Ναι
 - b. Όχι
13. Με ποιο τρόπο ενημερώνεστε για τις νέες εξελίξεις που αφορούν τον κλάδο σας.
- a. Παρακολούθηση συνεδρίων
 - b. Ενημέρωση μέσω οφθαλμολογικών ιστοσελίδων/ περιοδικών
 - c. Ανάγνωση βιβλίων
 - d. Online σεμινάρια
 - e. Άλλο
 - f. Όλα τα παραπάνω
14. Οι υπάλληλοι του καταστήματός σας δέχονται εκπαιδευτικά και επιμορφωτικά σεμινάρια από εσάς ή από σεμινάρια και ημερίδες που αφορούν τον κλάδο της οπτικής και οπτομετρίας.
- a. Ναι
 - b. Όχι
15. Πως σας φάνηκε το ερωτηματολόγιο
- a. Μου άρεσε
 - b. Δεν μου άρεσε
 - c. Ενδιαφέρον
 - d. Κουραστικό
 - e. Ελλιπές
 - f. Επιμορφωτικό
 - g. Άλλο
16. Επιπλέον σχόλια/Επεξήγηση του “Άλλο”.
-

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ



ΓΡΑΦΗΜΑ 7.1

Στο παραπάνω γράφημα παρουσιάζεται η πρώτη ερώτηση του ερωτηματολογίου και αφορούσε την τοποθεσία που βρισκόταν το εκάστοτε οπτικό κατάστημα. Το γράφημα προβάλλει τις πόλεις που βρισκόταν τα οπτικά καταστήματα, τα οποία συμπλήρωσαν το ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο, καθώς και το ποσοστό των οπτικών καταστημάτων που εμφανίστηκαν να ανήκουν στην ίδια ή άλλη πόλη. Τα υψηλότερα ποσοστά εμφανίζουν οι πόλεις τις επαρχίας με ποσοστό 47% (20 απαντήσεις), ενώ το 40% των καταστημάτων εμφανίζονται στην Αθήνα με 17 οπτικά καταστήματα να έχουν απαντήσει στο ερωτηματολόγιο, το οποίο είναι σχεδόν το μισό από το σύνολο των ερωτηματολογίων. Ακολουθεί η Θεσσαλονίκη με 6 οπτικά καταστήματα να απάντησαν το ερωτηματολόγιο (ποσοστό 14%) φέρνοντας στην τρίτη θέση σε σχέση με την δεύτερη που βρίσκεται η πρωτεύουσα. Παρόλο που οι πόλεις τις επαρχίας έχουν μεγαλύτερο ποσοστό, για κάθε πόλη αντιστοιχεί μια μόνο (1 οπτικό κατάστημα) απάντηση. Τέλος, υπήρχε και ένα οπτικό κατάστημα που δεν συμπλήρωσε την πόλη που άνηκε και είναι το “**Άγνωστο**” του γραφήματος, το οποίο έχει τις ίδιες απαντήσεις με τις πόλεις τις επαρχίες.



ΓΡΑΦΗΜΑ 7.2

Στην ερώτηση 2 που αφορά τα χρόνια λειτουργίας το οπτικού καταστήματος οι ερωτηθέντες είχαν να επιλέξουν τις εξής προτεινόμενες επιλογές: a) 2 έως 5 χρόνια, b) 5 έως 10 χρόνια, c) 10 έως 20 χρόνια, Άλλο. Η απάντηση με το μεγαλύτερο ποσοστό το οποίο ξεπέρασε και το 50% ήταν η τρίτη εκ των τεσσάρων επιλογών, δηλαδή το c) 10 έως 20 χρόνια με 22 απαντήσεις και (ποσοστό 51%), που αντιπροσωπεύει οπτικά καταστήματα που είναι σε λειτουργία δέκα και είκοσι χρόνια στο χώρο. Αμέσως επόμενη απάντηση με υψηλό ποσοστό εμφανίζεται το "Άλλο" το οποίο είναι το δεύτερο στη σειρά με 11 απαντήσεις και (ποσοστό 26%) και κατά πάσα πιθανότητα αντιπροσωπεύει στο μεγαλύτερο ποσοστό τα οπτικά καταστήματα, τα οποία βρίσκονται στο χώρο πάνω από είκοσι με 30 χρόνια. Έπειτα, με ένα αξιοσέβαστο ποσοστό εμφανίζεται η απάντηση a) 2 έως 5 χρόνια με 7 απαντήσεις και (ποσοστό 16%), η οποία αντιπροσωπεύει τα σχετικά καινούργια οπτικά καταστήματα τα οποία δεν έχουν ξεπεράσει το πέμπτο έτος λειτουργίας τους. Η απάντηση b) 5 έως 10 χρόνια που αντιπροσωπεύει τα καινούργια αλλά παράλληλα κατασταλαγμένα στο χώρο καταστήματα, παρουσίασαν το μικρότερο ποσοστό με μόνο 3 απαντήσεις και (ποσοστό 7%).



ΓΡΑΦΗΜΑ 7.3

Έπειτα, οι ερωτηθέντες του ερωτηματολογίου έπρεπε να απαντήσουν πόσοι υπάλληλοι εργάζονταν την συγκεκριμένη χρονική περίοδο στο κατάστημά τους, έχοντας τις εξής προτεινόμενες απαντήσεις: 1) 1 υπάλληλος, 2) 2 υπαλλήλους, 3) 3 υπαλλήλους, 4) 4 υπαλλήλους και 5) > 4 υπαλλήλους. Το ποσοστό του 51% απάντησε ότι στο κατάστημα του εργάζεται ένας υπάλληλος (22 απαντήσεις), ενώ μόλις 8 απαντήσεις (ποσοστό 19%) εμφάνισε η απάντηση 2 υπάλληλοι. Μόλις 16% (7 απαντήσεις) επέλεξε την απάντηση 3 υπάλληλοι, ποσοστό πολύ κοντινό με το προηγούμενο. Εν συνεχεία την απάντηση 4 υπάλληλοι έλαβε 4 απαντήσεις με πολύ μικρό ποσοστό (ποσοστό 9%), καθώς και η απάντηση >4 υπάλληλους έλαβε και αυτή πολύ μικρότερο ποσοστό με μόλις 2 απαντήσεις και (ποσοστό 5%).



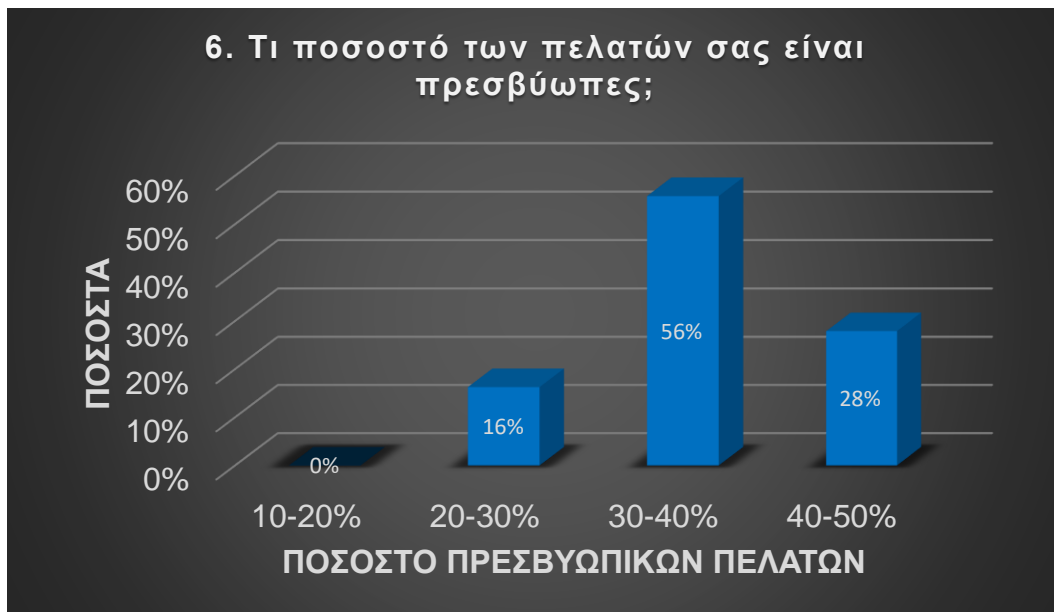
ΓΡΑΦΗΜΑ 7.4

Το ερώτημα 4 είναι συναφές με το προηγούμενο με την διαφορά ότι το συγκεκριμένο έχει ως ζητούμενο τον αριθμό των εργαζομένων του οπτικού καταστήματος που είναι τελειόφοιτοι ή πτυχιούχοι οπτικοί οπτομέτρης. Οι προτεινόμενες απαντήσεις αυτής της ερώτησης είναι οι εξής: 1) 1 υπάλληλος, 2) 2 υπάλληλοι, 3) 3 υπάλληλοι, 4) 4 υπάλληλοι, 5) Όλοι. Το 63% (27 απαντήσεις) των οπτικών απάντησαν ότι μόνο ένας υπάλληλος στο κατάστημά τους είναι τελειόφοιτος ή πτυχιούχος οπτικός οπτομέτρης, ποσοστό που ξεπερνά κατά πολύ το 50%. Ακολουθεί με 21% η απάντηση για τους δύο υπαλλήλους (9 απαντήσεις), ποσοστό ιδιαίτερα χαμηλό σε σχέση με την επιλογή του ενός υπαλλήλου. Με 0% ποσοστό (καμία απάντηση) εμφανίζεται η επιλογή 3 υπάλληλοι, αφού κανένας από τους ερωτηθέντες δεν επέλεξε την απάντηση αυτή. Έπειτα, με ποσοστό 14% (6 απαντήσεις) εμφανίζεται ή επιλογή όλοι οι υπάλληλοι, ποσοστό αξιολογούμενο αν αναλογιστούμε την σπανιότητα του φαινομένου αυτού. Τελευταία η επιλογή 4 υπάλληλοι με ποσοστό μόνο 2% (1 απαντήσεις), ποσοστό που συγκριτικά με την πρώτη και την δεύτερη επιλογή είναι πολύ χαμηλό, αλλά έχοντας 14% ποσοστό από την προηγούμενη επιλογή υπάρχει δυνατότητα κάλυψης της απάντησης αυτής ή και εξαφάνισης απόν την επιλογή όλοι.



ΓΡΑΦΗΜΑ 7.5

Στο Γράφημα οι ερωτηθέντες οπτικοί καλούνται να απαντήσουν ποιο/ποια αντικείμενο διαθέτουν από τον εξοπλισμό που χρειάζεται να βρίσκεται στο κατάστημα. Οι προτεινόμενες απαντήσεις παρουσιάζονται στο γράφημα. Αρχικά, η επιλογή δοκιμαστική κασετίνα (38 απαντήσεις), δοκιμαστικός σκελετός (39 απαντήσεις) και το πινακάκι κοντινής όρασης (41 απαντήσεις) εμφάνισαν και τα τρία ποσοστό 10%, έχοντας τα δυο πρώτα μεταξύ τους διάφορα μια απάντηση και αυτά τα δυο σε σχέση με το τρίτο να έχουν 3 με 4 απαντήσεις διαφορά. Επόμενα στη σειρά παρουσιάζονται οι επιλογές κορόμετρο (36 απαντήσεις), κερατοδιαθλασίμετρο (34) καθώς και ο σταυροκύλινδρος (37 απαντήσεις), οι οποίες παρουσίασαν ποσοστό 9%. Ακολουθούν οι επόμενες επιλογές με ποσοστό 7%, η σχισμοειδής λυχνία (27 απαντήσεις) και στατικό ή ηλεκτρονικό Snellen (29 απαντήσεις), καθώς και η επιλογή σκιασκόπιο με ποσοστό 6% και 22 απαντήσεις και η επιλογή πρίσματα με 24 απαντήσεις. Ακόμα, 21 και 19 απαντήσεις και ποσοστό 5% παρουσίασαν οι εξειδικευμένοι πίνακες κοντινής όρασης και τα flippers. Τέλος, τα λιγότερα ποσοστά συνέλεξαν το φορόπτερο με 14 απαντήσεις (ποσοστό 4%) και οι εξειδικευμένοι στόχοι για κοντινή σκιασκοπία με 12 απαντήσεις (ποσοστό 3%). Γενικά, οι απαντήσεις που έδωσαν οι ερωτηθέντες σε αυτό το γράφημα, ήταν ιδιαίτερα ικανοποιητικές.



ΓΡΑΦΗΜΑ 7.6

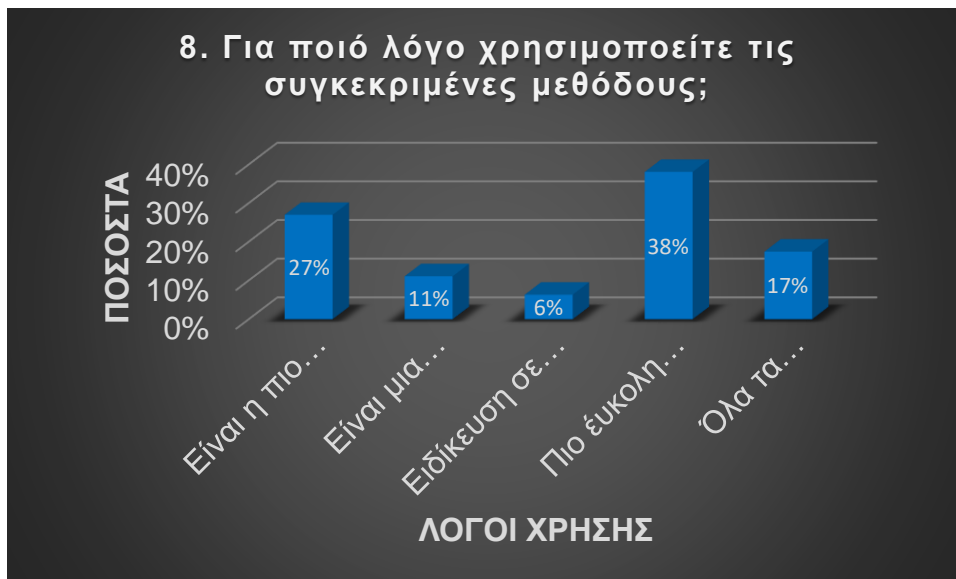
Στη συνέχεια, οι οπτικοί οπτομέτρους προσδιορίζουν το ποσοστό των πρεσβυωπικών τους πελατών επιλέγοντας από τις εξής απαντήσεις: 1) 10 – 20%, 2) 20 – 30%, 3) 30 – 40%, 4) 40 - 50%. Το ποσοστό 30 - 40% πρεσβυωπικών πελατών έλαβε 24 απαντήσεις (ποσοστό 56%), ποσοστό που ξεπερνά το 50% και εμφανίζεται να είναι το πιο υψηλό σε σχέση με τα υπόλοιπα. Με ποσοστό 28% παρουσιάζεται η απάντηση 40 – 50% των πρεσβυωπικών πελατών (12 απαντήσεις), ερχόμενη δεύτερη και με αισθητή διαφορά από το 56% που έλαβε η προηγούμενη απάντηση. Επίσης, με ποσοστό 16% (7 απαντήσεις) εμφανίζεται το ποσοστό 20 – 30 % των πρεσβυωπικών πελατών ενός οπτικού καταστήματος. Από την άλλη μηδενικό ποσοστό 0% έλαβε το 10 – 20 % των πρεσβυωπικών πελατών, κάτι που φαινόταν σχετικά αναμενόμενο αφού οι πρεσβυωπικοί πελάτες είναι ένας πολύ σημαντικός κλάδος των πελατών ενός οπτικού καταστήματος.

7. Ποιές απο τις παρακάτω μεθόδους εξέτασης κοντινής όρασης χρησιμοποιείτε;



ΓΡΑΦΗΜΑ 7. 7

Οι ερωτηθέντες στην ερώτηση 7 θα έπρεπε να επιλέξουν ποιες από τις προτεινόμενες μεθόδους κοντινής όρασης χρησιμοποιούν όταν εκτελούν εξέταση κοντινής όρασης. Οι επιλογές που τους δόθηκαν ήταν οι εξής: 1) Απλό πινακάκι κοντινής όρασης, 2) Εξειδικευμένοι πίνακες κοντινής όρασης, 3) Κοντινή σκιασκοπία, 4) Δυναμική σκιασκοπία, 5) Reading speed, 6) Συνδυασμός μεθόδων. Η αναμενόμενη απάντηση, η οποία συνέλλεξε και το μεγαλύτερο ποσοστό ήταν το απλό πινακάκι κοντινής όρασης με ποσοστό 41% (31 απαντήσεις) ποσοστό το οποίο βρίσκεται πολύ κοντά στο 50% του συνόλου. Ακολουθεί με ένα αξιοπρεπές ποσοστό η απάντηση συνδυασμός μεθόδων με ποσοστό 29% (22 απαντήσεις). Με μικρότερο ποσοστό εμφανίζεται η απάντηση εξειδικευμένοι πίνακες κοντινής όρασης 13% (10 απαντήσεις). Ακόμα μικρότερα ποσοστά εμφανίζουν οι απαντήσεις δυναμική σκιασκοπία με 7% (5 απαντήσεις), η κοντινή σκιασκοπία 5% (4 απαντήσεις) καθώς και το reading speed με 4% (3 απαντήσεις). Στις τρεις τελευταίες απαντήσεις τα χαμηλά ποσοστά που εμφάνισαν ήταν απολύτως φυσιολογικά διότι αυτές οι μέθοδοι χρειάζονται εξειδίκευση και μεγάλη εμπειρία στο χειρισμό για να έχουν σωστά αποτέλεσμα, άρα τα ποσοστά αυτά ήταν κάπως αναμενόμενα.



ΓΡΑΦΗΜΑ 7.8

Στο Γράφημα οι ερωτηθέντες θα έπρεπε να προσδιορίσουν του λόγους που χρησιμοποιούσαν τις συγκεκριμένες μεθόδους εξέτασης της κοντινής όρασης που αναφέρθηκαν στο παραπάνω γράφημα. Οι απαντήσεις που είχαν να επιλέξουν ήταν οι εξής: 1) Είναι η πιο εύκολη μέθοδος, 2) Είναι η πιο επιστημονική μέθοδος, 3) Ειδίκευση σε αυτή τη μέθοδο, 4) Πιο εύκολη συνεργασία με το πελάτη / ασθενή, 5) Όλα τα παραπάνω. Τι περισσότερες απαντήσεις έλαβε 24 απαντήσεις με (ποσοστό 38%). Η απάντηση, είναι η πιο εύκολη μέθοδος εμφάνισε ποσοστό 27% με (17 απαντήσεις), ενώ η απάντηση όλα τα παραπάνω συνέλλεξε το ικανοποιητικό ποσοστό 17% (11 απαντήσεις) απαντήσεις). Μικρότερα ποσοστό εμφάνισαν οι απαντήσεις είναι μια επιστημονική μέθοδος με ποσοστό 11% (7 απαντήσεις) και η απάντηση ειδίκευση σε αυτή τη μέθοδο με το αρκετά χαμηλό ποσοστό 6% (4 απαντήσεις).

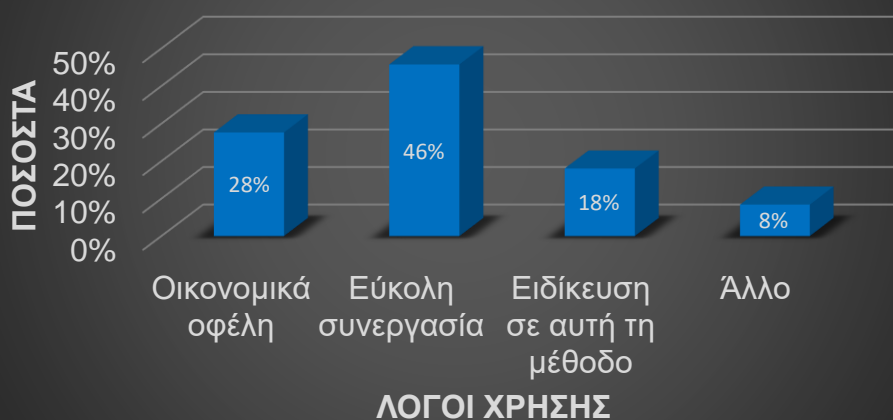
9. Ποιές απο τις παρακάτω μεθόδους διόρθωσης της πρεσβυωπίας γνωρίζετε;



ΓΡΑΦΗΜΑ 7. 9

Η πιο σημαντική ερώτηση του ερωτηματολογίου είναι η ερώτηση 9 που παρουσιάζει το Γράφημα , και αφορούσε τις μεθόδους διόρθωσης της πρεσβυωπίας και ποιες από αυτές γνώριζαν οι ερωτηθέντες. Οι προτεινόμενες επιλογές ήταν δώδεκα μέθοδοι. Με 14% (43 απαντήσεις) τα Πολυεστιακά γυαλιά οράσεως εμφανίζονται πρώτα στις γνώσεις των ερωτηθέντων. Έπειτα, με λίγο μικρότερο ποσοστό 13% βρίσκονται τα απλά πρεσβυωπικά γυαλιά οράσεως (42 απαντήσεις) και οι πολυεστιακοί φακοί επαφής(41 απαντήσεις). Στη συνέχεια, ακολουθούν οι απαντήσεις διπλεστιακά γυαλιά οράσεως κα πολυεστιακά γυαλιά με τεχνολογία free-form back surface, τα οποία παρουσίασαν ποσοστό 12% με το πρώτο να λαμβάνει 37 απαντήσεις και το δεύτερο 39 απαντήσεις. Επίσης, η μέθοδος του monovision έλαβε 11% (34 απαντήσεις), ενώ 10% τα έτοιμα πρεσβυωπικά γυαλιά (32 απαντήσεις). Τα μικρότερα ποσοστά παρουσίασαν οι τέσσερις τελευταίοι μέθοδοι πρότυπα ρυθμιζόμενα γυαλιά πρεσβυωπίας 4% (12 απαντήσεις), τα πολυεστιακά με nanoptix και SynchronEyes τεχνολογία καθώς και 4D τεχνολογία 4% (12 απαντήσεις), καθώς και τα πολυεστιακά γυαλιά με tunable power φακούς (Alvarez lenses) 3% (9 απαντήσεις) και τα πολυεστιακά γυαλιά Fluid-filled optics, φακοί (AD lenses) 3% (10 απαντήσεις). Τελευταία τα επαναφορτιζόμενα ηλεκτρονικά γυαλιά (em power), με ποσοστό 2% (6 απαντήσεις) έλαβαν το μικρότερο ποσοστό από όλους τις μεθόδους διόρθωσης της πρεσβυωπίας.

10. Για ποιό λόγο έχετε επιλέξει αυτές τις μεθόδους διόρθωσης της πρεσβυωπίας;



ΓΡΑΦΗΜΑ 7.10

Το γράφημα παρουσιάζει τους λόγους επιλογής των παραπάνω μεθόδων διόρθωσης της πρεσβυωπίας δίνοντας τις παρακάτω επιλογές: 1) Οικονομικά οφέλη, 2) Εύκολη συνεργασία με τον ασθενή, 3) Ειδίκευση σε αυτή τη μέθοδο, 4) Άλλο. Το πιο υψηλό ποσοστό παρουσίασε με διαφορά η επιλογή εύκολη συνεργασία με τον ασθενή που έλαβε ποσοστό 46% (38 απαντήσεις). Αμέσως επόμενο στην κατάταξη ήταν η επιλογή οικονομικά οφέλη με ποσοστό 28% (23 απαντήσεις). Στη συνέχεια, ακολουθήσε με 18% (15 απαντήσεις) η απάντηση ειδίκευση σε αυτή τη μέθοδο ενώ με μόλις 8% ή απάντηση άλλο (7 απαντήσεις).



ΓΡΑΦΗΜΑ 7.11

Οι ερωτηθέντες στη συνέχεια, βαθμολογούν την ποιότητα των μεθόδων που χρησιμοποιούν για την εξέταση της κοντινής όρασης, έχοντας να επιλέξει ανάμεσα στις εξής απαντήσεις: 1) Καθόλου, 2) Λίγο, 3) Πολύ, 4) Πάρα πολύ. Ανέλπιστα το μεγαλύτερο ποσοστό εμφανίζει η απάντηση πάρα πολύ με ποσοστό 53% (23 απαντήσεις), ενώ η αμέσως επόμενη έρχεται η απάντηση πολύ με ποσοστό 44% (19 απαντήσεις). Μόλις 2% παρουσίασε (1 απάντηση) ή απάντηση λίγο ενώ μηδενικές απαντήσεις είχαμε από την απάντηση καθόλου 0%.



ΓΡΑΦΗΜΑ 7.12

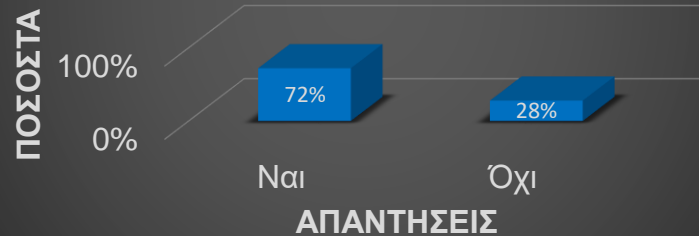
Στο Γράφημα οι ερωτηθέντες θα πρέπει να αποδεχτούν αν έχουν αναζητήσει νέους μεθόδους όσον αφορά την διόρθωση της πρεσβυωπίας. Το 67% (29 απαντήσεις) των οπτικών απάντησε ότι όχι δεν έχει αναζητήσει νέους τρόπους διόρθωσης της πρεσβυωπίας, ενώ το 33% (14 απαντήσεις) απάντησε ότι ναι έχει αναζητήσει νέες μεθόδους διόρθωσης. Το 67% που αφορά την επιλογή το όχι είναι ένα πολύ υψηλό ποσοστό και αναμενόμενο, σε αντίθεση με το 33% που αφορά το ναι και παρόλο που είναι το μισό του προηγούμενου είναι πρακτικά πολύ ικανοποιητικό και μη αναμενόμενο σε αντίθεση με το πρώτο.



ΓΡΑΦΗΜΑ 7.13

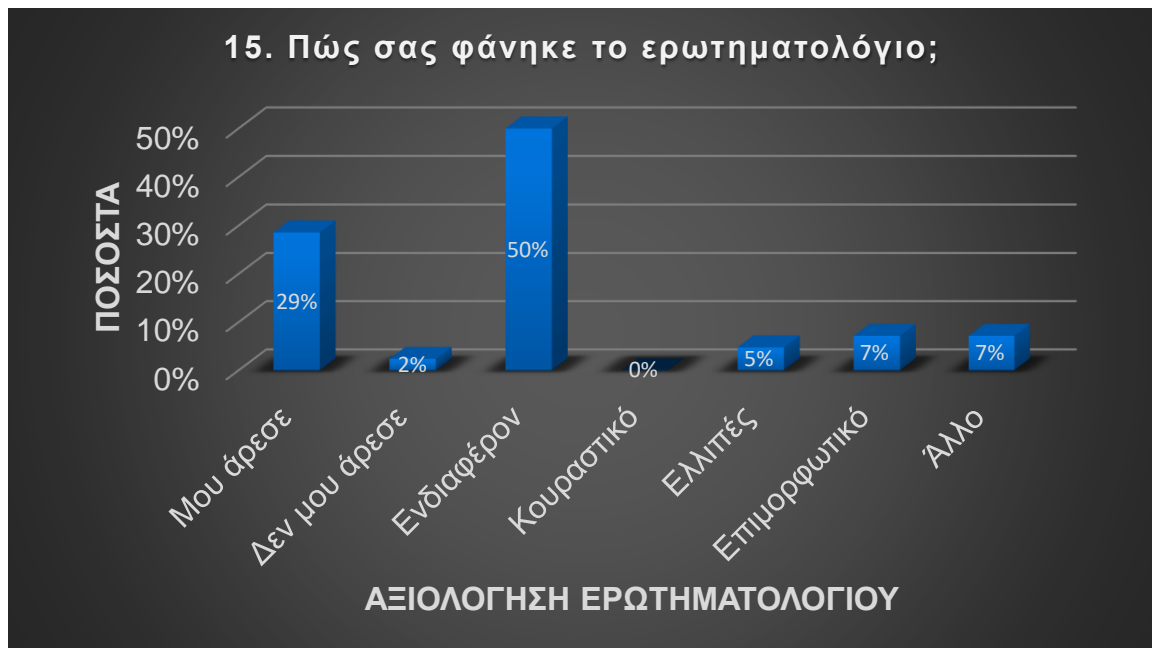
Στην ερώτηση 13 οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να επιλέξουν μέσα από συγκεκριμένες επιλογές με ποιο τρόπο ενημερώνονται για τις νέες εξελίξεις του κλάδου. Οι επιλογές που τους δόθηκαν ήταν οι εξής: 1) Παρακολούθηση σεμιναρίων, 2) Επαναφορτιζόμενα ηλεκτρονικά γυαλιά (em power) 3) Ανάγνωση βιβλίων 4) Online σεμινάρια 5) Άλλο 6) Όλα τα παραπάνω.

14. Οι υπάλληλοι του καταστήματός σας δέχονται εκπαιδευτικά και επιμορφωτικά σεμινάρια από εσάς ή σεμινάρια και ημερίδες που αφορούν τον κλάδο της οπτικής και οπτομετρίας;



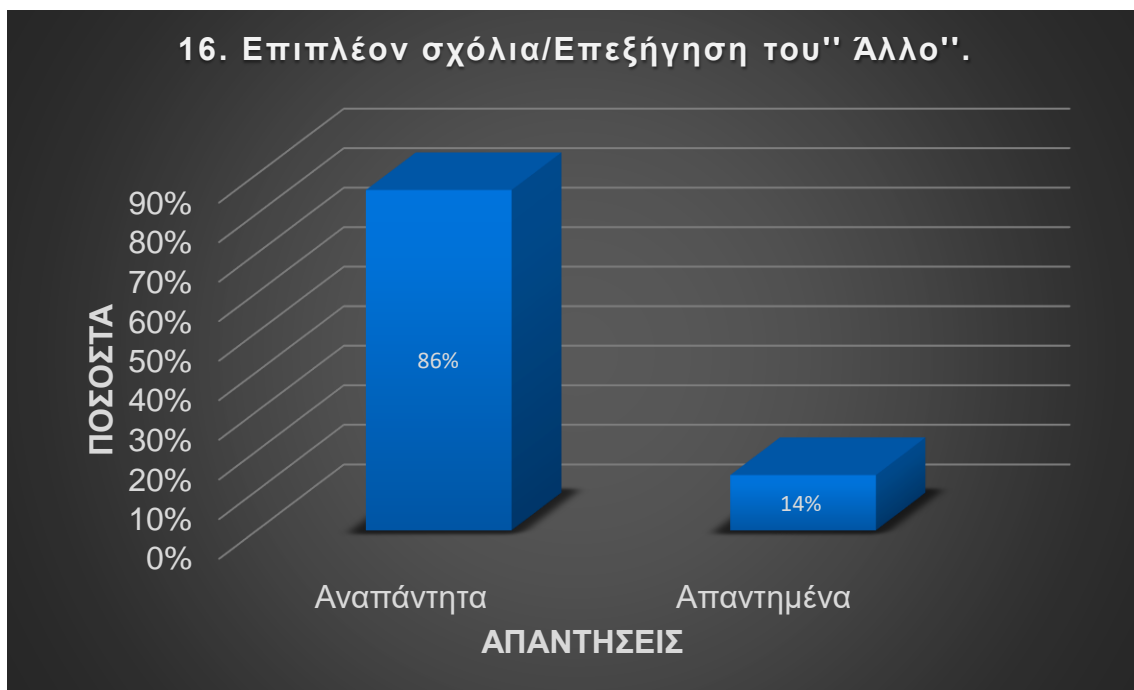
ΓΡΑΦΗΜΑ 7.14

Το Γράφημα καταγράφει μια από τις πιο σημαντικές ερωτήσεις που κλήθηκαν να απαντήσουν οι οπτικοί οπτομέτρες. Η ερώτηση αφορούσε εάν οι υπάλληλοι του εκάστοτε καταστήματος επιμορφώνονται από σεμινάρια, ημερίδες πάνω στο τομέας της οπτικής και οπτομετρίας. Παραδόξως, το ποσοστό του 72% (31 απαντήσεις) ανέφερε ότι οι υπάλληλοι τους δέχονται επιμορφωτικά σεμινάρια. Το γεγονός αυτό είναι ιδιαίτερα ευχάριστο και μη αναμενόμενο. Από την άλλη μόνο το ποσοστό του 26% (12 απαντήσεις), ανέφερε ότι οι υπάλληλοι του δεν παρακολουθούν σεμινάρια. Φυσικά, το ιδανικό θα ήταν το 100% των υπαλλήλων να διευρύνουν τις γνώσεις τους και να εξειδικεύονται όλο και περισσότερο, αλλά και το δεδομένο αυτής της στιγμής αποτελεί μια ευχάριστη νότα στην εικόνα του κλάδου.



ΓΡΑΦΗΜΑ 7.15

Οι ερωτηθέντες του ερωτηματολογίου έπρεπε να αξιολογήσουν το ερωτηματολόγιο σύμφωνα με τις παρακάτω επιλογές: 1) Μου άρεσε, 2) Δεν μου άρεσε, 3) Ενδιαφέρον, 4)Κουραστικό, 5) Ελλιπές, 6) Επιμορφωτικό, 7) Άλλο. Το 50% του συνολικού ποσοστού (21 απαντήσεις) απάντησε ότι το ερωτηματολόγιο ήταν ενδιαφέρον, δεδομένο που αποτελεί πολύ σημαντικό γεγονός. Ακολουθεί με 29% ποσοστό (12 απαντήσεις) η απάντηση μου άρεσε που και αυτό το στοιχείο είναι ιδιαίτερα σημαντική, αφού τα δυο μεγαλύτερα ποσοστά αντιστοιχούν με θετικές απόψεις των ερωτηθέντων με το ερωτηματολόγιο. Με 7 % ποσοστό έκαστος (3 απαντήσεις) συνεχίζουν οι απαντήσεις Επιμορφωτικό και Άλλο, ενώ με 2% ποσοστό (1 απάντηση) εμφανίζεται η αρνητική απάντηση δεν μου άρεσε. Για το τέλος με μηδενικό ποσοστό και απαντήσεις 0% εμφανίστηκε η απάντηση κουραστικό αφού κανένας από τους ερωτηθέντες δεν συμπλήρωσε αυτήν την απάντηση.



ΓΡΑΦΗΜΑ 7.16

Η ερώτηση 16 υπήρχε η δυνατότητα καταγραφής επιπλέον σχολίων καθώς και επεξήγησης της επιλογής άλλο που υπήρχε σε άλλα ερωτήματα. Την ερώτηση 16 την απάντησε μόνο το 14% (6 απαντήσεις), ενώ το υπόλοιπο 86% δεν απάντησε καθόλου την ερώτηση αυτή. Το 86% είναι πάρα πολύ υψηλό ποσοστό και το δυσάρεστο είναι ότι η συμμετοχή αλλά και οι απαντήσεις των οπτικών θα ήταν ιδιαίτερα σημαντικές και στην ανάλυση του ερωτηματολογίου, καθώς και στην παρουσίαση των συμπερασμάτων και της συζήτησης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όπως, αναφέρθηκε και παραπάνω η συγκεκριμένη έρευνα διεξήχθη ηλεκτρονικά, με αποτέλεσμα τα ερωτηματολόγια να αναρτήθηκαν σε σελίδες κοινωνικής δικτύωσης ομάδων και συλλόγων των οπτικών οπτομετρών, καθώς και σε 79 σελίδες κοινωνικής δικτύωσης τυχαίας επιλογής οπτικών καταστημάτων στην ευρύτερη περιοχή της Ελλάδας. Από αυτές τις ενέργειες ο συνολικός αριθμός των απαντημένων ερωτηματολογίων έφτασε τα 43 (απαντημένα ερωτηματολόγια).

Αναλύοντας, τα αποτελέσματα παρουσιάζεται ότι από το σύνολο των 43 απαντημένων ερωτηματολογίων το σχεδόν το μισό του συνόλου απαντήθηκε από οπτικά καταστήματα της επαρχίας και ότι το υπόλοιπο κομμάτι το οποίο ξεπερνά το μισό του συνόλου απαντήθηκε από οπτικά καταστήματα της Αθηναϊκής πρωτεύουσας (17 απαντήσεις) και της Θεσσαλονίκης (6 απαντήσεις) με περισσότερες απαντήσεις από την πόλη της Αθήνας. Επομένως, η απόκριση που είχε το ερωτηματολόγιο ήταν μοιρασμένη τόσο στις μεγάλες πόλεις όσο και στην επαρχία. Φυσικά, η επιθυμητή προσδοκία ήταν οι να ανταποκρίνονταν περισσότερα οπτικά καταστήματα στην συμπλήρωση του ερωτηματολογίου, τόσο από τις μεγάλες πόλεις όσος και από την επαρχία, διότι από στις επαρχιακές πόλεις που απάντησαν το ερωτηματολόγιο, στις 16 από αυτές αντιστοιχεί μια μόνο συμμετοχή. Γενικά, το ιδανικό θα ήταν να υπήρχαν περισσότερες απαντήσεις για κάθε περιοχή καθώς και η ανταπόκριση άλλων πόλεων στην συγκεκριμένη έρευνα.

Κατά την διεξαγωγή τη έρευνας έγινε αντιληπτό ότι οι οπτικοί οπτομέτρης δεν ενδιαφέρονταν πάνω σε αυτό το ζήτημα και γενικά δεν τους ενδιέφερε η διαδικασία. Μόνο ένας οπτομέτρης θέλησε να βοηθήσει στην έρευνα με το κοινοποιήσει και ο ίδιος μέσω της δικής του σελίδας το ερωτηματολόγιο. Επιπλέον, οι σελίδες και ομάδες αυτές που αναρτήθηκαν τα ερωτηματολόγια περιλαμβάνου το μεγαλύτερο ποσοστό των οπτικών οπτομετρών της Ελλάδος, άρα η έρευνα έπρεπε να έχει πολύ μεγαλύτερο ποσοστό συμμετεχόντων, λαμβάνοντας τις τρεις φορές που αναρτήθηκε καθώς και οι 79 σελίδες κοινωνικής δικτύωσης οπτικών καταστημάτων που στάλθηκε.

Επίσης, στην ερώτηση που αφορούσε τον εξοπλισμό του εξεταστηρίου του οπτικού καταστήματος, τα καταστήματα έπρεπε να επιλέξουν ποια από τα καταγεγραμμένα εργαλεία/μηχανήματα είχαν. Σκοπός της ερώτησης να φανεί εάν τα εξεταστήρια των οπτικών καταστημάτων είναι αρκετά ολοκληρωμένα έχοντας τόσο τον βασικό εξοπλισμό, όσο και πιο εξειδικευμένα εργαλεία και μηχανήματα για την διεκπεραίωση οπτομετρική εξέτασης τόσο για την μακρινή όσο και για την κοντινή όραση. Το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων 70% έως 90 % εμφανίστηκε να διαθέτει στο κατάστημα του αρχικά τα βασικά εργαλεία / μηχανήματα για την ολοκλήρωση της οπτομετρική εξέτασης. Ο δοκιμαστικός σκελετός και η δοκιμαστική κασετίνα, το απλό πινακάκι κοντινής όρασης εμφάνισαν 10% του συνόλου και αμέσως επόμενα το κερατοδιαθλασίμετρο, το κορόμετρο και ο σταυροκύλινδρος με ποσοστό 9%.

Έχοντας όλα αυτά τα εργαλεία /μηχανήματα ένα οπτικός οπτομέτρης μπορεί να εξετάσει ένα ασθενή και να ολοκληρώσει μια οπτομετρική εξέταση. Ακολουθούν με μικρότερα αλλά σημαντικά ποσοστά αντικείμενα όπως τα πρίσματα, το Snellen chart η σχισμοειδής λυχνία, το σκιασκόπιο και το φορόπτερο. Επίσης, τα flipppers, οι εξειδικευμένοι πίνακες κοντινής όρασης και οι ειδικοί στόχοι δυναμικής σκιασκοπίας. Όλα αυτά τα εργαλεία / μηχανήματα είχαν πιο μικρά ποσοστά τις τάξεως από 7% έως 3%, τα οποία μπορεί να φαίνονται χαμηλά, αλλά εάν τσεκάρουμε τις απαντήσεις θα δούμε ότι από το 7% έχουμε 29 απαντήσεις ενώ το ποσοστό 3% έχει 12 απαντήσεις. Τα δεδομένα αυτά αποδεικνύουν ότι από τα 43 οπτικά καταστήματα το 90% παρουσιάζεται να είναι πολύ καλά εξοπλισμένο ενώ παράλληλα σημαντικό ποσοστό εξ' αυτών διαθέτει πιο εξειδικευμένα εργαλεία, όπως πρίσματα, flipper καθώς και εξειδικευμένους στόχους δυναμικής σκιασκοπίας και εξειδικευμένους πίνακες κοντινής όρασης.

Έπειτα, στην ερώτηση 7 οι ερωτηθέντες έπρεπε να διαλέξουν από τις προτεινόμενες μεθόδους εξέτασης της πρεσβυωπίας ποια ή ποιες χρησιμοποιούν. Το μεγαλύτερο ποσοστό το οποίο φτάνει σχεδόν το 50% του συνόλου ήταν το απλό πινακάκι κοντινής όρασης με ποσοστό 41%, ποσοστό το οποίο ήταν γενικά προβλέψιμο. Στη συνέχεια, ακολούθησε με ποσοστό 29% ο συνδυασμός μεθόδων, ποσοστό ιδιαίτερα σημαντικό αφού περιλαμβάνει και τις πιο εξειδικευμένες μεθόδους εξέτασης της κοντινής όρασης. Παρόλα αυτά οι υπόλοιπες μέθοδοι (εξειδικευμένοι πίνακες κοντινής όρασης, κοντινή και δυναμική σκιασκοπία, reading speed) παρουσίασαν χαμηλά ποσοστά τα οποία ξεκινούν από 13% έως 4%. Οι μέθοδοι αυτοί είναι αρκετά εξειδικευμένοι, αλλά δεν είναι εντελώς άγνωστοι στο χώρο της οπτομετρίας, διότι πολλά εκπαιδευτικά σεμινάρια τα συμπεριλαμβάνουν στη θεματολογία τους καθώς και στα workshops που εκτελούν. Επομένως, με λίγη ενθάρρυνση και συμμετοχή σε τέτοιου είδους εκπαίδευση τα ποσοστά αυτά είναι εφικτό να ανέβουν και το αποτέλεσμα που θα έχουν είναι εξειδικευμένοι οπτομέτρους υψηλού επιπέδου και γνώσεων.

Συνεχίζοντας με το προηγούμενο θέμα στην ερώτηση 8 αναφέρονται οι λόγοι χρήσης αυτών των μεθόδων εξέτασης. Οι απαντήσεις των ερωτηθέντων σε αυτή την ερώτηση έδειχναν γενικά μια νωθρότητα και ανάγκη συνεχούς ευκολίας από τους οπτικούς οπτομέτρους, όσον αφορά τους λόγους χρήσης των συγκεκριμένων μεθόδων. Με το υψηλότερο ποσοστό εμφανίζεται η εύκολη συνεργασία με τον πελάτη / ασθενή με ποσοστό 38%, ενώ ακολουθεί η απάντηση η πιο εύκολη μέθοδος με ποσοστό 27%, το οποίο δεν έχει μεγάλη διαφορά σε σχέση με το πρώτο ποσοστό. Οι δυο αυτές απαντήσεις έχουν το υψηλότερα ποσοστά σε σχέση με τις υπόλοιπες απαντήσεις: όλα τα παραπάνω 17%, είναι μια επιστημονική μέθοδος 11%, ειδίκευση σε αυτή τη μέθοδο 6%. Το δεδομένο αυτό αναδεικνύει μια κατάσταση αδράνειας, νωθρότητας και ανάγκη απλοποίησής του τρόπου εξέτασης της κοντινής όρασης, κάτι το οποίο δεν αποτελεί θετικό σημάδι όσον αφορά την επιστημονικότητας του κλάδου. Το αναγκαίο αυτή τη στιγμή είναι κάδος να εξελιχθεί και να γνωρίζει εκτός από τις παραδοσιακές μεθόδους εξέτασης και πιο καινούργιες μεθόδους π.χ. reading speed απλοποιώντας παράλληλα τον τρόπο εξέτασης του χωρίς αυτό να σημαίνει την απώλεια της επιστημονικότητας αλλά την επιτάχυνση της εξέτασης. Αυτό θα βοηθήσει τόσο τον οπτομέτρη στην διαδικασία εξέτασης και επικοινωνίας του ασθενή, αλλά θα βοηθήσει και τον ίδιο τον ασθενή να είναι πιο συνεργάσιμος. Απλοποιώντας την διαδικασία και προσθέτοντας τις νέες εξελίξεις στην ρουτίνα της εξέτασης όλοι θα έχουν πολύ ωφέλιμα αποτελέσματα.

Στη συνέχεια, αναλύεται η ερώτηση 9 μια από τις πιο σημαντικές ερωτήσεις του συγκεκριμένου ερωτηματολογίου που αφορά τους τρόπους διόρθωσης της πρεσβυωπίας που χρησιμοποιούν οπτικοί οπτομέτρους. Στους ερωτηθέντες δόθηκαν δώδεκα επιλογές μεθόδων διόρθωσης της πρεσβυωπίας. Με το πιο υψηλό ποσοστό αναδείχθηκαν τα πολυεστιακά γυαλιά οράσεως (ποσοστό 14%) , τα οποία είναι τα μοναδικά που συνέλλεξαν 43 απαντήσεις άρα και τα 43 οπτικά καταστήματα γνωρίζουν και χρησιμοποιούν τα πολυεστιακά γυαλιά οράσεως. Παρόλο που η μέθοδος αυτή έχει το μεγαλύτερο ποσοστό υπάρχουν αντιφάσεις, δηλαδή στην ερώτηση 9 υπάρχουν τεσσάρων ειδών πολυεστιακά γυαλιά διαφορετικών τεχνολογιών το καθένα καθώς και πολύ διαφορετικών ποσοστών. Τα πολυεστιακά γυαλιά με τεχνολογία free-form back surface έχουν 12%, τα πολυεστιακά γυαλιά Fluid-filled optics, φακοί (AD lenses) έχουν 3% παρομοίως και τα πολυεστιακά γυαλιά με tunable power φακούς (Alvarez lenses). Πολύ σημαντικό ποσοστό (13 % ποσοστό εμφάνισαν οι πολυεστιακοί φακοί επαφής που φαίνεται να εισέρχονται δυναμικά στη αγορά την πολλαπλής διόρθωσης ενός ασθενή, αφού προσφέρουν πολλά από τα πλεονεκτήματα των πολυεστιακών γυαλιών, ενώ παράλληλα δεν είναι εμφανείς στους υπολοίπους, έχοντας το προτέρημά της βελτίωσης του αισθητικού παράγοντα που σε πολλούς ανθρώπους είναι ιδιαίτερα σημαντικός.

Τέλος, τα πολυεστιακά με nanoptix και SynchronEyes τεχνολογία καθώς και 4D τεχνολογία παρουσίασαν 4%. Όπως διαφαίνεται τα πολυεστιακά παρουσιάζουν ιδιαίτερα άνισα ποσοστά μεταξύ τους και αυτό γίνεται αντιληπτό αν δούμε ότι τα πολυεστιακά γυαλιά με

τεχνολογία free-form back surface έχουν 12% ποσοστό ενώ τα άλλα δυο πολυεστιακά με τις τεχνολογίες (AD Lenses) και (Alvarez lenses) εμφανίζουν ποσοστό 3% το οποίο είναι εξαιρετικά χαμηλό σε σχέση με την πρώτη τεχνολογία. Φυσικά οι δύο αυτές τεχνολογίες είναι πολύ εξειδικευμένες και δεν πολύ χρησιμοποιούνται τουλάχιστον στον Ελλαδικό χώρο, αλλά αυτό δεν σημαίνει ότι δεν θα πρέπει οι οπτικοί να έχουν κάποιες γνώσεις πάνω σε αυτά και τουλάχιστον να γνωρίζουν την ύπαρξή του. Ενώ αυτές οι τεχνολογίες δεν είναι ευρέως γνωστές η τεχνολογία των πολυεστιακών με nanoptix και SynchronEyes τεχνολογία καθώς και 4D τεχνολογία είναι ευρέως γνωστή στον Ελλαδικό χώρο αφού η εταιρία που έχει δημιουργήσει την τυποποιημένη καινοτομία, είναι πολύ γνωστή στον τομέα των οπτικών και ένας πολύ μεγάλος αριθμός οπτικών καταστημάτων συνεργάζεται με την συγκεκριμένη εταιρία. Η τεχνολογία ή καλύτερα το όνομα του προϊόντος που την φέρει είναι ιδιαίτερα διαφημιζόμενο τόσο στα οπτικά καταστήματα όσο και στα Μ.Μ.Ε. Η εταιρία της τεχνολογίας αυτή είναι Γαλλική και ευρέως παγκοσμίως, ενώ το συγκεκριμένο πολυεστιακό γυαλί είναι από τα πρώτα στον κόσμο. Παρόλα αυτά τα συγκεκριμένα πολυεστιακά έχουν ποσοστό 4% το οποίο είναι σχεδόν ανεπίτρεπτο σύμφωνα με τα παραπάνω δεδομένα.

Έπειτα, αρκετά υψηλά ποσοστά έλαβαν τα μονοεστιακά πρεσβυωπικά γυαλιά τα οποία επιλέχθηκαν από 42 οπτικά έναντι των 43 που ήταν συνολικά. Επίσης, τα διπλεστικά γυαλιά και η μέθοδος του monovision είχαν πολύ σημαντικά ποσοστά. Αντίθετα, πολύ χαμηλά ποσοστά παρουσίασαν τα επαναφορτιζόμενα ηλεκτρονικά γυαλιά (em power) με μόνο 2%, ενώ τα πρότυπα ρυθμιζόμενα γυαλιά πρεσβυωπίας είχαν ποσοστά 4% αντίστοιχα με τα πολυεστιακά με την τεχνολογία των πολυεστιακών με nanoptix και SynchronEyes τεχνολογία καθώς και 4D τεχνολογία. Οι δύο αυτές μέθοδοι είναι πολύ εξειδικευμένοι με την πρώτη να βρίσκεται σε τελευταίο πειραματικό στάδιο. Για αυτό και οι μέθοδοι όπως και προηγούμενες έχουν χαμηλά ποσοστά και δεν είναι διαδεδομένες στο χώρο των οπτικών.

Τέλος, τα έτοιμα πρεσβυωπικά γυαλιά έχουν ποσοστό 10% με 32 απαντήσεις σε σχέση με το σύνολο. Το ποσοστό αυτό δεν είναι ιδιαίτερα ευχάριστο, διότι γνωρίζοντας ότι αυτά τα γυαλιά διαθέτουν απλές ζελατίνες και δεν είναι οφθαλμικοί φακοί με σωστά κέντρα και ύψη, δεν θα έπρεπε να προωθούνται από τα οπτικά καταστήματα. Το θέμα είναι ότι εάν και τα οπτικά καταστήματα έχουν αυτά τα είδη υποβαθμίζονται τα ίδια και οι παροχές που προσφέρουν στους πελάτες τους.

Προχωρώντας, στην επόμενη ερώτηση 10 όπου τα οπτικά καταστήματα έπρεπε να επιλέξουν τους λόγους για τους οποίους χρησιμοποιούν τις παραπάνω μεθόδους. Το μεγαλύτερο ποσοστό εμφάνισε η επιλογή εύκολη συνεργασία με τον πελάτη / ασθενή (ποσοστό 46%), όπως και προηγούμενως στην ερώτηση 8 που η αντίστοιχη επιλογή ήταν δεύτερη με υψηλό αρκετά ποσοστό. Σε δεύτερη θέση εμφανίζεται η το οικονομικό όφελος με ποσοστό 28%. Οι άλλες δυο επιλογές ήταν η ειδίκευση σε αυτή τη μέθοδο που πήρε ένα σεβαστό ποσοστό 18%, ενώ η επιλογή Άλλο μόνο 8% εμφάνισε έχοντας, το μικρότερο ποσοστό. Έχοντας αυτά τα δεδομένα το συμπέρασμα είναι ότι ένα από τα βασικά κίνητρα των οπτικών είναι ο εύκολος χειρισμός των λύσεων που θα προτείνει στους πελάτες, αλλά συνάμα και το οικονομικό όφελος το οποίο είναι απόλυτα κατανοητό στις δύσκολες εποχές που διανύει η χώρα. Επίσης, ένα σημαντικό ποσοστό στηρίζεται στην ειδίκευση που διαθέτει, όσον αφορά την παροχή των παραπάνω προϊόντων. Όλα αυτά δεν είναι ούτε αρνητικά αλλά ούτε θετικά απολύτως. Το ιδανικό οι οπτικοί οπτομέτρους να παρέχουν τις υπηρεσίες τους έχοντας κάποια ειδίκευση σε αυτές μικρή ή μεγάλη και έπειτα να ασχολούνται να έχουν την πιο εύκολη συνεργασία και επικοινωνία, με τον πελάτη / ασθενή για να υπάρχει το επιθυμητό αποτέλεσμα. Τέλος, να ασχολείται φυσικά και με το οικονομικό κομμάτι, το οποίο είναι πολύ σημαντικό για να κρατήσει σε λειτουργία το κατάστημά του. Για αυτό θα πρέπει οι υπηρεσίες και τα προϊόντα που προσφέρει θα πρέπει να έχουν μια ποιότητα αντίστοιχη του κόστους και αντίστροφα.

Άλλη μια ερώτηση που κλήθηκαν να απαντήσουν οι οπτικοί οπτομέτρους ήταν αν έχουν αναζητήσει νέους τρόπους διόρθωσης της πρεσβυωπίας. Το μεγαλύτερο ποσοστό, όπως ήταν αναμενόμενο απάντησε αρνητικά με ποσοστό 67% όμως υπήρξε και ένα 33%, το οποίο απάντησε ναι ότι έχει αναζητήσει νέους τρόπους διόρθωσης της πρεσβυωπίας ποσοστό αξιοσέβαστο και μη αναμενόμενο αφού υπήρχε η πεποίθηση ότι το ποσοστό θα ήταν πολύ πιο χαμηλό. Φυσικά δεν είναι εύκολο ένα οπτικό κατάσταση να φέρει τις πιο εξειδικευμένες λύσεις, αλλά μπορεί να τις γνωρίζει ώστε να μπορεί να εξυπηρετήσει κάποιον που έχει ανάγκη κάτι πιο ειδικό. Επιπλέον, μπορεί στα είδη υπάρχοντα προϊόντα να αναζητήσει αυτά που είναι πιο τεχνολογικά εξελιγμένα και παράλληλα να εξελίξει τον τρόπο που τα προσφέρει και τα προτείνει σε κάθε ασθενή μέσα από την εξειδίκευση, τις γνώσεις και τις ανάγκες του κάθε πελάτη / ασθενή κάθε φορά.

Φτάνοντας προς το τέλος του ερωτηματολογίου οι οπτικοί οπτομέτρους κλήθηκαν να καταγράψουν την άποψή τους για το ερωτηματολόγιο. Από τι επιλογές που είχαν το 50% κατέγραψε ότι βρήκε ενδιαφέρον και το 29% ότι του άρεσε, γεγονός πολύ ευχάριστο, διότι αυτή η αποδοχή του ερωτηματολογίου είναι ιδιαίτερα σημαντική. Με μικρότερα ποσοστά επιλέχθηκαν οι απαντήσεις επιμορφωτικό, άλλο, ελλιπές και φυσικά ότι δεν του άρεσε. Το γενικό κλίμα από τους ερωτηθέντες ήταν θετικό, παρόλα αυτά η συμμετοχή στο ερωτηματολόγιο δεν ήταν αναμενόμενη.

Εν κατακλείδι, η ερώτηση 16 εμφανίζεται ως βοηθητική με σκοπό τη περαιτέρω ανάλυση της επιλογής " Άλλο " που υπήρχε στις ερωτήσεις καθώς και στην καταγραφή περαιτέρω σχολίων. Από τα 43 οπτικά μόνο τα έξι κατέγραψαν σχόλια για τη μορφή του ερωτηματολογίου τα οποία είναι τα εξής:

1. Είναι αρκετά γενικό όσον αφορά τους τρόπους και τις λύσεις για την εύρεση της πρεσβυωπίας.
2. " Δεν αναφερθήκατε καθόλου σε πολυεστιακούς φακούς επαφής".
3. Δεν έχω υπάλληλο στο κατάστημα, πρόκειται για ένα μικρό κατάστημα σε μικρό μέρος που διαχειρίζομαι μόνη μην έχοντας την επιλογή λοιπόν στις συναφείς ερωτήσεις απάντησαν σαν να είμαι η ίδια ο υπάλληλος.
 4. Ερωτήσεις 7 & 9 ασαφείς (Γνωρίζετε ή χρησιμοποιείτε)
5. Ποιο είναι το ποσοστό ατόμων με υπερμετρωπία στην Ελλάδα που χρησιμοποιούν φακούς επαφής και από ποια μέχρι ποια ηλικία.
6. Στην 4 ερώτηση δεν έχετε Σαν επιλογή Το κανένας αναγκαστικά απάντησα 1.

Εννοείται ότι τα σχόλια ήταν ευπρόσδεκτα και σωστά από κάποια άποψη. Το πρώτο σχόλιο είναι εν μέρει σωστό αφού όντως το ερωτηματολόγιο είναι αρκετά γενικό, αλλά το ερωτηματολόγιο από την αρχή είχε σχεδιαστεί να είναι αρκετά γενικό και απλοποιημένο με επιμορφωτικό χαρακτήρα.

Το ερώτημα δυο και εννιά είναι λανθασμένα καθώς στην ερώτηση 9 αναφέρονται οι πολυεστιακοί φακοί επαφής, ενώ στις ερωτήσεις επτά και εννιά οι τίτλοι των ερωτήσεων είναι ασαφείς και δεν φαίνεται να υπάρχει δυσκολία στην κατανόηση.

Όσον αφορά το σχόλιο τρία και έξι έχουν δίκιο, διότι δεν υπήρχε η επιλογή κανένας στη ερώτηση τρία από αμέλεια, αλλά η κίνησης τους να επιλέξουν το ένα ήταν πολύ σωστή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9:ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από τα ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν οι πόλεις τις επαρχίες παρουσίασαν μεγαλύτερο ποσοστό απόκρισης από τις μεγαλουπόλεις Θεσσαλονίκη και Αθήνα. Η διαφορά βέβαια δεν ήταν ιδιαίτερα αξιοσημείωτη και φυσικά αυτό ήταν και θέμα τύχης διότι τα ερωτηματολόγια εκτός του ότι αναρτήθηκαν ηλεκτρονικά στάλθηκαν και σε τυχαίες σελίδες κοινωνικής δικτύωσης οπτικών καταστημάτων χωρίς να ληφθεί υπόψη η τοποθεσία του καταστήματος. Επομένως, η υπερίσχυση αυτή μπορεί να είναι σε ένα βαθμό τυχαία.

Επιπλέον, φάνηκε ότι τα ερωτηματολόγια προσέλκυσαν το ενδιαφέρον οπτικών οπτομετρών που λειτουργούν τα καταστήματα τους δέκα με είκοσι χρόνια ή και παραπάνω σύμφωνα με τα στατιστικά δεδομένα γεγονός που τονίζει ότι οι παλαιοί οπτικοί είτε κληρονόμοι αυτών που συνεχίζουν την οικογενειακή επιχείρηση ενδιαφέρονται για τις νέες εξελίξεις, ενημερώνονται ασχολούνται με την νέα γενιά και μαθαίνουν από αυτή, όπως γίνεται και αντίστροφα. Οι νέοι ιδιοκτήτες οπτικών καταστημάτων μπορεί να μην τηρήσουν τις προϋποθέσεις που απαιτούσε το ερωτηματολόγιο είτε στην τυχαία επιλογή ένα μεγάλο μέρος να ήταν οπτικά που βρίσκονται χρόνια στο χώρο, είτε απλά δεν θέλησαν να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω δε πολλά πράγματα παίζει ρόλο η τύχη.

Προχωρώντας, το ερωτηματολόγιο κατέδειξε ότι τα οπτικά καταστήματα που πήραν μέρος στην έρευνα κατά κύριο ρόλο είχαν έναν υπάλληλο αν εργάζεται ή κανέναν και συμπλήρωσαν σαν να είναι οι ίδιοι και υπάλληλοι του καταστήματος. Αυτό επειδή, υπήρξε αμέλεια κατά την δημιουργία του ερωτηματολογίου. Σημαντικό ποσοστό των οπτικών καταστημάτων διέθετε δύο εργαζομένους μέσα στο κατάστημά τους. Το δεδομένο αυτό μπορεί να οφείλεται πολύ πιθανόν στην οικονομική κρίση, που δεν επιτρέπει να προσλαμβάνουν περισσότερους υπαλλήλους στο κατάστημά τους λόγω της οικονομικής δυσχέρειας που υφίσταται εδώ και κάποια χρόνια η χώρα. Πολύ σημαντικό ακόμα είναι οι εργαζόμενοι των οπτικών καταστημάτων να είναι πτυχιούχοι οι τελειόφοιτοι οπτικοί οπτομέτρες. Το ερωτηματολόγιο καταγράφει ότι τα οπτικά καταστήματα σε μεγαλύτερο ποσοστό έχουν ένα πτυχιούχο ή τελειόφοιτο οπτομέτρη στο κατάστημά τους πράγμα που είναι αρκετά σημαντικό, αφού εκτός από το ιδιοκτήτη καλό είναι να υπάρχει και κάποιος άλλος με αντίστοιχη μόρφωση, εκπαίδευση και γνώσεις σε αυτό το αντικείμενο. Γενικά όμως τα ποσοστά ήταν ενθαρρυντικά, διότι ανέδειξαν ότι τα οπτικά προσπαθούν όλο και περισσότερο αν προσλαμβάνουν εργαζομένους με πτυχίο οπτικού οπτομέτρη. Το γεγονός αυτό είναι τόσο σημαντικό, διότι αυτά τα παιδιά θα μεταλαμπαδεύουν τις φρέσκιες γνώσεις και ιδέες τους στους παλαιότερους, ενώ οι παλαιότεροι την εμπειρία τους. Είναι πολύ σημαντικό στα νέα παιδιά που ξεκινούν να έρχονται σε επαφή με τον κλάδο, οι εργοδότες-επαγγελματίες της υγείας των οφθαλμών να τους προσφέρουν τις γνώσεις τους και τις εμπειρίες τους προσπαθώντας να διαμορφώσουν το επαγγελματικό εαυτό των νέων. Επίσης, θα γίνεται άμεση απορρόφηση των φοιτητών από τις σχολές Οπτικής και Οπτομετρίας αφού τώρα είναι και πάλι δύο στο προσκήνιο με τη σχολή του Αιγίου να εισέρχεται και πάλι στο μηχανογραφικό.

Εν συνεχεία, το επίπεδο γνώσεων των οπτικών οπτομετρών είναι εν μέρει σε καλό επίπεδο, όσον αφορά τις πιο γνωστές μεθόδους διόρθωσης της πρεσβυωπίας, εκτός από την πιο γνωστή σύμφωνα με έρευνες μέθοδο, τα πολυεστιακά με *nanoptix* και *synchron eyes* τεχνολογία καθώς και 4D τεχνολογία, η οποία είχε πρωτοφανή χαμηλά ποσοστά σε οπτικούς-οπτομέτρες. Παρόλα αυτά οι επαγγελματίες της υγείας των οφθαλμών δεν θα πρέπει να επαναπαύονται ποτέ με τις υπάρχουσες γνώσεις που διαθέτουν αλλά θα πρέπει συνεχώς να προχωρούν μπροστά ακολουθώντας τα βήματα της επιστήμης και της τεχνολογίας. Αυτό θα τους προσδώσει μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση και αξιοπιστία πάνω στη δουλειά τους, με

αποτέλεσμα να ανέβει κατά πολύ το επίπεδο εξυπηρέτησης και γνώσεων που θα προσφέρουν τόσο στους πελάτες τους όσο και στο προσωπικό που διαθέτουν στο κατάστημα τους. Οι πελάτες θα είναι ευχαριστημένοι και θα νιώθουν σιγουριά και σεβασμό απέναντι στο επαγγελματία, οποίος με τις γνώσεις του και την αυτοπεποίθηση θα προσδίδει κύρος στο πρόσωπό του. Επίσης, πολύ πιθανό να ανέβει και το ποσοστό της πελατείας ή να δημιουργηθούν σταθεροί πελάτες οι οποίοι όντας ευχαριστημένοι δεν θα αλλάζουν τον επιστήμονα που προσέχει τους ίδιους και τα μάτια τους. Η κατάσταση αυτή είναι ιδιαίτερα τιμητική και θα πρέπει να αλλάξει ακόμα λίγο και τα οπτικά καταστήματα, ώστε με τις γνώσεις και την εξειδίκευση, καθώς και με το εξειδικευμένο προσωπικό που θα απαρτίζεται από πτυχιούχους οπτικούς οπτομέτρους, να μπορεί να δώσει και να ελέγξει την απαραίτητη διόρθωση που χρειάζεται ο πελάτης-ασθενής. Το επάγγελμα του οπτικού-οπτομέτρου είναι ένα επάγγελμα υγείας και πρόνοιας και μέλημα του δεν είναι μόνο η πώληση αλλά και η παροχή υγειονομικής φροντίδας και ενημέρωσης. Επομένως, θα πρέπει με τις ικανότητες και την εξυπηρέτηση οι οπτικοί-οπτομέτρους να κερδίσουν την εμπιστοσύνη του κοινού, που πολλές φορές λόγω άγνοιας αλλά και άλλων συνθηκών (οικονομικών) κατευθύνεται σε λάθος μονοπάτια.

Στην ερώτηση 11 παρουσιάστηκε οι πελάτες/ ασθενείς να είναι σε πολύ υψηλό βαθμό ικανοποιημένοι με τις υπηρεσίες και τα προϊόντα που τους προσφέρουν, ενώ σχεδόν κανένας δεν λαμβάνει αρνητικές κριτικές.

Προχωρώντας, μπορεί να τονιστεί ότι στην ερώτηση 5 τα οπτικά καταστήματα εμφανίστηκαν εξοπλισμένα σε έναν ικανοποιητικό βαθμό, παραπάνω από το αναμενόμενο με την μόνη διαφορά ότι το φορόπτερο να το διέθετε μεγαλύτερο ποσοστό ατόμων, αφού το φορόπτερο μπορεί να λύσει τα χέρια σε ένα οπτομέτρη, να του μειώσει το χρόνο εξέτασης, ενώ παράλληλα να ενισχύσει την εύκολη συνεργασία του ασθενή. Πολύ σημαντικό είναι ότι δίνει την δυνατότητα να εκτελέσει εξεταστικές μεθόδους π.χ. 21 σημεία κοντινής όρασης, διόφθαλμη εξισορρόπηση κλπ.

Όσον αφορά την εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας είναι πολύ σημαντικό ότι όλες οι απαντήσεις είχαν πολύ καλά ποσοστά, με τις δυο πρώτες να εμφανίζουν τα μεγαλύτερα ποσοστά. Το γεγονός αυτό είναι ιδιαίτερα ευχάριστο αφού τονίζει ότι η προέλευση των γνώσεων των επαγγελματιών προέρχονται από αξιόπιστες πηγές, όπως ιατρικά βιβλία και περιοδικά, από εκπαιδευτικά σεμινάρια και ημερίδες, όπου σημαντικοί άνθρωποι και των δυο κλάδων παρουσιάζουν και μεταλαμπαδεύουν τις γνώσεις και τις εμπειρίες τους στο υπόλοιπο επιστημονικό κοινό. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό οι οπτικοί οπτομέτρους να ενημερώνονται για τις νέες εξελίξεις στην επιστήμη της οπτομετρίας, διότι υπάρχουν τόσες πολλές γνώσεις εκεί έξω που καλό θα είναι ο οπτομέτρους να τις κυνηγήσει όσος μπορεί. Αυτό θα τον κάνει ένα σημαντικό επιστήμονα γεμάτο γνώσεις, αυτοπεποίθηση και εξειδίκευση. Θα είναι ικανός να προσφέρει υψηλού επιπέδου παροχές στους πελάτες/ ασθενής του. Δεν είναι δυνατόν να τα γνωρίζει όλα και να μπορεί να ασχοληθεί παράλληλα με όλα εξίσου καλά. Θα πρέπει μέσα από τις σπουδές και τα εκπαιδευτικά σεμινάρια να χτίσει το προσωπικό του στυλ σαν άνθρωπος αλλά και σαν επαγγελματία τη υγεία των ματιών.

Ένα αρνητικό στοιχείο είναι επίσης ότι οι οπτικοί οπτομέτρους δεν γνωρίζουν σε μεγάλο βαθμό τις πιο εξειδικευμένες ή πιο περίπλοκες μεθόδους διόρθωσης της πρεσβυωπίας και επίσης δεν χρησιμοποιούν πιο καινούργιες και καινοτόμες μεθόδους εξέτασης της πρεσβυωπίας. Παρόλο που οι οπτικοί οπτομέτρους ασχολούνται αρκετά με το θέμα της εκπαίδευσής τους, στις ερωτήσεις που αφορούν κυρίως τις μεθόδους εξέτασης υστερούν. Παρόλα αυτά τα σημάδια είναι ενθαρρυντικά και σίγουρα με τα χρόνια ο κλάδος συνεχώς θα εξελίσσεται και θα ανθίζει. Με την προσπάθεια και την θετικότητα καθώς και με την εκπαίδευση και την υπομονή θα μπορέσουν γίνουν σημαντικά πράγματα και αλλαγές στους χαλεπούς καιρούς που περνά τώρα η Ελλάδα. Όλη η ζωή εξάλλου δεν είναι ένας αέναος κύκλος προς την τελειότητα; Μπορεί η τελειότητα να μην επιτευχθεί αλλά η προσπάθεια να την αγγίξουμε δεν αρκεί;

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Drake, R. L., Vogl, W. & Mitchell, A. W. M., 2007. *Ανατομία του Grey's*. 1η Έκδοση επιμ. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.

Efron, N., 2010. *CONTACT LENS PRACTICE*. 2d Edition επιμ. Brisbane: BUTTERWORTH

Lippert, H., Herbolt, , D. & Lipert-Burmester, , W., 2010. *Ανατομική Κείμενο Και Άτλας*. 8η Έκδοση επιμ. Αθήνα: Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε..

Snell, R. S. & Lemp, M. A., 2006. *Κλινική Ανατομία του Οφθαλμού*. 2η Έκδοση επιμ. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ Πασχαλίδης.

Δαμανάκης, Α. Γ., 2011. *Διάθλαση*. Αθήνα: Εκδόσεις Π.Χ Πασχαλίδης.

Καλλινίκος, Π. & Πλαΐνης, Σ., 2011. ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΤΗΣ ΠΡΕΣΒΥΩΠΙΑΣ. *ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΚΑ ΧΡΟΝΙΑ*, 4 ΙΟΥΛΙΟΣ-ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ, 21(3), pp. 239-250.

Καλλινίκος, Π. & Πλαΐνης, Σ., 2011. Φακοί επαφής για την διόρθωση της πρεσβυωπίας. *ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΚΑ ΧΡΟΝΙΑ*, 4 Ιούλιος, pp. 239-250.

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

Κατσούλος, Κ. & Μακρυνιώτη, Δ., 2010. *ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ (Β' ΚΛΙΝΙΚΗ ΠΡΑΚΤΙΚΗ & ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ*. 1η Έκδοση επιμ. Αθήνα: Σύγχρονη Γνώση.

Κατσούλος, Κ. & Μακρυνιώτη, Δ., 2010. *Φακοί Επαφής (Α' ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ)*. 1η Έκδοση επιμ. Αθήνα: Σύγχρονη Γνώση.

Κουτσοθεωδορής, Θ., 2014. *Σημειώσεις στην Τεχνολογία Οφθαλμικών Φακών Ι*, Αίγιο: ΤΕΙ Πάτρας-Τμήμα Οπτικής και Οπτομετρίας.

Μακρυνιώτη, Δ., 2014. *Φακοί Επαφής Ι*, Αίγιο: ΤΕΙ Πάτρας-Τμήμα Οπτικής και Οπτομετρίας.

Φωτεινάκης, Β., Πατέρας, Ε. & Χανδρινός, Α., 2000. *Κλινική Διάθλαση*. 1η Έκδοση επιμ. Αθήνα: Εκδόσεις "ΕΛΛΗΝ".

Χανδρινός, Ά. Β., 2009. *Διπλεσσιακοί & Πολυεστιακοί Φακοί*. 2η Έκδοση επιμ. Αθήνα: Εκδόσεις "ΕΛΛΗΝ".

ΑΡΘΡΑ

Mancil, G. L. και συν., 2011. Care of the Patient with Presbyopia. *OPTOMETRY: THE PRIMARY EYE CARE PROFESSION*. (Επίσκεψη στις 31/3/2017)

Bennett, E. S., 2008. Contact lens correction of presbyopia. *CLINICAL AND EXPERIMENTAL OPTOMETRY*, p. 265–278. (Επίσκεψη στις 31/3/2017)

Burnett, N., 2004. Contact lens correction for presbyopia (A simple approach to fitting). *Continuing Education and Training*, Οκτώμβριος. (Επίσκεψη στις 31/3/2017)

Cyril Guilloux, S. M. L. C. F. K. S. M., 2012. *Varilux S 4D, binocular personalization based on the sighting dominant eye*, s.l.: Essilor International. (Επίσκεψη στις 31/3/2017)

Durrie, D. S., 2006. THE EFFECT OF DIFFERENT MONOVISION CONTACT LENS POWERS ON THE VISUAL FUNCTION OF EMMETROPIC PRESBYOPIC PATIENTS (AN AMERICAN OPHTHALMOLOGICAL SOCIETY THESIS). *Transactions of the American Ophthalmological Society*, Δεκέμβριος, p. 366–401.. (Επίσκεψη στις 31/3/2017)

Goss, D. A. και συν., 1997. Care of the Patient with Myopia. *OPTOMETRIC CLINICAL PRACTICE GUIDELINE CARE OF THE PATIENT WITH MYOPIA*, 9 Αύγουστος. Επίσκεψη στις (15/4/2017)

Guilloux, C. και συν., 2012. *Varilux S 4D, binocular personalization based on the sighting dominant eye*, s.l.: Essilor International. Επίσκεψη στις (15/4/2017)

Johnson, L., Buckley, J., Scally, A. & Elliott, D., 2007. Multifocal Spectacles Increase Variability in Toe Clearance and Risk of Tripping in the Elderly. *IOVS*, Απρίλιος, pp. 1466-1471. Επίσκεψη στις (15/4/2017)

Lihui Wang, A. C. H. O. a. M. I., 2014. A pair of diopter-adjustable eyeglasses for presbyopia correction. *Novel Optical Systems Design and Optimization XVII*, 23 Σεπτεμβρίου, pp. 9193 91931G-1. Επίσκεψη στις (15/4/2017)

Lihui Wang, A. C. H. O. M. I., n.d. *A pair of diopter-adjustable eyeglasses for presbyopia correction*, Japan : s.n. Επίσκεψη στις (15/4/2017)

Lippert, H., Herbolt, ,. D. & Lipert-Burmester, ,. W., 2010. *Ανατομική Κείμενο Και Άτλας*. 8η Έκδοση επιμ. Αθήνα: Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε.. Επίσκεψη στις (25/4/2017)

M.D., S. P., MAY 2011. *Binovision: A Novel Approach to Presbyopia Correction*, s.l.: s.n. Επίσκεψη στις (25/4/2017)

Maxwell WA, W. C. D. A. M. B. H. K., 2008. A United States cost-benefit comparison of an apodized, diffractive, presbyopia-correcting, multifocal intraocular lens and a conventional monofocal lens.. *Journal of Cataract & Refractive Surgery (JCRS)*, Νοέμβριος, pp. 1855-61. **Επίσκεψη στις (25/4/2017)**

Meister, D., 2011. THE OPTICS OF FREE-FORM PROGRESSIVE LENSES. *20/20 Magazine*, 1 Οκτώβριος. **Επίσκεψη στις (25/4/2017)**

Meister, D. J. & Fisher, S. W., 2008. Progress in the spectacle correction of presbyopia. Part 2: Modern progressive lens technologies. *CLINICAL AND EXPERIMENTAL OPTOMETRY*, 3 Μάιος , pp. 251-264. **Επίσκεψη στις (30/4/2017)**

Moore, B. D. και συν., 1997. Care of the Patient with Hyperopia. *CARE OF THE PATIENT WITH HYPEROPIA CARE OF THE PATIENT WITH HYPEROPIA*, 9 Αυγούστος. **Επίσκεψη στις (30/4/2017)**

Ong HS, E. J. A. B., 2014. Accommodative intraocular lens versus standard monofocal intraocular lens implantation in cataract surgery (Review). *The Cochrane Collaboration*. **Επίσκεψη στις (30/4/2017)**

Paylig, S., 2011. Binovision :A Novel Approach to Presbyopia Correction. *CATARACT & REFRACTIVE SURGERY TODAY EUROPE*, Μάιος. **Επίσκεψη στις (30/4/2017)**

Piñero D.P, C. G. R.-F. P. P.-C. R., 2015. Comparative analysis of the visual performance and aberrometric outcomes with a new hybrid and two silicone hydrogel multifocal contact lenses: a pilot study.. *Clinical and Experimental Optometry*, Σεπτέμβριος, pp. 451-8. **Επίσκεψη στις (30/4/2017)**

Saunders, J., 2011. Psychology and the Presbyopic Patient. *MIVISION*, 1 Δεκέμβριος. **Επίσκεψη στις (30/4/2017)**

Sicks, L. A., 2013. *Simultaneous vision revisited*, s.l.: AOA's CLCS Newsletter. **Επίσκεψη στις (30/4/2017)**

Thompson, B. J. W. E. a. D. A., 1991. AN OVERVIEW OF BIFOCAL CONTACT LENSES. *Journal of the British Contact Lens Association*, pp. 71-74. **Επίσκεψη στις (30/4/2017)**

Veys, J., Meyler, J. & Davies, I., 2016. *Managing the Presbyope*, s.l.: Johnson & Johnson Medical Limited. **Επίσκεψη στις (30/4/2017)**

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

ΤΣΟΥΜΑΣ, Ν. Γ., 2016. Πρότυπο ιατρείο κλινικής & χειρουργικής οφθαλμολογικής <http://www.tsioumas.gr>. Επίσκεψη στις (30/4/2017)

Supported by Alcon Research Institute, F. W. T., 2006. Impact of Presbyopia on Quality of Life in a Rural African Setting. American Academy Of Ophthalmology, p. 728–734. Επίσκεψη στις (30/4/2017)

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Οβελιαία διατομή του οφθαλμού:

https://www.google.gr/search?q=%CE%BA%CF%81%CF%85%CF%83%CF%84%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%BF%CE%B5%CE%B9%CE%B4%CE%AE%CF%82+%CF%86%CE%B1%CE%BA%CE%BF%CF%82&biw=1652&bih=766&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjcoNfYxLrJAhXH6xoKHaKuANwQ_AUIBigB#imgsrc=iEL0SCtenprlzM%3A (31/3/2017)

Εικόνα 1.3.3.1: Εναλλαγή του πάχους του φακού σε προσαρμογή και μη προσαρμογή.

https://www.google.gr/search?q=%CE%BA%CF%81%CF%85%CF%83%CF%84%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%BF%CE%B5%CE%B9%CE%B4%CE%AE%CF%82+%CF%86%CE%B1%CE%BA%CE%BF%CF%82&biw=1652&bih=766&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjcoNfYxLrJAhXH6xoKHaKuANwQ_AUIBigB#imgsrc=bGk9bJIGXNKVkm%3A (31/3/2017)

Εικόνα 1.3.3.2: Εσωτερική εικόνα του κρυσταλλοειδή φακού:

<http://www.abc.net.au/science/articles/2015/06/16/4253961.htm> (31/3/2017)

Εικόνα 1.5.3.1: Σχηματική απεικόνιση των κυτταρικών δομών του αμφιβληστροειδή:

<http://www.eyepathology.gr/how-eye-works/newsid836/134> (31/3/2017)

Εικόνα 2.1: Σύγκρισή φυσιολογικού και μυωπικού οφθαλμού:

<http://gr.dreamstime.com/%CF%83%CF%84%CE%BF%CE%BA%CF%86%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AF%CE%B5%CF%82%CE%BC%CF%85%CF%89%CF%80%CE%AF%CE%B1-image32725003> (31/3/17)

Εικόνα 2.1.1: Μυωπικός οφθαλμός με και χωρίς διόρθωση:

<http://www.eye-know.com/us/myopia/what-is-myopia> (31/3/17)

Εικόνα 2.3.1: Πρεσβυωπικός οφθαλμός.

<http://www.doctorawwad.com/en/patientDetailsInfo/presbyopia-treatments-0>
(31/3/2017)