



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΟΠΤΙΚΗΣ & ΟΠΤΟΜΕΤΡΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Ανάλυση της διαδικασίας επιλογής οφθαλμικού
φακού**

Σπουδάστριες:

ΛΑΓΔΑΡΗ ΕΛΕΝΗ

ΚΟΥΣΙΑ ΣΜΑΡΑΓΔΗ

Επιβλέπων Καθηγητής:

κ. ΚΟΥΤΣΟΘΕΟΔΩΡΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ

Αίγιο- 2015

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρακάτω εργασία πραγματοποιήθηκε στο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Δυτικής Ελλάδας στο Αίγιο και συγκεκριμένα στο Τμήμα Οπτικής και Οπτομετρίας της Σχολής Επαγγελματιών Υγείας και Πρόνοιας στα πλαίσια εκπόνησης πτυχιακής εργασίας. Πέρα από τα προφανή ωφέλη που έχει η εκπόνηση μία τέτοια εργασίας στον φοιτητή, όπως είναι η τριβή με το αντικείμενο και η μελέτη μίας συγκεκριμένης πτυχής αυτού, η συγκεκριμένη εργασία προσφέρει επιπλέον προνόμια λόγω του ίδιου του θέματος που πραγματεύεται. Αυτό, είναι η διαδικασία επιλογής οφθαλμικού φακού με παράλληλη επέκταση σε όλη τη διαδικασία εξυπηρέτησης του αμέτρωπα.

Όπως γίνεται, λοιπόν, αντιληπτό το αντικείμενο που πραγματεύεται είναι αυτό με το οποίο ο φοιτητής ως οπτικός πλέον θα αναλώνεται στο μέγιστο βαθμό. Όμως τα οφέλη της δεν περιορίζονται σε αυτά που χαιρεί ο φοιτητής. Αντίθετα, μια τέτοια συγκέντρωση πληροφοριών τόσο όσον αφορά τις υπάρχουσες τεχνολογίες και τα πεδία που αυτές βρίσκουν εφαρμογή, όσο και στον τρόπο με τον οποίο γίνεται η προσέγγιση του πελάτη στα διάφορα στάδια, ωφελεί ακόμα και έναν έμπειρο οπτικό.

Αυτό συμβαίνει γιατί ακολουθεί βήμα βήμα τον οπτικό από την αξιολόγηση μιας συνταγής, στην επιλογή σκελετού μέχρι την επιλογή οφθαλμικού φακού και όλων των διαφορετικών παραμέτρων που τον χαρακτηρίζουν. Όμως, δεν πρόκειται για μια ψυχρή παράθεση προϊόντων και τεχνολογιών. Αλλά βαρύτητα δίνεται, επίσης, και στον τρόπο με τον οποίο προσεγγίζεται σε κάθε στάδιο ο αμέτρωπας.

Στόχος της, επομένως, είναι να αποτελέσει έναν πλήρη οδηγό για τον οπτικό και τους ίδιους τους φοιτητές τον οποίο θα μπορούν να συμβουλευονται για ότι τους απασχολεί σε ότι αφορά την επιστήμη τους. Ενώ, παράλληλα θα δώσει σημαντικά εφόδια για την ορθή προσέγγιση και κατ' επέκταση εξυπηρέτηση του αμέτρωπα.

Στο σημείο αυτό, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τόσο το Τμήμα Οπτικής και Οπτομετρίας για την ευκαιρία να ασχοληθούμε με ένα θέμα τόσο άμεσα συνδεδεμένο με το αντικείμενό μας, όσο και τον επιβλέποντα καθηγητή μας Κουτσοθεοδωρή Θεόδωρο για τη στήριξη και την άμεση ανταπόκριση σε ότι χρειαζόμασταν κατά τη διάρκεια της εκπόνησής της.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται την διαδικασία επιλογής οφθαλμικού φακού. Επεκτείνεται, όμως, σε όλα όσα αφορούν την εξυπηρέτηση ενός αμέτρωπα από τον οπτικό. Στόχος της είναι να αποτελέσει έναν οδηγό που συγκεντρώνει όλες τις υπάρχουσες τεχνολογίες, νέες και μη, που έχει στα χέρια του ο σύγχρονος οπτικός, τα πεδία που βρίσκει εφαρμογή κάθε μια από αυτές και τον τρόπο προσέγγισης του αμέτρωπα σε κάθε στάδιο της εξυπηρέτησής του.

Συγκεκριμένα, ξεκινά με την αξιολόγηση μιας συνταγής και τις πληροφορίες που αντλούνται από αυτή. Ύστερα, προχωρά στην επιλογή σκελετού και στα κριτήρια με τα οποία γίνεται. Σε επόμενο στάδιο αναφέρεται στην επιλογή οφθαλμικού φακού και όλων των παραμέτρων που τον χαρακτηρίζουν. Σε ότι αφορά όλα τα παραπάνω, δίνονται συμβουλές για την στάση που οφείλει να έχει ο οπτικός απέναντι στον αμέτρωπα. Τέλος, περιλαμβάνει τις μετρήσεις που πρέπει να γίνουν ώστε να συλλεχθεί το σύνολο των πληροφοριών για να γίνει η παραγγελία, όπως είναι η διάμετρος του οφθαλμικού φακού.

Συμπερασματικά, τονίζεται πόσο σημαντικό φαίνεται να είναι το να ακολουθεί ο οπτικός τις εξελίξεις που αφορούν την επιστήμη του. Ωστε να εξοικειώνεται με τις νέες τεχνολογίες που κάνουν την εμφάνισή τους. Παράλληλα, εξίσου σημαντικό κρίνεται το να γνωρίζει σε κάθε περίπτωση ο ειδικός της όρασης πως να προσεγγίζει τον αμέτρωπα ώστε να αλληλεπιδρούν εύρυθμα και αποτελεσματικά.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή.....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	2
1.Αξιολόγηση της κάθε περίπτωσης ξεχωριστά	2
1.1Αξιολόγηση συνταγής.....	2
1.1.1Μυωπικός οφθαλμός	3
1.1.2Υπερμετρωπικός οφθαλμός	4
1.1.3 Αστιγματικός οφθαλμός	5
1.1.4 Πρεσβυωπία.....	7
1.1.5 Ανισομετροπία	8
1.1.6 Προβλήματα διόφθαλμης όρασης	9
1.2 Λήψη ιστορικού.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	11
2.Επιλογή σκελετού	11
2.1 Ρόλος οπτικού στην επιλογή σκελετού	11
2.2Αισθητική αμέτρωπα και μόδα.....	13
2.3 Υλικά κατασκευής σκελετών οράσεως.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	15
3.Επιλογή σχήματος οφθαλμικού φακού	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	19
4.Επιλογή αριθμού εστιών.....	19
4.1Μονοεστιακοί οφθαλμικοί φακοί.....	19
4.2 Διπλεστιακοί οφθαλμικοί φακοί.....	19
4.3 Τριπλεστακοί οφθαλμικοί φακοί.....	20
4.4 Οφθαλμικοί φακοί για μεσαίες και κοντινές αποστάσεις	20
4.5 Πολυεστιακοί οφθαλμικοί φακοί	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.....	24
5.Πάχος φακού	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6.....	26
6.Επιλογή υλικού	26
6.1 Επιλογή υλικού οφθαλμικού φακού.....	26
6.1.1Φακοί από ανόργανα υλικά.....	26
6.1.2Φακοί από οργανικά υλικά	27
6.2 Δείκτης διάθλασης	29

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7	32
7. Επιλογή επίστρωσης	32
7.1 Αντιανακλαστικές επιστρώσεις.....	32
7.2 Υδρόφοβες- λιπόφοβες επιστρώσεις	33
7.3 Αντιστατικές επιστρώσεις.....	33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8	35
8. Επιλογή ειδικών κατεργασιών.....	35
8.1 Βαφές ηλίου.....	35
8.2	37
8.3 Ασφαιρικοί οφθαλμικοί φακοί	38
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9	42
9. Διάμετρος	42
9.1 Λήψη κέντρων.....	42
9.2 Λήψη κοντινών κέντρων.....	42
9.3 Διακορική απόσταση	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10	44
10. Συνολική ποιότητα φακού.....	44
Συμπεράσματα	45
Βιβλιογραφία	46

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται την διαδικασία επιλογής οφθαλμικού φακού. Συγκεκριμένα αναφέρεται στα κριτήρια με τα οποία γίνεται η επιλογή αυτή από τον οπτικό. Ακόμα, ασχολείται με την στάση που πρέπει να έχει ένας οπτικός στην αλληλεπίδρασή του με τον αμέτρωπα και ποία οφείλει να είναι η προσέγγιση αυτού σε κάθε περίπτωση. Παράλληλα επεκτείνεται σε όλα τα στάδια που απαρτίζουν την εξυπηρέτηση ενός αμέτρωπα. Έτσι ακολουθεί τον οπτικό από την αξιολόγηση της συνταγής και σε όλη τη διάρκεια της εξυπηρέτησης μέχρι η παραγγελία να είναι έτοιμη προς κατασκευή.

Αναλυτικότερα, σημειώνονται όλες αυτές οι πληροφορίες που αντλεί ο οπτικός από τη συνταγή ενός αμέτρωπα. Τέτοιες αφορούν τόσο τον τρόπο που αυτός βλέπει, σε ποιές αποστάσεις ,δηλαδή, βιώνει δυσχέρεια όσο και τους περιορισμούς που μπορεί να θέτει ο διορθωτικός φακός που απαιτείται. Ύστερα ασχολείται με τις πιο υποκειμενικές πληροφορίες που λαμβάνονται από τον ίδιο τον αμέτρωπα, στα πλαίσια λήψης ιστορικού. Στο κομμάτι αυτό μεγάλη βαρύτητα δίνεται στην τρόπο με τον οποίο ο οπτικός καθίσταται κύριος της συζήτησης χωρίς όμως να περιορίζει τον συνομιλητή του. Σε επόμενο στάδιο γίνεται η επιλογή σκελετού ,που και σε αυτό το σημείο ο οπτικός φροντίζει να παρέχει τις απαραίτητες τεχνικές πληροφορίες στον ενδιαφερόμενο και να προτείνει σκελετό που θα αποφέρει το καλύτερο οπτικό και αισθητικό αποτέλεσμα. Παράλληλα ,όμως, μεγάλη σημασία δίνεται και στα κριτήρια με τα οποία επιλέγει ο ίδιος ο αμέτρωπας σκελετό.

Αφού έχει επιλεγεί σκελετός μένει η επιλογή οφθαλμικού φακού. Όπως είναι φυσικό αυτή αναλύεται σε μεγάλο βαθμό. Παρατίθενται όλες οι υπάρχουσες εναλλακτικές που έχει ο ειδικός της όρασης. Αυτές αφορούν την επιλογή αριθμού εστιών, υλικού και δείκτη διάθλασης, επιστρώσεων και πρόσθετων ειδικών κατεργασιών. Στο κομμάτι αυτό ο οπτικός φέρει τη μεγαλύτερη ευθύνη καθώς ο ίδιος καλείται να διαφωτίσει τον ενδιαφερόμενο για τις εναλλακτικές που έχει και να τον καθοδηγήσει προς την κατάλληλη. Αυτές ακριβώς οι εναλλακτικές παρατίθενται με λεπτομέρεια. Όμως δεν δίνεται σημασία μόνο σε αυτές αλλά και στον τρόπο με τον οποίο προσεγγίζει ο οπτικός τον αμέτρωπα ο οποίος φυσικά δεν μπορεί να συμβαδίσει σε μια συζήτηση με δυσνόητους επιστημονικούς όρους. Τέλος γίνεται μια αναφορά στη λήψη κέντρων και στα κριτήρια που καθορίζουν την διάμετρο του φακού που θα χρησιμοποιηθεί.

Γίνεται , λοιπόν, κατανοητό το γεγονός ότι η παρούσα εργασία αποτελεί ουσιαστικά έναν οδηγό για τον μέσο οπτικό. Από τη μια συγκεντρώνει πληροφορίες που αφορούν άμεσα την επιστήμη του όπως είναι νέες τεχνολογίες που κάνουν την εμφάνισή τους αλλά και πεδία στα οποία βρίσκουν χρήση αυτές καθώς και οι ήδη υπάρχουσες. Χωρίς όμως να πρόκειται για έναν απλό κατάλογο αυτών καθώς βαρύτητα έχει δοθεί, επίσης, στην επαφή του οπτικού με τον πελάτη και όχι απλά με την αμετροπία του και την απρόσωπη διόρθωση αυτής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.Αξιολόγηση της κάθε περίπτωσης ξεχωριστά

Η εξυπηρέτηση ενός αμέτρωπα αποτελείται από διαφορετικές πτυχές, καθώς πρέπει να εκπληρωθούν οι οπτικές και οι αισθητικές του απαιτήσεις. Πρόκειται για μια διαδικασία στην οποία λαμβάνει μέρος τόσο ο οπτικός όσο και ο αμέτρωπας. Ο πρώτος οφείλει να κατανοήσει πλήρως τόσο τις ανάγκες που αντικειμενικά προκύπτουν από την εκάστοτε διαθλαστική ανωμαλία όσο και των προσωπικών αναγκών του αμέτρωπα που είναι απόρροια της καθημερινότητάς του. Για το σκοπό αυτό λαμβάνει, όπως είναι φυσικό, αντικειμενικές πληροφορίες συνδυαστικά με υποκειμενικές, οι οποίες προέρχονται από τον αμέτρωπα. Αφού σχηματιστεί, λοιπόν, μια εικόνα για το τι χρειάζεται ο αμέτρωπας ξεκινά η εξυπηρέτησή του κατά την οποία ο οπτικός έχει ως στόχο την κάλυψη των οπτικών αναγκών του ο οποίος, όμως, δεν αποκλείεται από την διαδικασία καθώς βασικό κριτήριο για κάθε επιλογή που γίνεται είναι οι αισθητικές απαιτήσεις που έχει αλλά και οι οικονομικές του δυνατότητες.

Για έναν οπτικό η διαδικασία αυτή μπορεί να φαντάζει απλή, όμως δεν ισχύει το ίδιο και για τον αμέτρωπα, ιδιαίτερα αν πρόκειται για την πρώτη φορά που θα κάνει χρήση γυαλιών οράσεως. Αυτό, συμβαίνει γιατί από την στιγμή που κάποιος εξεταστεί και διαγνωστεί κάποια αμετροπία, πρέπει σε περιορισμένο χρονικό διάστημα να αποδεχτεί μια μεγάλη αλλαγή στη ζωή του. Ανήκει πλέον στην ομάδα των ανθρώπων που για να λειτουργήσουν στην καθημερινότητά τους χρειάζονται οπτικό βοήθημα. Το γεγονός αυτό προβληματίζει τόσο τον ίδιο όσο και τους οικείους του, ειδικά αν πρόκειται για παιδί. Πολλές φορές τα παιδιά που φορούν γυαλιά γίνονται στόχος δηκτικών σχολίων από τα υπόλοιπα παιδιά, με αποτέλεσμα να φορούν τα γυαλιά τους όσο το δυνατόν λιγότερο. Ευαίσθητη κατηγορία είναι και όσοι υπήρξαν για όλη τους τη ζωή εμμέτρωπες και συναντούν μεγαλώνοντας δυσκολία στην κοντινή όραση λόγω πρεσβυωπίας, η οποία νιώθουν ότι υπογραμμίζει ακριβώς αυτό το γεγονός, ότι δηλαδή μεγαλώνουν. Άλλες πάλι φορές ο αμέτρωπας μπορεί να νιώθει ότι είναι ανάπηρος, ειδικά αν η αμετροπία του είναι υψηλή ή συνδυάζεται με χαμηλή οπτική οξύτητα.

Ο ειδικός της όρασης δεν είναι δυνατόν να αγνοεί ή να παραβλέπει τα παραπάνω. Είναι αντιδεοντολογικό να θεωρεί τη διόρθωση που προτείνει, απλά ως ένα οπτικό μέσο και μόνο, και να παραβλέπει τις προεκτάσεις που αυτή θα έχει στη ζωή του διοπτροφόρου. Είναι σαφές πως χρειάζεται ιδιαίτερη προσέγγιση στη διαδικασία αυτή κατά την οποία όσο σημαντική είναι η σωστή οπτική διόρθωση είναι και η ψυχολογία του αμέτρωπα. Φυσικά, ο μόνος τρόπος να ενισχυθεί αυτή είναι αρχικά να ικανοποιήσει την αισθητική του και ύστερα να αντιληφθεί μέσω της καθημερινότητά του την ουσιαστική βοήθεια που του προσφέρουν τα γυαλιά οράσεως.

Παρ' όλα αυτά στη διαδικασία αυτή είναι πιθανό να μην είναι εφικτό το καλύτερο οπτικό αποτέλεσμα ή και το καλύτερο αισθητικό αποτέλεσμα καθώς το ένα αναιρεί ως ένα βαθμό το άλλο. Για το λόγο αυτό, αυτό που πρέπει να τίθεται ως στόχος είναι το καλύτερο δυνατό οπτικό αποτέλεσμα σε συνδυασμό με ένα αποδεκτό από τον αμέτρωπα αισθητικό αποτέλεσμα. Η διαδικασία αυτή αναλύεται εκτενώς παρακάτω.

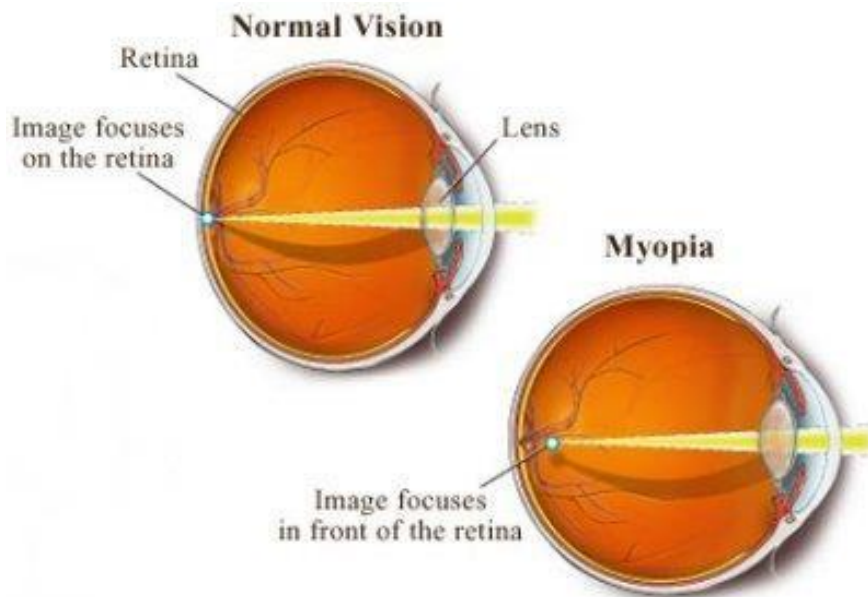
1.1 Αξιολόγηση συνταγής

Η διαδικασία ξεκινάει με την αξιολόγηση της συνταγής του αμέτρωπα. Η συνταγή δίνει αντικειμενικές πληροφορίες για την αμετροπία του. Εξετάζοντας μια συνταγή ο οπτικός λαμβάνει πληροφορίες για: το είδος της αμετροπίας, το μέγεθος, την συνύπαρξη ή όχι αστιγματισμού, πρεσβυωπίας, ανισομετροπίας ή/και πρίσματος. Παρακάτω εξετάζονται αναλυτικά κάθε μια από τις παραπάνω περιπτώσεις ξεχωριστά.

1.1.1 Μυωπικός οφθαλμός

Η μυωπία θεωρείται ότι είναι η δεύτερη συχνότερη αμετροπία, μετά την υπερμετροπία, είναι, όμως, η πιο συχνά συνταγογραφούμενη. Το φαινόμενο αυτό οφείλεται στο ότι ένας νέος υπερμέτρωπας βλέπει κατά κανόνα ικανοποιητικά μακριά, εκτός και αν η υπερμετροπία του είναι μεγάλη, οπότε δεν αποζητά να φορέσει γυαλιά, ο μύωπας παραπονιέται άμεσα για μείωση της μακρινής του όρασης και αναζητά διαρκώς τρόπους βελτίωσής της.

Ένας μυωπικός οφθαλμός έχει περίσσεια ισχύος με αποτέλεσμα ένα μακρινό αντικείμενο να σχηματίζεται μπροστά από τον αμφιβληστροειδή. Ένας μύωπας λοιπόν αντιμετωπίζει πρόβλημα με την μακρινή του όραση. Για τον προσδιορισμό της θέσης του μακρύτερου σημείου στο χώρο στο οποίο ο εκάστοτε μύωπας βλέπει καθαρά χρησιμοποιούμε τον εξής τύπο: $1/\text{μέτρο μυωπίας (d)} = \text{απόσταση μακρινού σημείου}$.



Εικόνα 1.1: Σύγκριση διάθλασης μεταξύ εμμετρικού και μυωπικού οφθαλμού

Μύωπας με μέτρο μυωπίας 2.00D. Το μακρινό σημείο του μύωπα αυτού, με τη χρήση του τύπου, βρίσκεται στην απόσταση των 0,5cm.

Για να οριστούν τα όρια της ζώνης καθαρής όρασης του πρέπει να βρεθεί και το κοντινό σημείο του, το οποίο αφού ως μύωπας διαθέτει περίσσεια ισχύος είναι κοντύτερα από αυτό ενός εμμέτρωπα. Συγκεκριμένα γίνεται χρήση του παρακάτω τύπου: απόσταση κοντινού σημείου μύωπα = $1/(\text{εύρος προσαρμογής} + \text{μέτρο μυωπίας})$.

Από τον τύπο αυτό γίνεται αντιληπτό ότι η απόσταση του κοντινού σημείου εξαρτάται από την ηλικία και ότι όσο πιο μεγάλη είναι η μυωπία τόσο πιο μικρή είναι η απόσταση αυτή.

Σε περίπτωση, όμως, υψηλής μυωπίας π.χ. 4.00D το μακρινό σημείο βρίσκεται στα 0.25m. Ο μύωπας αυτός έχει σημαντικά στενή ζώνη καθαρής όρασης και ουσιαστικά δεν βλέπει καθαρά ούτε στην απόσταση διαβάσματος.

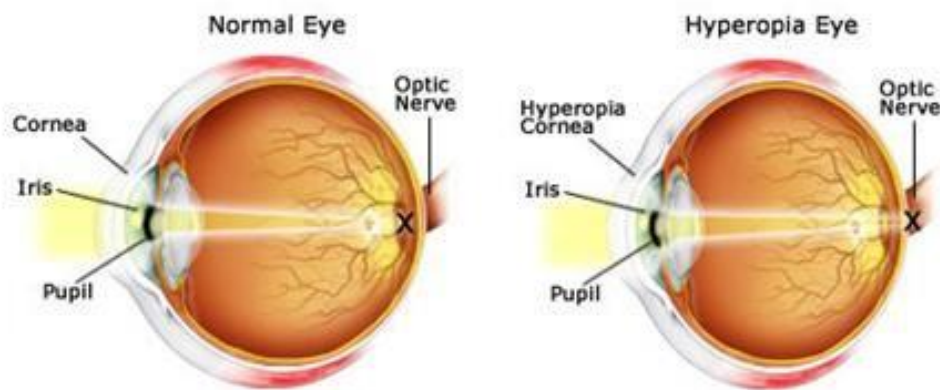
Με τον ορισμό της ζώνης καθαρής όρασης ο οπτικός αποκτά μια γενική εικόνα για τα προβλήματα που αντιμετωπίζει καθημερινά το άτομο.

Επιπλέον, αξιολογώντας τη συνταγή λαμβάνει πληροφορίες για το πάχος του απαιτούμενου διορθωτικού φακού. Για τη διόρθωση της μυωπίας χρησιμοποιούνται αρνητικοί οφθαλμικοί φακοί, το πάχος των οποίων εντοπίζεται στην περιφέρεια. Την πληροφορία αυτή ο οπτικός θα την αξιοποιήσει κατά την διάρκεια επιλογής σκελετού ώστε να καθοδηγήσει τον μύωπα προς τον σκελετό που θα επιφέρει σε σχέση με το φακό το καλύτερο αισθητικά αποτέλεσμα.

1.1.2 Υπερμετρικός οφθαλμός

Οι υπερμέτρωτες αποτελούν μια ιδιαίτερη κατηγορία αμετρώπων. Ενώ, οι μύωπες καθώς δεν διαθέτουν ευκρινή καθαρή όραση, γνωρίζουν την αναγκαιότητα της χρήσης οπτικής διόρθωσης και την έχουν αποδεχθεί οι υπερμέτρωτες βρίσκονται σε απόλυτα αντίθετη θέση.

Ένας υπερμετρικός οφθαλμός έχει έλλειψη ισχύος με αποτέλεσμα το είδωλο ενός μακρινού αντικειμένου να σχηματίζεται πίσω από τον αμφιβληστροειδή. Η μετακίνηση του αντικειμένου προς το μάτι δυσχεραίνει την κατάσταση. Γιατί η προς τα εμπρός κίνηση του αντικειμένου, δημιουργεί πρόσθετη έλλειψη ισχύος, λόγω της θέσης του αντικειμένου. (Για τον υπολογισμό της έλλειψης ισχύος λόγω θέσης αντικειμένου και υπερμετρωπίας χρησιμοποιούμε τον εξής τύπο. Μέτρο υπερμετρωπίας + 1/ απόσταση αντικειμένου



Εικόνα 1.2: Σύγκριση διάθλασης μεταξύ εμμετρικού και υπερμετρικού οφθαλμού

Ένας υπερμέτρωπας, λοιπόν, δεν μπορεί να διακρίνει καθαρά τα αντικείμενα χωρίς να ενεργοποιήσει την προσαρμογή του. Επομένως, δεν έχει μακρινό σημείο.

Ενεργοποιώντας, όμως, την προσαρμογή του αυξάνει την ισχύ του οφθαλμού του. Αν η προσαρμογή του είναι ίση ή μεγαλύτερη από την έλλειψη ισχύος τότε μπορεί να διακρίνει το δεδομένο αντικείμενο. Το κοντινό σημείο του υπερμέτρωπα βρίσκεται στο κοντύτερο σημείο που μπορεί να διακρίνει εξαντλώντας όλο το μέτρο της προσαρμογής του. Το σημείο

αυτό φυσικά βρίσκεται μακρύτερα από αυτό ενός εμμέτρωπα. Συγκεκριμένα υπολογίζεται ως εξής: $1/$ (εύρος προσαρμογής – μέτρο υπερμετρωπίας). Από τον τύπο γίνεται κατανοητό πως όταν το εύρος προσαρμογής γίνει ίσο ή μικρότερο από το μέτρο υπερμετρωπίας τότε το κοντινό σημείο βρίσκεται στο άπειρο. Στην περίπτωση αυτή ο υπερμέτρωπας δεν έχει ζώνη καθαρής όρασης.

Σε κάθε όμως περίπτωση ο οπτικός πρέπει να γνωρίζει πως ένας υπερμέτρωπας μπορεί να βλέπει ικανοποιητικά, εξαντλεί όμως την προσαρμογή του. Γεγονός που θα έχει πιθανώς ως άμεσο αποτέλεσμα πονοκεφάλους και κωπιοπία και βραχυπρόθεσμα πρόωρη ανάπτυξη της πρεσβυωπίας. Επιπτώσεις για τις οποίες ο υπερμέτρωπας πρέπει να ενημερωθεί καθώς μπορεί να μην είναι πρόθυμος να καταφύγει στη διόρθωση της αμετρωπίας του. Ο λόγος είναι ότι η μικρή υπερμετρωπία κατά τη νεανική ηλικία, λόγω του μεγάλου εύρους προσαρμογής, δεν προκαλεί τίποτα περισσότερο από κωπιοπία στο τέλος της ημέρας, η οποία μάλιστα σπάνια έχει ως σύμπτωμα τη θολή όραση.

Καθώς υπάρχει η αντίληψη ότι φορά γυαλιά αυτός που δεν βλέπει οι νέοι υπερμέτρωπες είναι γνωστοί για την απροθυμία τους να κάνουν χρήση οποιασδήποτε διόρθωσης. Επειδή βλέπουν καθαρά μακριά, αδυνατούν ή αρνούνται να αντιληφθούν την αναγκαιότητα των γυαλιών τους και επιλέγουν να αποδώσουν την κωπιοπία που νιώθουν, στον τρόπο ζωής τους ή στην υπερβολική κοντινή εργασία, παρά στην υπερμετρωπία. Ακόμα και αν πειστούν να φορέσουν διόρθωση είναι πιθανό να τη χρησιμοποιούν ελάχιστες ώρες την ημέρα. Η διαφορά αυτή από τους μύωπες αντικατοπτρίζεται και στην κατάσταση των γυαλιών τους. Οι μύωπες κατά κανόνα προσέχουν τα γυαλιά τους, επειδή τα θεωρούν αναγκαία ενώ αντίθετα, οι υπερμέτρωπες συνήθως δεν τα φροντίζουν γιατί ενδόμυχα τα θεωρούν περιττά. Είναι, λοιπόν μια πρόκληση για τον ειδικό της όρασης να πείσει έναν υπερμέτρωπα να κάνει συνεχή και σωστή χρήση των γυαλιών του.

Όπως φαίνεται και παραπάνω η κατάσταση αλλάζει αν η υπερμετρωπία είναι μεσαία ή μεγάλη, ή αν ο υπερμέτρωπας δεν είναι πια νέος και το εύρος της προσαρμογής του δεν επαρκεί πλέον. Όταν ο υπερμέτρωπας αρχίζει να έχει επίμονα συμπτώματα κωπιοπίας ή και θολής όρασης τότε αναγκαστικά θα κάνει χρήση κάποιου διορθωτικού μέσου.

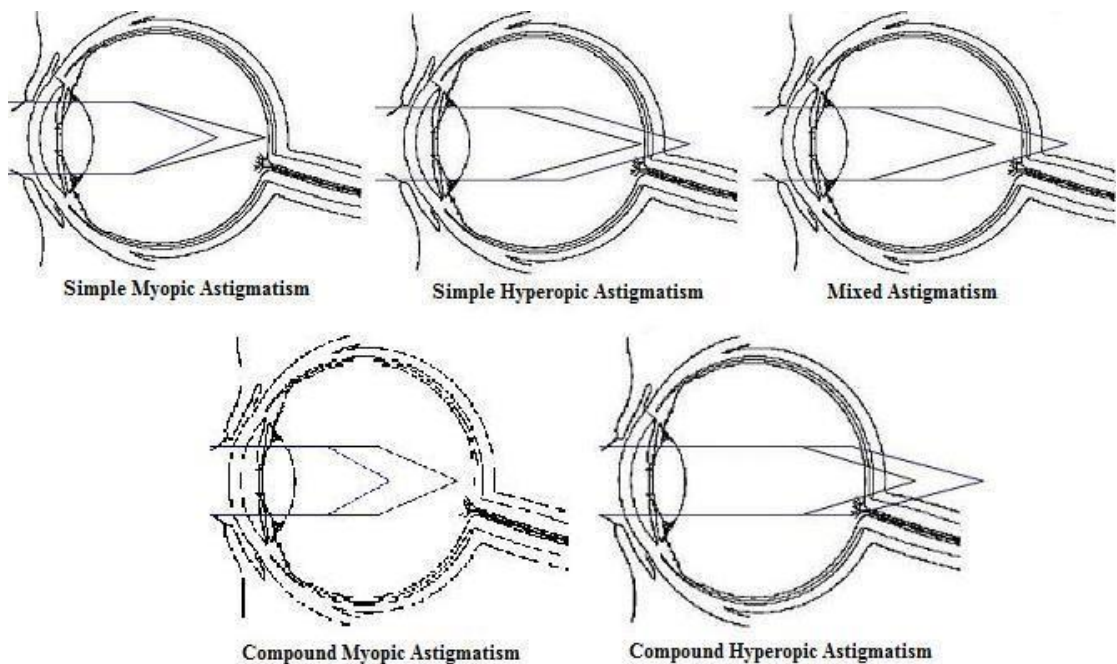
Η διόρθωση της υπερμετρωπίας γίνεται με τη χρήση θετικών οφθαλμικών φακών. Αυτοί εμφανίζουν πάχος στο κέντρο του φακού. Εδώ, λοιπόν, η σωστότερη επιλογή σκελετού μπορεί να μην είναι αρκετή ώστε να αποδώσει ικανοποιητικά στο αισθητικό κομμάτι. Έτσι, ο οπτικός πιθανώς να χρειαστεί να χρησιμοποιήσει κι άλλα μέσα για να επιτύχει ένα αποδεκτό για τον πελάτη αποτέλεσμα.

1.1.3 Αστιγματικός οφθαλμός

Ο αστιγματισμός πιθανότατα είναι συχνότερος από την μυωπία ή την υπερμετρωπία. υπεύθυνος για αυτό είναι ο κερατοειδής, ο οποίο σπάνια είναι απόλυτα συμμετρικός. Βέβαια ο μικρός αστιγματισμός σύμφωνα με τον κανόνα που συνήθως υπάρχει, αντισταθμίζεται από τον παρά τον κανόνα αστιγματισμό του κρυσταλλοειδή φακού. Αν οι μέθοδοι διαθλαστικής διερεύνησης ήταν απόλυτα ακριβείς, είναι πιθανό να εντοπίζονταν αστιγματισμοί της τάξεως των 0,012 D, στους περισσότερους οφθαλμούς. Ευτυχώς οι μικροί αστιγματισμοί σπάνια συναγογραφούνται γιατί διόφθαλμα σπάνια συνεισφέρουν στην αύξηση της οπτικής οξύτητας.

Ένας αστιγματικός οφθαλμός δεν σχηματίζει σημειακό είδωλο από σημειακό αντικείμενο. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι υπάρχει διαφορά στην ισχύ του οφθαλμού ανάμεσα στους δύο άξονες του. Αντίθετα, σχηματίζονται δύο εστίες, οι οποίες είναι κάθετες

μεταξύ τους. Οι δύο εστίες σχηματίζουν ένα κώνο ο οποίος είναι γνωστός ως κωνοειδές του Strum. Μελετώντας τη θέση του κωνοειδούς του Strum ο αστιγματισμός διακρίνεται σε: α) απλός υπερμετροπικός, β) σύνθετος υπερμετροπικός, γ) απλός μυωπικός, δ) σύνθετος μυωπικός, ε) μικτός.



Εικόνα 1.3: Διάθλαση στα 5 είδη του αστιγματισμού

Με την ενεργοποίηση της προσαρμογής το άτομο μπορεί να μετακινήσει το κωνοειδές του Strum εμπρός. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, σε κάποιες μόνο περιπτώσεις η μια εστία να βρεθεί στον αμφιβληστροειδή χωρίς όμως να μετατραπεί το κωνοειδές σε σημειακό είδωλο.

Όσον αφορά τις μοίρες του αστιγματισμού, ο πιο συχνός είναι ο σύμφωνα με τον κανόνα, λόγω της τάσης των βλεφάρων και της πίεσης που αυτά ασκούν στον κερατοειδή. Ακολουθεί σε συχνότητα ο πλάγιος, και κατόπιν ο παρά τον κανόνα. Αυτό συμβαίνει κυρίως στις νεαρές ηλικίες, μιας και από τη μέση ηλικία και μετά, καθώς τα βλέφαρα χαλαρώνουν, οι μικροί αστιγματισμοί σύμφωνα με τον κανόνα αρχίζουν να μειώνονται, και αυξάνονται οι μικροί παρά τον κανόνα αστιγματισμοί. Αντίστοιχα, ένας μέτριος ή μεγάλος αστιγματισμός σύμφωνα με τον κανόνα θα μειωθεί σε μέγεθος, ενώ θα αυξηθεί ένας παρά τον κανόνα.

Η διόρθωση του αστιγματισμού γίνεται με τορικούς φακούς, με σκοπό την μετατροπή του κωνοειδούς σε σημείο και την μετακίνηση του δεύτερου στη ωχρά του αμφιβληστροειδούς. Ο φακός αυτός έχει διαφορετική ισχύ σε άξονες με 90 μοίρες διαφορά μεταξύ τους. Επομένως, εμφανίζονται διαφορετικά πάχη στον φακό αυτό ανάλογα με την ισχύ που εντοπίζεται σε κάθε άξονα. Για τον υπολογισμό του πάχους ενός τέτοιου φακού ο οπτικός έχει ως εργαλείο του τον «οπτικό σταυρό». Σ' αυτόν σχηματίζουμε έναν σταυρό που αποτελείται, ουσιαστικά, από τους άξονες του αστιγματισμού και δίπλα απ' τον κάθε άξονα

αναγράφεται η ισχύς που συναντάται. Έτσι, ο οπτικός απεικονίζει τον φακό και αντιλαμβάνεται σε ποιο σημείο αυτός εμφανίζει τα πάχη του και αν αυτά βρίσκονται σε σημείο που δημιουργούν αισθητικά προβλήματα.

Είναι συχνό φαινόμενο, ο διοπτροφόρος να μην μπορεί να καταλάβει το τι ακριβώς είναι ο αστιγματισμός, ενώ πολλές φορές και ο ειδικός βρίσκεται σε παρόμοια δυσκολία, να του εξηγήσει τον αστιγματισμό με απλά και κατανοητά λόγια. Προφανώς είναι χωρίς νόημα η περιγραφή της διοπτρικής ισχύς και των μεσημβρινών. Είναι καλύτερα να περιγραφεί ο αστιγματισμός ως μια παραμόρφωση που προκαλείται στην εικόνα, κάτι που αρκετές φορές θα συμφωνεί με την υποκειμενική εμπειρία του διοπτροφόρου.

Η διόρθωση του αστιγματισμού κρύβει αρκετές δυσκολίες, ειδικά σε περιπτώσεις όπου υπάρχει μεγάλη διαφορά ανάμεσα στην ισχύ ή στον άξονα του αστιγματισμού ανάμεσα στους δύο οφθαλμούς. Αντίστοιχη προσοχή πρέπει να δίνεται και όταν ο εξεταζόμενος θα φορέσει για πρώτη φορά αστιγματική διόρθωση, και ακόμα περισσότερη όταν αυτή είναι μεσαία ή μεγάλη σε μέγεθος. Οι οφθαλμικοί φακοί δεν κάνουν απλώς λιγότερο ή περισσότερο ευκρινή την όραση, αλλά αλλάζουν και τη γεωμετρία του χώρου. Οι αστιγματικοί φακοί, καθώς έχουν διαφορετική ισχύ στους δύο κύριους άξονες, προκαλούν ανομοιόμορφη μεγέθυνση στην εικόνα. Συγκεκριμένα, η μεγαλύτερη μεγέθυνση εμφανίζεται στον άξονα με τη μεγαλύτερη, και η μικρότερη στον άξονα με την μικρότερη διαθλαστική ισχύ, αντίστοιχα.

Επομένως, γίνεται κατανοητό ότι, όταν λόγω του αστιγματισμού, η παραμόρφωση ανάμεσα στα δύο μάτια είναι διαφορετική, τότε είναι αναμενόμενο να παρουσιαστούν προβλήματα διόφθαλμης όρασης και ανοχής της αστιγματικής διόρθωσης. Καθώς το είδωλο που σχηματίζεται στους δύο αμφιβληστροειδείς είναι διαφορετικού σχήματος, ο εγκέφαλος δυσκολεύεται να ταυτίσει τις δύο μονόφθαλμες εικόνες και να σχηματίσει τη διόφθαλμη. Σε ακραίες περιπτώσεις μπορεί να προκληθούν ζαλάδες, ίλιγγοι και κεφαλαλγίες, ενώ δεν είναι απίθανο ο ένας οφθαλμός να μπει σε απόθηση, και να σταματήσουν τα συμπτώματα.

1.1.4 Πρεσβυωπία

Η πρεσβυωπία δεν αποτελεί ούτε αμετροπία ούτε πάθηση αλλά οφείλεται στην εξέλιξη του οφθαλμού με το χρόνο και συναντάται σε όλους τους ανθρώπους από μια ηλικία και μετά.

Αναλυτικότερα, οφείλεται στην σταδιακή μείωση της ελαστικότητας του κρυσταλλοειδή φακού και του ακτινωτού μυός. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα όσο μεγαλώνει ο άνθρωπος να περιορίζεται το εύρος προσαρμογής του. Η σταδιακή απώλεια της προσαρμογής ξεκινά από νεαρή ηλικία. Όμως, θεωρείται πως κάποιος έχει πρεσβυωπία όταν το εύρος προσαρμογής του δεν είναι αρκετό ώστε να δει καθαρά στην απόσταση διαβάσματος, που είναι τα 30cm. Αυτό συνήθως συμβαίνει στην ηλικία των 45 ετών. Η επιπλέον διαθλαστική ισχύς που απαιτείται για καθαρή όραση στα 30cm ονομάζεται addition και αποτελεί το μέτρο της πρεσβυωπίας.

Πρακτικά, όταν ένα άτομο εμφανίζει πρεσβυωπία το κοντινό σημείο της όρασης μετακινείται μακρύτερα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της ζώνης καθαρής όρασης.

Πίνακας 1.1: Σχέση μεταξύ ηλικίας και προσαρμογής

Ηλικία	Εγγύς σημείο σε mm	Αντιστοιχία σε διοπτρίες
10	7	14
20	9	11
30	12	8
40	22	4,5
45	28	3,5
50	40	2,5
55	55	1,75
60	100	1
65	133	0,75
70	400	0,25
75	άπειρο	0

Παρακάτω αναλύεται η αλληλεπίδραση της πρεσβυωπίας με τις διάφορες αμετρωπίες που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Ο υπερμέτρωπας για να δει κοντά χρειάζεται να προσθέσει περισσότερη ισχύ από έναν εμμέτρωπα, ισχύ ίση με το μέτρο της υπερμετρωπίας του. Αυτό επίσης που παρατηρείται σε έναν υπερμέτρωπα που δεν φορά τη διόρθωση του είναι ότι μπορεί να μην βλέπει κοντά σε μικρότερη ηλικία των 45 ετών. Σ' αυτήν την περίπτωση ο υπερμέτρωπας δεν είναι απαραίτητο να είναι πρεσβύωπας. Για τον λόγο αυτό εξετάζεται η κοντινή του όραση ενώ φορά τη μακρινή του διόρθωση.

Σ' έναν μύωπα που εμφανίζει κοντινό σημείο πολύ κοντά στον οφθαλμό, μπορεί να μην γίνει αισθητή η παρουσία πρεσβυωπίας. Είναι δηλαδή, πιθανό ένας μύωπας πρεσβύωπας να βλέπει καθαρά κοντά χωρίς την διόρθωση. Και σ' αυτήν την περίπτωση για τον προσδιορισμό της ύπαρξης πρεσβυωπίας η εξέταση της κοντινής όρασης γίνεται με τη μακρινή διόρθωση του μύωπα.

Για την διόρθωση της πρεσβυωπίας προστίθεται στην μακρινή διόρθωση, εφ' όσον υπάρχει, το addition.

1.1.5 Ανισομετρωπία

Ανισομετρωπία είναι η κατάσταση στην οποία οι αμετρωπίες των δύο οφθαλμών έχουν διαφορετική ισχύ. Το γεγονός αυτό δεν είναι σπάνιο. Στις περιπτώσεις όμως που η διαφορά υπερβαίνει της 1.50 διοπτρίες τότε δημιουργεί προβλήματα που αφορούν τη διόφθαλμη όραση ,λόγω της διαφορετικής μεγέθυνσης που προκαλούν οι οφθαλμικοί φακοί. Ένα τέτοιο πρόβλημα είναι η ανισοεικονία.

Στην ανισοεικονία το αμφιβληστροειδικό είδωλο έχει σημαντική διαφορά στο μέγεθος, στο σχήμα ή και στα δύο, ανάμεσα στα δύο μάτια. Η διαφορά αυτή, δυσχεραίνει την ένωση των δύο εικόνων σε μια. Τελικά αυτό οδηγεί στον εγκεφαλικό αποκλεισμό της μίας εικόνας, συνήθως αυτής με την μικρότερη ευκρίνεια. Τελικά μάτι του οποίου η εικόνα έχει αποκλειστεί οδηγείται σε αμβλυωπία.

Επιπρόσθετα, όταν οι δύο οφθαλμοί δεν κοιτούν ευθεία μπροστά, μέσα από τα δύο οπτικά κέντρα των οφθαλμικών φακών, αλλά κοιτούν από περιφερειακά σημεία των φακών, το πρισματικό φαινόμενο από κάθε φακό είναι διαφορετικό, και μεγαλύτερο στο φακό με τη μεγαλύτερη απόλυτη ισχύ. Αν το εύρος ταύτισης δεν είναι αρκετό, το βάρος από το πρισματικό αυτό φαινόμενο δεν είναι δυνατό να αντισταθμιστεί από τις μη συζυγείς κινήσεις, με αποτέλεσμα την εμφάνιση διπλωπίας.

Ιδανικά, η ανισομετροπία διορθώνεται με φακούς επαφής που εκμηδενίζουν την απόσταση vertex άρα και την μεγέθυνση που προκαλείτε από τους οφθαλμικούς φακούς. Αν όμως επιλεγεί να γίνει διόρθωση με γυαλιά τότε ο οπτικός πρέπει να εξασφαλίσει το ίδιο πάχος φακών ή και την χρήση φακών που δεν δημιουργούν ιδιαίτερη μεγέθυνση.

1.1.6 Προβλήματα δίοφθαλμης όρασης

Η διόρθωση των στραβισμών γίνεται με τη χρήση πρισμάτων. Το πρίσμα τοποθετείται μπροστά από το οφθαλμό με τον στραβισμό για να εκτρέψει φαινομενικά το είδωλο. Τα στοιχεία που πρέπει να δίνονται για την εκτέλεση πρισματικής διόρθωσης είναι η πρισματική ισχύς και η θέση που τοποθετείται η βάση του πρίσματος. Στον στραβισμό ο οπτικός έχει δύο επιλογές. Η πρώτη είναι να παραγγείλει φακό με ενσωματωμένο πρίσμα, όπως αυτό αναγράφεται στην συνταγή. Στην δεύτερη περίπτωση ο οπτικός εκμεταλλεύεται το γεγονός ότι οι οφθαλμικοί φακοί αποτελούνται από δύο πρίσματα ενωμένα. Ενωμένα στη βάση τους όσον αναφορά τους θετικούς φακούς και στις κορυφές τους όσον αναφορά τους αρνητικούς φακούς.

Έτσι, όταν θέλει να δημιουργηθεί φροντίζει να εφαρμοστεί με τέτοιο τρόπο ο φακός στον σκελετό ώστε το οπτικό κέντρο του να μην συμπίπτει με τον οπτικό άξονα του οφθαλμού. Για τον υπολογισμό της μετατόπισης του οφθαλμικού φακού που απαιτείται κάθε φορά χρησιμοποιείται ο εξής τύπος:

Πρίσμα σε $\Delta =$ διαθλαστική ισχύς(D) x μετατόπιση (m).

Με την αξιολόγηση της συνταγής ο οπτικός έχει μια γενική αντικειμενική άποψη για τα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο αμέτρωπας. Σε επόμενο στάδιο ο οπτικός θα πληροφορηθεί από τον ίδιο τον αμέτρωπα για τις καθημερινές του συνήθειες και κατ' επέκταση για τις δυσχέρειες που προκύπτουν σε αυτήν από την αμετροπία του. Αυτό θα επιτευχθεί μέσω της λήψης ενός ιστορικού.

1.2 Λήψη ιστορικού

Στο σημείο αυτό ο οπτικός συζητά με τον πελάτη και σημειώνονται πληροφορίες που θα καθορίσουν τις επιλογές που θα λάβουν χώρα σε επόμενο στάδιο της διαδικασίας. Αρχικά, σημειώνονται γενικού τύπου πληροφορίες όπως είναι τα προσωπικά στοιχεία του. Τέτοια είναι το ονοματεπώνυμο του, ηλικία, στοιχεία επικοινωνίας, τόπος και διεύθυνση κατοικίας κλπ. Πολλά από αυτά όπως γίνεται κατανοητό δεν παίζουν ιδιαίτερο ρόλο στην εξυπηρέτηση του πελάτη όμως είναι ιδιαίτερα χρήσιμα καθώς αφ' ενός δημιουργούν την αίσθηση ότι αναπτύσσεται μια σχέση μεταξύ του οπτικού και του αμέτρωπα και αφ' ετέρου είναι ιδιαίτερα βοηθητικά στην οργάνωση του οπτικού καταστήματος και την εξυπηρέτηση του ίδιου πελάτη

σε βάθος χρόνου. Επίσης, σημειώνεται το γενικό ιατρικό ιστορικό, το οικογενειακό ιστορικό, τυχόν αλλεργίες και φαρμακευτική αγωγή και τέλος το οφθαλμολογικό ιστορικό του πελάτη.

Ως το σημείο αυτό η λήψη ιστορικού μπορεί να πραγματοποιηθεί με την συμπλήρωση κάποιου ερωτηματολογίου. Η χρήση ερωτηματολογίου έχει ως αποτέλεσμα τον περιορισμό του απαιτούμενου χρόνου στον οποίο λαμβάνονται οι επιθυμητές πληροφορίες καθώς δεν δίνει την ευκαιρία στον πελάτη να πλατειάσει σε θέματα που δεν αφορούν άμεσα την δεδομένη στιγμή τον οπτικό.

Σε επόμενο στάδιο η λήψη ιστορικού αλλάζει και παίρνει τη μορφή συζήτησης. Στο σημείο αυτό ο οπτικός με τη χρήση κλειστών ερωτήσεων, όπου η πληροφορία που θέλει να λάβει είναι συγκεκριμένη και ανοιχτών όπου είναι απαραίτητο για την ουσιαστική κατανόηση των αναγκών του συνομιλητή του ενημερώνεται για την καθημερινότητα του πελάτη. Μεγάλη σημασία δίνεται στο επάγγελμα του πελάτη, στα ενδιαφέροντα και τα χόμπι.

Σε αυτό ακριβώς το σημείο είναι που γίνεται χρήση ανοιχτού τύπου ερωτήσεων ώστε να εκφράσει ο ίδιος σε ποιους τομείς της καθημερινότητάς του συναντά προβλήματα και πως έχει επηρεαστεί η ζωή του μετά την εμφάνιση της αμετροπίας του ή της πρεσβυπίας.

Ο οπτικός σε αυτή τη διαδικασία οφείλει να αξιολογήσει τις πληροφορίες που δέχεται ώστε να καθοδηγήσει τον πελάτη αργότερα στις σωστότερες οπτικά επιλογές. Ουσιαστικά, ο οπτικός ενδιαφέρεται για την χρήση των διορθωτικών γυαλιών. Συγκεκριμένα, για τις ώρες που θα τα φορούν και για το είδος των δραστηριοτήτων στις οποίες θα τα χρησιμοποιούν, ώστε να επιλεγεί ο κατάλληλος φακός, όσον αναφορά το υλικό, τις επιστρώσεις κλπ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2. Επιλογή σκελετού

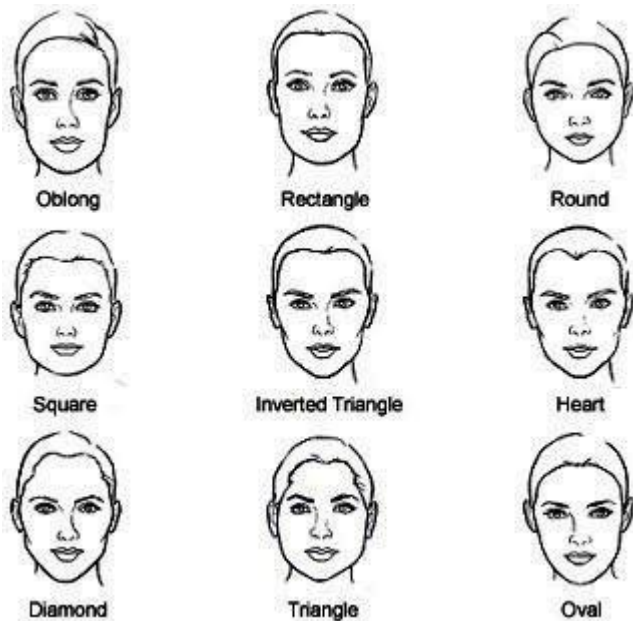
Ακόμη σημαντικό ρόλο παίζει και η επιλογή του σκελετού. Στο σημείο αυτό είναι που ο οπτικός συνεργάζεται σε μεγαλύτερο βαθμό με τον αμέτρωπα καθώς δρα περισσότερο ως σύμβουλος, προσπαθώντας να τον καθοδηγήσει ως προς την καλύτερη επιλογή τόσο αισθητικά όσο και τεχνικά.

2.1 Ρόλος οπτικού στην επιλογή σκελετού

Ο οπτικός προσπαθεί να εξασφαλίσει σωστή εφαρμογή στον πρόσωπο και άνετο οπτικό πεδίο. Τα βασικά χαρακτηριστικά που πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν για την επίτευξη των παραπάνω είναι τα ακόλουθα:

1. Ο σκελετός πρέπει να συμπληρώνει το καλύτερο χαρακτηριστικό του προσώπου (π.χ. Ένας μπλε σκελετός για να ταιριάζει με γαλάζια μάτια).
2. Το σχήμα του σκελετού πρέπει να έρχεται σε αντίθεση με το σχήμα του προσώπου ώστε να αναδεικνύεται με τον καλύτερο τρόπο το πρόσωπο του αμέτρωπα .
3. Το μέγεθος του σκελετού πρέπει να είναι ανάλογο του μεγέθους του προσώπου.

Ακολουθεί μια αντιστοιχία προτεινομένων σχημάτων σκελετών για το κάθε σχήμα προσώπου.



Εικόνες 2.1: Σχήματα προσώπων

Ένα στρογγυλό πρόσωπο έχει καμπύλες και το πλάτος και το μήκος είναι ανάλογα χωρίς γωνίες. Για να φανεί ένα στρογγυλό πρόσωπο λεπτότερο και μακρύτερο, προτείνονται στενοί παραλληλόγραμμοι σκελετοί, διάφανη μύτη για να αυξηθεί η απόσταση μεταξύ των ματιών και σκελετοί που έχουν μεγαλύτερο πλάτος από ότι βάθος.

Το οβάλ πρόσωπο θεωρείται το ιδανικό πρόσωπο εξαιτίας των ισορροπημένων αναλογιών του. Για να διατηρηθεί αυτή την ισορροπία, προτείνονται σκελετοί που έχουν αντίστοιχο

πλάτος με το φαρδύτερο σημείο του προσώπου ή σκελετοί σε σχήμα καρυδιού που δεν έχουν ούτε μεγάλο βάθος ούτε μεγάλο πλάτος.

Ένα παραλληλόγραμμο πρόσωπο έχει μεγαλύτερο μήκος από ότι πλάτος και έχει συνήθως μακριά μύτη. Για να φανεί ένα παραλληλόγραμμο πρόσωπο μικρότερο και πιο ισορροπημένο, προτείνονται σκελετοί που έχουν μεγαλύτερο βάθος από ότι πλάτος, έντονους βραχίονες και χαμηλή γέφυρα για να φαίνεται η μύτη μικρότερη.

Το πρόσωπο που έχει στενό μέτωπο και φαρδαίνει στα ζυγωματικά και το πηγούνι χαρακτηρίζεται ως τρίγωνο με βάση κάτω. Για να προστεθεί πλάτος και έμφαση στο στενό πάνω μέρος του προσώπου, προτείνονται σκελετοί με έντονα χρώματα και διακοσμητικά στο πάνω μέρος ή σκελετοί σε σχήμα πεταλούδας.

Το πρόσωπο που είναι πολύ φαρδύ στο άνω ένα τρίτο και πολύ στενό στο κάτω ένα τρίτο του προσώπου χαρακτηρίζεται ως τρίγωνο με βάση πάνω. Για να ελαχιστοποιηθεί το πλάτος στο πάνω μέρος του προσώπου, προτείνονται σκελετοί που είναι φαρδύτεροι στο κάτω μέρος τους, με ανοιχτά χρώματα και υλικά καθώς και griff (οι οποίοι έχουν ένα ελαφρύ και αέρινο αποτέλεσμα).

Τα πρόσωπα σε σχήμα ρόμβου, δηλαδή, πρόσωπα που είναι στενά στο ύψος των ματιών και το σαγόνι ενώ έχουν φαρδιά και συχνά πολύ έντονα ζυγωματικά, είναι τα σπανιότερα σχήμα. Για να τονιστούν τα μάτια και να μαλακώσουν τα ζυγωματικά, προτείνονται σκελετοί που έχουν έντονες λεπτομέρειες στο πάνω μέρος ή griff ή οβάλ και πεταλούδες.

Το τετράγωνο πρόσωπο έχει έντονο σαγόνι και φαρδύ μέτωπο, ενώ το πλάτος και το μήκος είναι ανάλογα. Για να μαλακώσουν οι γραμμές ενός τετράγωνου προσώπου, προτείνονται στενοί οβάλ σκελετοί.

Πέρα από το σχήμα, βαρύτητα δίνεται και στο χρώμα του σκελετού. Αφού καθοριστεί αν το χρώμα της επιδερμίδας είναι “ψυχρό” ή “θερμό”, στη συνέχεια μπορεί να επιλεγθεί το χρώμα του σκελετού που ταιριάζει καλύτερα σε κάθε πρόσωπο. Μερικά παραδείγματα χρωμάτων σκελετών για άτομα με “θερμά” χρώματα είναι: μπεζ, χακί, χρυσό, μπρούτζινο, ροδακινί, πορτοκαλί, κοραλλί, κόκκινο, ζεστό μπλε και ανοιχτόχρωμη ταρταρούγα. Για τα άτομα με “ψυχρά” χρώματα οι καλύτερες αποχρώσεις σκελετών είναι: μαύρο, καφέ-ροζ, μπλεγκρι, μωβ, ροζ, μπλε και σκούρα ταρταρούγα.

Ακόμη ο οπτικός καθ’ όλη την διάρκεια της επιλογής του σκελετού που θα χρησιμοποιηθεί έχει κατά νου το περιφερικό πάχος του φακού. Γνωρίζει ότι όσο μικρότερος είναι ο σκελετός που θα επιλεγεί, τόσο λεπτότερος θα είναι και ο οφθαλμικός φακός. Έτσι, σημασία δίνεται και τόσο στο μέγεθος όσο και στο σχήμα του σκελετού. Αν πρόκειται για υψηλές αμετρωπίες προτείνονται κοκάλινοι σκελετοί με μεγάλο πάχος στους βραχίονες, ώστε να προσφέρουν ικανοποιητική απόκρυψη του πάχους των οφθαλμικών φακών. Στην ειδική περίπτωση που υπάρχει αστιγματισμός, και ειδικά αν αυτός είναι υψηλός, αποφεύγονται στρογγυλεμένοι σκελετοί. Αυτό γιατί σε έναν στρογγυλό ή οβάλ σκελετό ο φακός συχνά κινείται, με άμεση συνέπεια να μεταβάλλονται οι μοίρες των αξόνων του αστιγματισμού.

Επίσης, μεγάλη σημασία δίνεται στην καμπυλότητα του σκελετού. Γενικά αποφεύγονται σκελετοί με μεγάλες καμπυλότητες διότι απαιτούν φακούς με εξίσου μεγάλη καμπυλότητα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία φακών με μεγάλο πάχος αλλά και αύξηση των οπτικών σφαλμάτων που βιώνει ο χρήστης. Επομένως, δημιουργούνται οπτικά, αισθητικά και τεχνικά προβλήματα, ιδιαίτερα όταν οι αμετρωπία είναι υψηλή. Για τον λόγο αυτό τέτοιου είδους σκελετοί γίνονται ανεκτοί σε μικρές αμετρωπίες.

Μεγάλη προσοχή πρέπει να δίνεται και σε κατασκευές όπως σε σκελετοί griff και nylon. Αυτοί δίνουν πιο διακριτικό αποτέλεσμα. Η έλλειψη σκελετού, όμως δημιουργεί

κάποιους τεχνικούς περιορισμούς. Αναλυτικότερα, οι κατασκευές αυτές είναι αποδεκτές σε αμέτρωτες με μεσαία μυωπία (3-6 διοπτρίες). Σε μικρότερες μυωπίες ή σε υπερμετρωπίες, το περιφερικό πάχος των φακών είναι μικρό, κάτι που τους καθιστά επιρρεπείς σε σπασίματα. Αντίθετα, σε υψηλές μυωπίες, δημιουργούνται μεγάλα πάχη, τα οποία θα είναι εμφανή λόγω της απουσίας σκελετού, συνεπώς το αποτέλεσμα θα είναι αισθητικά υποβαθμισμένο.

2.2 Αισθητική αμέτρωπα και μόδα

Κυριότερο λόγο όμως έχει η αισθητική του αμέτρωπα. Καθώς αν και τα γυαλιά αποτελούν ένα οπτικό βοήθημα δρουν επίσης και σαν αξεσουάρ. Επομένως, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που απαιτείται πολύωρη χρήση τους είναι πολύ σημαντικό ο σκελετός να εκφράζει το άτομο που τα φορά. Υπάρχουν βέβαια, και άτομα που δεν τα αντιμετωπίζουν ως αξεσουάρ, αντίθετα προτιμούν διακριτικό αποτέλεσμα που επιτυγχάνεται άλλοτε με μικρούς σκελετούς σε ουδέτερα χρώματα είτε με κατασκευές όπως είναι τα griff και τα nylon.

Η επιλογή του σκελετού όμως δεν εξαρτάται απόλυτα από την αισθητική του αμέτρωπα. Όπως αναφερθήκαμε παραπάνω τα γυαλιά εκτός από οπτικό βοήθημα χρησιμοποιούνται και ως αξεσουάρ. Το γεγονός αυτό οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στη περίοπτη θέση στην οποία τοποθετούνται τα γυαλιά, στο πρόσωπο. Ως αξεσουάρ λοιπόν, οι σκελετοί οράσεως δεν θα μπορούσαν να μείνουν ανεπηρέαστοι από τις επιταγές της μόδας. Έτσι κάθε σεζόν έχουμε την εμφάνιση νέων μοντέλων με τις τάσεις της μόδας που προτείνονται από τους διάφορους επώνυμους σχεδιαστές.

Αυτό έχει ως συνέπεια ένας διοπτροφόρος να θέλει να αλλάζει το σκελετό των γυαλιών του ώστε να προσαρμόζεται στις επιταγές αυτές που ορίζει η εκάστοτε μόδα. Αυτό όμως δεν είναι και τόσο απλό. Αν παραδείγματος χάριν ένας μύωπας διοπτροφόρος φοράει οβάλ σκελετό και επιθυμεί να φτιάξει ένα άλλο ζευγάρι γυαλιά της ίδιας μυωπίας, επιλέγοντας έναν μακρόστενο σκελετό τότε θα βιώσει μια τελείως διαφορετική οπτική εμπειρία. Αυτό, έγκειται στο γεγονός ότι με ένα μακρόστενο σκελετό έχει τη δυνατότητα να κοιτά από περιφερειακό σημείο του φακού. Αντιλαμβάνεται με τον τρόπο αυτό περισσότερες οπτικές εκτροπές στο οπτικό του πεδίο καθώς και μεγαλύτερη παραμόρφωση. Συνεπώς, τέτοιες αλλαγές πρέπει να αποφεύγονται όσο είναι δυνατόν, ειδικά σε μεγάλες αμετρωπίες ή τουλάχιστον να προειδοποιείται ο διοπτροφόρος ότι θα χρειαστεί ένα μικρό διάστημα προσαρμογής.

2.3 Υλικά κατασκευής σκελετών οράσεως

Γενικά ο αμέτρωπας έχει να επιλέξει μεταξύ κοκάλινων σκελετών, και μεταλλικών. Το κοκάλινο υλικό κυριαρχεί στην κατασκευή σκελετών και αυτό γιατί είναι ανθεκτικό και αρκετά εύκαμπτο ώστε να δημιουργηθούν διάφορα σχήματα ανάλογα με τις τάσεις της μόδας. Όσον αφορά τους μεταλλικούς σκελετούς, οι περισσότερες εταιρίες κατασκευής σκελετών οράσεως επιλέγουν μέταλλα άριστης ποιότητας για σκελετούς που αντέχουν στον χρόνο. Τα μέταλλα αυτά μπορούν επίσης να επεξεργαστούν εύκολα και να βαφτούν σε ματ ή γυαλιστερές αποχρώσεις, ανάλογα με τις επιταγές της μόδα. Ως προς την εφαρμογή των μεταλλικών σκελετών στο πρόσωπο, καλό θα ήταν να αποφεύγετε η άμεση επαφή με το δέρμα, ώστε να αποφευχθούν δερματικοί ερεθισμοί ή οξειδωση του μετάλλου. Για τον λόγο αυτό όλα τα μεταλλικά γυαλιά έχουν επιρρίνια στην μύτη και κοκάλινους ακροβραχίονες για τους κροτάφους και τα αυτιά.

Ανάμεσα στα μέταλλα που χρησιμοποιούνται για τους σκελετούς είναι και το τιτάνιο, όπως και το αλουμίνιο. Και τα δύο είναι ιδιαίτερος ανθεκτικά μέταλλα και πολύ ελαφριά γεγονός που βοηθά ιδιαίτερος τους αμέτρωπες που φορούν όλη μέρα τα γυαλιά τους επειδή είναι πολύ ξεκούραστα, σε σχέση με κάποιο κοκάλινο σκελετό που ενδεχομένως να έχει βαρύτερο αποτέλεσμα. Συνήθως τέτοια υλικά τα συναντάμε σε πολύ λεπτούς σκελετούς και σε ιδιαίτερες κατασκευές τύπου griff ή nylon.

Τα τελευταία χρόνια όμως και άλλα πιο φυσικά υλικά έχουν κάνει την εμφάνισή τους όπως είναι το ξύλο και η πέτρα. Πολλοί είναι επίσης και οι χειροποίητοι σκελετοί με πρώτη ύλη τα παραπάνω υλικά. Αυτά προτιμώνται από πολλούς λόγω της ιδιαιτερότητάς και της μοναδικότητάς τους. Όμως αν και οι σκελετοί αυτοί είναι ανθεκτικοί δεν επιδέχονται την ίδια επεξεργασία με σκοπό την σωστή εφαρμογή τους στο πρόσωπο του αμέτρωπα. Γεγονός που τους καθίσα ακατάλληλους σε πολλές περιπτώσεις. Δεν είναι παρ' όλα αυτά σπάνιος ο συνδυασμός μετάλλου και ξύλου καθώς και ο συνδυασμός μετάλλου και κοκάλου που πολλές φορές οδηγεί σε παράλληλο συνδυασμό των πλεονεκτημάτων των δυο εκάστοτε υλικών.

Αφού επιλεγεί ο κατάλληλος σκελετός για το πρόσωπο του αμέτρωπα, σειρά έχει η σωστή επιλογή του οφθαλμικού φακού ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε ατόμου.

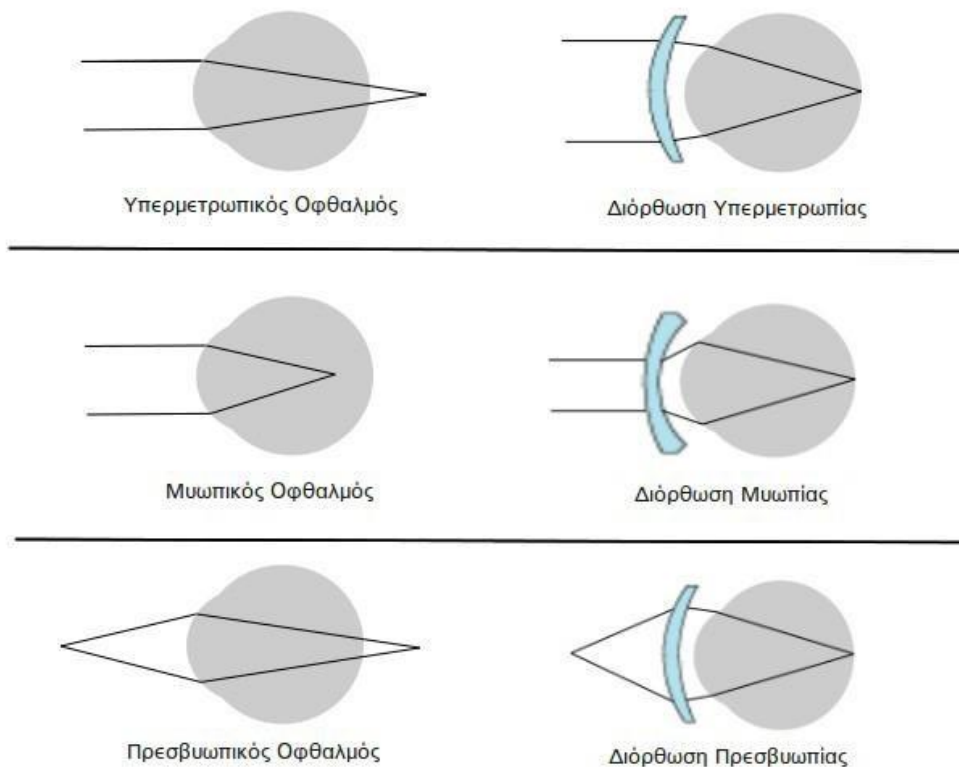
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3. Επιλογή σχήματος οφθαλμικού φακού

Τα διαθλαστικά προβλήματα του οφθαλμού διορθώνονται με τους οφθαλμικούς φακούς. Σκοπός των οφθαλμικών φακών είναι να εξισορροπήσουν την περίσσεια ή την έλλειψη ισχύος του οφθαλμού, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί ένα σημειακό είδωλο πάνω στον αμφιβληστροειδή.

Για να διορθωθεί διαθλαστικά η όραση ενός μύωπα, χρησιμοποιούνται αρνητικοί σφαιρικοί φακοί με τη διαθλαστική ισχύ που χρειάζεται, ώστε να εξισορροπηθεί η περίσσεια ισχύος του οφθαλμού του. Τότε, ο διορθωμένος μύωπας θεωρείται εμμέτρωπας.

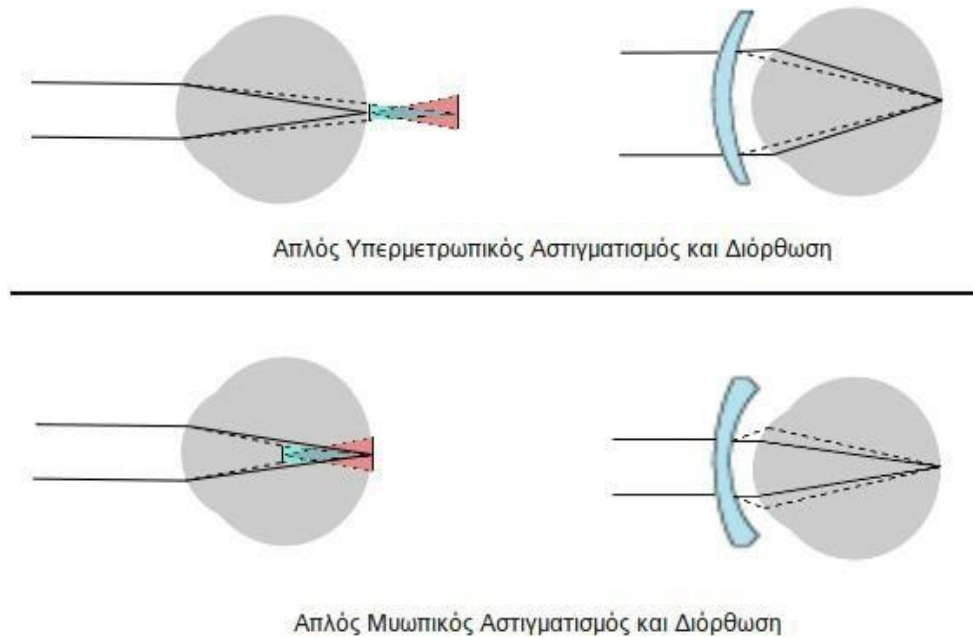
Ενώ για να διορθωθεί διαθλαστικά η όραση ενός υπερμέτρωπα, χρησιμοποιούνται θετικοί σφαιρικοί φακοί με τη διαθλαστική ισχύ που χρειάζεται για να εξισορροπηθεί η έλλειψη ισχύος του οφθαλμού του. Τότε ο διορθωμένος υπερμέτρωπας θεωρείται εμμέτρωπας.



Εικόνα 3.1: Χρήση οφθαλμικών φακών για διαθλαστική διόρθωση αμετροπιών.

Ένας αστιγματικός οφθαλμός, δεν μπορεί να δημιουργήσει σημειακό είδωλο από ένα σημειακό αντικείμενο. Αντίθετα, δημιουργείται το κωνοειδές του Sturm. Για τη διόρθωση του αστιγματισμού, χρησιμοποιούνται κυλινδρικοί φακοί. Αυτοί οι φακοί μετασχηματίζουν το κωνοειδές σε σημείο. Με τη χρήση θετικού κυλινδρικού φακού, το σημειακό είδωλο σχηματίζεται στο μπροστινό σημείο του κωνοειδούς, ενώ με τη χρήση αρνητικού κυλινδρικού φακού, το σημειακό είδωλο σχηματίζεται στο πίσω μέρος του κωνοειδούς. Οι απλοί

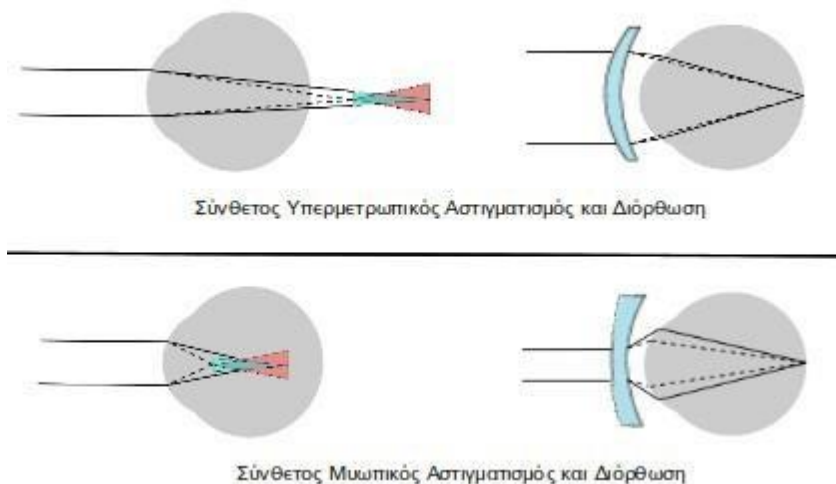
αστιγματισμοί, διορθώνονται με απλούς κυλινδρικούς φακούς. Ο απλός υπερμετρωπικός αστιγματισμός διορθώνεται με θετικό κυλινδρικό φακό, ενώ ο απλός μυωπικός αστιγματισμός διορθώνεται με αρνητικό κυλινδρικό φακό.



Εικόνα 3.2: Χρήση τορικών οφθαλμικών φακών για διαθλαστική διόρθωση αστιγματισμού

Οι σύνθετοι αστιγματισμοί, διορθώνονται με σφαιροκυλινδρικούς (τορικούς) φακούς. Ο σύνθετος υπερμετρωπικός αστιγματισμός διορθώνεται με θετικό σφαιρικό και θετικό κυλινδρικό φακό, ενώ ο σύνθετος μυωπικός αστιγματισμός διορθώνεται με αρνητικό σφαιρικό και αρνητικό κυλινδρικό φακό.

Ο μικτός αστιγματισμός διορθώνεται επίσης με τορικούς φακούς, όμως σε αυτή την περίπτωση, το σφαίρωμα και ο κύλινδρος έχουν διαφορετικά πρόσημα (θετικός σφαιρικός και αρνητικός κυλινδρικός φακός ή αντίστροφα). Σε αυτή την περίπτωση, ο κύλινδρος έχει υποχρεωτικά μεγαλύτερη ισχύ από το σφαίρωμα.



Εικόνα 3.3: Χρήση τορικών οφθαλμικών φακών για διόρθωση αστιγματισμού

Η επιλογή των κατάλληλων φακών όρασης είναι άλλο ένα σημαντικό κομμάτι της διόρθωσης της όρασης. Οι μονοεστιακοί οφθαλμικοί φακοί μπορούν να χωριστούν γενικά σε δύο μεγάλες κατηγορίες: η πρώτη κατηγορία είναι αυτή που προέρχεται σχεδιαστικά από τους φακούς Punktal της Zeiss. Οι φακοί αυτοί έχουν κατά κανόνα συγκριτικά μεγαλύτερο κεντρικό πάχος, και πιο μεγάλες πρόσθιες καμυλότητες, με αποτέλεσμα να είναι συνολικά πιο παχύς από ένα αντίστοιχο φακό της επόμενης κατηγορίας. Όμως, η παραμόρφωση είναι μικρότερη συγκριτικά, και το ίδιο και οι περιφερειακές εκτροπές του φακού, ενώ επίσης οι εκτροπές είναι πιο σταθερές αριθμητικά καθώς κινούμαστε από το κέντρο στην περιφέρεια του φακού. Η δεύτερη κατηγορία έχει κατά κανόνα μικρότερο κεντρικό πάχος, και έχει πιο επίπεδες πρόσθιες καμυλότητες. Το αποτέλεσμα είναι πιο λεπτοί φακοί, αλλά η παραμόρφωση και οι περιφερειακές εκτροπές είναι αυξημένες σε σχέση με την προηγούμενη κατηγορία. Επιπρόσθετα, οι εκτροπές αυξάνονται δραματικά καθώς κινούμαστε από το κέντρο προς την περιφέρεια του φακού.

Είναι προφανές ότι αν ένας διοπτροφόρος έχει συνηθίσει να φορά ένα συγκεκριμένο τύπο φακού, καλό είναι να μην δοθούν φακοί της άλλης κατηγορίας. Αν για παράδειγμα φορά φακούς της πρώτης κατηγορίας καλό είναι να μην γίνει χρήση φακών της δεύτερης, για μείωση του πάχους. Η αλλαγή στην παραμόρφωση και στις εκτροπές του φακού θα γίνει πιθανότατα αντιληπτή από τον μύωπα, ο οποίος θα την περιγράψει ως «περίεργη αίσθηση» με τα νέα γυαλιά.

Πίνακας 3.1: Σύγκριση αρνητικών και θετικών φακών ίδιων βαθμών, δυο διαφορετικών σχεδιάσεων.

Οφθαλμικοί φακοί, δείκτης διάθλασης 1.5	Παραμόρφωση	Μεγέθυνση	Αστιγματικό σφάλμα	Σφαιρικό σφάλμα	Κεντρικό/ Περιφερειακό πάχος στα 25 mm	Περιφερειακό πάχος στα 35 mm

+3.00 dpt, 70mm dm, πρόσθια καμπυλότητα 5.23 dpt	5.8%	6.9%	0.54 dpt	0.30 dpt	4.7 mm	
+3.00dpt, 70mm dm, πρόσθια καμπυλότητα 4.00 dpt	6.5%	6.5%	0.57 dpt	0.87 dpt	4.5 mm	
+3.00dpt, πρόσθια καμπυλότητα 2.50 dpt	-5.2%	-4.6%	-0.17 dpt	-0.34dpt	3.0 mm	4.9mm
+3.00dpt, πρόσθια καμπυλότητα 1.25 dpt	-5.9%	-4.6%	-0.38 dpt	-0.58dpt	2.9mm	4.9 mm

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4. Επιλογή αριθμού εστιών

Όσον αναφορά τον αριθμό των εστιών ενός οφθαλμικού φακού συναντώνται οι εξής κατηγορίες:

4.1 Μονοεστιακοί οφθαλμικοί φακοί

Αυτοί δημιουργούν μια εστία και έτσι χρησιμοποιούνται για τη διαθλαστική διόρθωση σε συγκεκριμένες αποστάσεις. Τέτοιοι φακοί είναι οι σφαιρικοί, οι ασφαιρικοί και οι τορικοί οφθαλμικοί φακοί. Επομένως, οι μονοεστιακοί φακοί χρησιμοποιούνται για την διόρθωση αμετροπιών, όπως είναι η μυωπία, η υπερμετροπία, ο αστιγματισμός και η πρεσβυωπία.

Στην τελευταία περίπτωση, όμως, η χρήση ενός μονοεστιακού φακού για την διόρθωση της κοντινής όρασης μπορεί να μην είναι αρκετή. Αυτό συμβαίνει γιατί μπορεί ένας πρεσβύωπας να είναι ταυτόχρονα και αμέτροπας. Έτσι, τα κοντινά γυαλιά συνδυάζονται με γυαλιά με την μακρινή διόρθωση. Η μέθοδος αυτή είναι η πιο οικονομική, αλλά όχι και η χρηστικότερη, καθώς ο διοπτροφόρος πρέπει να αλλάζει συνεχώς τα γυαλιά του, ανάλογα με την απόσταση εργασίας, ανάλογα, δηλαδή, με το αν θέλει να δει κοντά ή μακριά.

Όταν, όμως η πρεσβυωπία προχωρήσει και πλέον είναι αναγκαίο και ένα τρίτο ζευγάρι γυαλιών για ενδιάμεσες αποστάσεις (50-60 cm) η χρηστικότητα της μεθόδου αυτής καθίσταται ελλιπής. Παρόλα αυτά η λύση της χρήσης ενός ζευγαριού γυαλιών για κάθε απόσταση έχει ένα βασικό πλεονέκτημα το οποίο θεωρείται τόσο δεδομένο που συχνά δεν λαμβάνεται υπόψη. Το πλεονέκτημα αυτό είναι ότι παρέχει τη μέγιστη δυνατή ευκρίνεια όρασης σε μια συγκεκριμένη απόσταση, καθώς ειδικά τα κοντινά γυαλιά πλεονεκτούν στο ότι μεγεθύνουν το προς ανάγνωση ή παρατήρηση κείμενο ή αντικείμενο.

Όμως, οι ρυθμοί και οι απαιτήσεις που προκύπτουν από την καθημερινότητα σήμερα αναγκάζουν να θυσιαστεί ποσοστό της ευκρίνειας για χάρη της χρηστικότητας και της λειτουργικότητας. Αρκεί να σκεφτεί κανείς έναν πρεσβύωπα που εργάζεται σε γραφείο και ανά πάσα στιγμή μπορεί να εναλλάσσει από χρήση της μακρινής όρασης σε ενδιάμεση και κοντινή. Παράδειγμα, μάλιστα που δεν περιορίζεται μόνο σε όσους εργάζονται σε γραφείο αλλά αφορά την πλειοψηφία. Έτσι, έκαναν την εμφάνισή τους τα διπλεστικά γυαλιά.

4.2 Διπλοεστιακοί οφθαλμικοί φακοί

Οι διπλοεστιακοί φακοί δημιουργούν δύο διαφορετικές εστίες, από δύο διαφορετικά μέρη της επιφάνειάς τους. Ένα μέρος του οφθαλμικού φακού έχει διαφορετική ισχύ από τον υπόλοιπο φακό κι έτσι διαθλά διαφορετικά τις ακτίνες, σχηματίζοντας διαφορετική εστία.

Από την εποχή της εφεύρεσης των διπλοεστιακών έχουν περάσει περισσότερο από 2 αιώνες. Όπως είναι αναμενόμενο, τα διπλοεστιακά έχουν περάσει πολλά στάδια βελτίωσης από τότε. Όμως η βασική τους λογική συνεχίζει να ισχύει και αφορά την κατασκευή ενός φακού, του οποίου το άνω τμήμα θα διορθώνει την μακρινή όραση, ενώ ένα μέρος του κάτω τμήματος θα διορθώνει την κοντινή. Το άνω τμήμα ονομάζεται “μακρινή ζώνη” και το κάτω τμήμα “κοντινή ζώνη”. Για να επιτευχθεί η διόρθωση της μακρινής και της κοντινής όρασης, θα πρέπει η διαθλαστική ισχύς της κοντινής ζώνης να είναι ισχυρότερη από της μακρινής, κατά το μέτρο του addition.

Ένας πρεσβύωπας λοιπόν, μπορεί να χρησιμοποιεί μόνο ένα ζευγάρι γυαλιά (διπλοεστιακά) για να βλέπει και σε μακρινές και σε κοντινές αποστάσεις. Έτσι απαλλάσσεται από τη χρήση και την εναλλαγή δυο διαφορετικών ζευγαριών γυαλιών.

Τα διπλοεστιακά γυαλιά, όμως έχουν και κάποια σημαντικά μειονεκτήματα. Καταρχάς, εμφανίζουν μια αντιαισθητική διαχωριστική γραμμή μεταξύ των δυο ζωνών. Επιπλέον, κατά τη μετάβαση του βλέμματος από την μακρινή στην κοντινή ζώνη, υπάρχει ένα οπτικό χάσμα. Αυτό γίνεται γιατί δημιουργείται απότομα μια πρισματική δράση από την κάτω ζώνη. Έτσι, καθώς μετακινείται το βλέμμα

προς τα κάτω, μόλις διασχίσει τη διαχωριστική γραμμή, η εικόνα φαίνεται να μετακινείται απότομα (προς τα πάνω αν η απόλυτη διαθλαστική ισχύς της κάτω ζώνης είναι θετική και προς τα κάτω αν είναι αρνητική). Αυτό το φαινόμενο ονομάζεται “μεταπήδηση εικόνας”. Επιπλέον, εξαιτίας αυτού του φαινομένου, κατά τη μετακίνηση του βλέμματος προς τα κάτω, υπάρχει μια αόρατη ζώνη. Δηλαδή ένα αντικείμενο που βρίσκεται στη νοητή ευθεία που ενώνει τη διαχωριστική γραμμή και στο μάτι του διοπτροφόρου θα είναι αόρατο. Ένα επιπλέον μειονέκτημα των διπλοεστιακών είναι ότι δεν επιτρέπουν καθαρή όραση σε μεσαίες αποστάσεις. Οπότε και σε αυτήν την περίπτωση χρειάζονται και γυαλιά για μεσαίες αποστάσεις.

Οι διπλοεστιακοί φακοί είχαν μεγάλη απήχηση στο παρελθόν. Σήμερα, όμως, δεν προτείνονται πλέον από τους οπτικούς γιατί η τεχνολογία έχει φέρει αξιόλογες εναλλακτικές που δεν παρουσιάζουν τα μειονεκτήματά τους. Παρόλα αυτά υπάρχουν άτομα τρίτης ηλικίας που κάνουν χρόνια χρήση διπλοεστιακών φακών. Σε τέτοιες περιπτώσεις ο οπτικός δεν προτείνει φακούς τελευταίας τεχνολογίας αλλά αρκείται στο να προτείνει καλής ποιότητας διπλοεστιακούς φακούς. Άλλωστε όπως έχει ήδη σημειωθεί και σε άλλες περιπτώσεις όταν ένας διοπτροφόρος έχει συνηθίσει σε ένα συγκεκριμένο είδος φακού δεν ενδείκνυται η αλλαγή αυτού, πόσο μάλλον όταν πρόκειται για άτομα προχωρημένης ηλικίας που δύσκολα προσαρμόζονται σε κάτι νέο.

4.3 Τριπλοεστιακοί οφθαλμικοί φακοί

Λύση στο τελευταίο πρόβλημα των διπλοεστιακών φακών, της ανεπάρκειάς τους δηλαδή να καλύψουν και μεσαίες αποστάσεις, επιχείρησαν να δώσουν οι τριπλοεστιακοί. Αυτοί είναι οφθαλμικοί φακοί που έχουν τρεις οπτικές ζώνες με διαφορετική διαθλαστική ισχύ και συνεπώς δημιουργούν τρεις εστίες. Η άνω ζώνη είναι προσανατολισμένη να παρέχει

διόρθωση για τη μακρινή όραση, η κάτω για τις κοντινές αποστάσεις και η ενδιάμεση για μεσαίες αποστάσεις.

Οι τριπλοεστιακοί φακοί μπορεί να δίνουν μια λύση στο πρόβλημα της όρασης σε μεσαίες αποστάσεις, αλλά διατηρούν τα υπόλοιπα προβλήματα των διπλοεστιακών και μάλιστα τα επιδεινώνουν. Το πρόβλημα της αντιαισθητικής διαχωριστικής γραμμής επιδεινώνεται, αφού πλέον έχουμε δύο γραμμές, ενώ και η αναπήδηση της εικόνας λόγω των πρισματικών δράσεων συναντάται πλέον δυο φορές (μία σε κάθε διαχωριστική γραμμή).

Γι' αυτούς τους λόγους, οι τριπλοεστιακοί φακοί δεν γνώρισαν ποτέ ιδιαίτερη εμπορική επιτυχία, ενώ σήμερα έχουν πρακτικά εγκαταλειφθεί.

4.4 Οφθαλμικοί φακοί για μεσαίες και κοντινές αποστάσεις

Σχετικά πρόσφατα, επινοήθηκε ένας τύπος οφθαλμικού φακού, ο οποίος ενώ στην πραγματικότητα έχει πολλές εστίες, στην πράξη λειτουργεί σαν ιδιόμορφος διπλοεστιακός φακός. Εμφανίζει δύο ζώνες, όπως ο διπλοεστιακός. Η άνω ζώνη είναι προσανατολισμένη στη διόρθωση της όρασης για μεσαίες αποστάσεις και η κάτω για κοντινές αποστάσεις. Επί της ουσίας δηλαδή πρόκειται για έναν διπλοεστιακό φακό που διορθώνει τη μεσαία και την κοντινή όραση. Με αυτό τον τρόπο, αποκλείεται η μακρινή όραση και προσανατολιζόμαστε σε γυαλιά που θα χρησιμοποιούνται σε εσωτερικούς χώρους.

Το αρνητικό των συμβατικών διπλοεστιακών που αναφέρθηκαν παραπάνω και αφορά το ότι δεν καλύπτουν τις ενδιάμεσες αποστάσεις εδώ δεν υφίσταται. Αυτού του τύπου οι φακοί όμως προχωρούν ένα βήμα παραπέρα, με σκοπό να λύσουν και τα άλλα προβλήματα των διπλοεστιακών. Όπως αναφέρθηκε εισαγωγικά, στην πραγματικότητα πρόκειται για φακούς με πολλές εστίες. Πρακτικά μεταξύ των δύο ζωνών, υπάρχει μια μικρή ζώνη μετάβασης που δημιουργεί προοδευτικά διαφορετικές εστίες, μεταξύ της μακρινής και της κοντινής. Αυτές δεν στοχεύουν στη γεφύρωση κάποιου χάσματος αποστάσεων στις οποίες η όραση δεν είναι ικανοποιητικοί, αφού, μεταξύ μεσαίας και κοντινής καλύπτονται επαρκώς όλες οι αποστάσεις. Όμως, με αυτό τον τρόπο δεν υπάρχει διαχωριστική γραμμή. Έτσι, λύνεται και το αισθητικό πρόβλημα, ενώ, λόγω της προοδευτικής μετάβασης, λύνεται και το πρόβλημα της αναπήδησης της εικόνας.

Οι φακοί αυτοί ορίζονται από την διαθλαστική ισχύ της κοντινής όρασης. Η επάνω ζώνη θα έχει μικρότερη διαθλαστική ισχύ από την κοντινή, με στόχο να διορθώνει τη μεσαία όραση. Η διαφορά ισχύος μακρινής και κοντινής ζώνης ονομάζεται καταχρηστικά “μεσαίο addition”. Για να διορθώνεται η μεσαία όραση από την άνω ζώνη, θα πρέπει το μεσαίο addition να είναι μικρότερο από το addition. Όπως είναι αναμενόμενο, με αυτούς του φακούς ο διοπτροφόρος δεν μπορεί να δει καλά μακριά. Όταν κοιτάζει ένα μακρινό αντικείμενο από την άνω ζώνη, θα έχει μεγαλύτερη ισχύ από αυτή που χρειάζεται. Έτσι, θα είναι σαν να έχει μυωπία με βαθμούς όσους η διαφορά addition και μεσαίου addition.

Συμπερασματικά, αυτοί οι φακοί επιτρέπουν καθαρή όραση σε όλες τις αποστάσεις ενός εσωτερικού χώρου (μεσαία και κοντά), χωρίς να δημιουργούν τα προβλήματα των διπλοεστιακών. Είναι λοιπόν ιδανικοί για όσους εργάζονται ή περνούν μεγάλο μέρος της μέρας τους σε εσωτερικούς χώρους. Όσον αναφορά όμως το υπόλοιπο της ημέρας τους τα γυαλιά αυτά δεν είναι επαρκή.

4.5 Πολυεστιακοί οφθαλμικοί φακοί

Τα τελευταία χρόνια εξαιρετικά δημοφιλείς, παρά το αυξημένο κόστος τους, είναι οι πολυεστιακοί φακοί. Οι φακοί αυτοί όπως φανερώνει και το όνομα τους, δημιουργούν πολλές εστίες, ανάλογα με το σημείο του φακού απ' όπου διέρχεται το φως. Με άλλα λόγια ένας πολυεστιακός φακός εμφανίζει διαφορετική διαθλαστική ισχύ, ανάλογα με το σημείο απ' όπου διέρχεται το βλέμμα του διοπτροφόρου.

Όπως και στους διπλεστιακούς φακούς η διαθλαστική ισχύς είναι μεγαλύτερη στο κάτω και ρινικό τμήμα τους. Επίσης και εδώ υπάρχουν δύο βασικά σημεία που παρέχουν την απαιτούμενη ισχύ για τη διόρθωση της μακρινής και κοντινής όρασης. Έτσι, διακρίνεται η μακρινή και η κοντινή ζώνη όρασης. Ο διοπτροφόρος μετακινώντας το βλέμμα του από τη μία ζώνη στην άλλη μπορεί να επιλέξει τη διαθλαστική ισχύ που τν εξυπηρετεί κάθε φορά.

Αυτή είναι και η μόνη ομοιότητα των πολυεστιακών και των διπλεστιακών οφθαλμικών φακών. Όπως φαίνεται παρακάτω οι διαφορές τους είναι πολύ περισσότερες καθώς οι πρώτοι είναι ιδιαίτερα εξελιγμένοι σε σχέση με τους δεύτερους.

Κύρια διαφορά τους είναι ότι στους πολυεστιακούς απουσιάζει η διαχωριστική γραμμή αφού η μετάβαση από την μακρινή στην κοντινή ζώνη γίνεται προοδευτικά και όχι απότομα. Αυτό δημιουργεί ένα σημαντικό αισθητικό πλεονέκτημα λόγω της απουσίας της αντιαισθητικής γραμμής. Επιπλέον, λύνεται εντελώς το πρόβλημα της μεταπήδησης της εικόνας. Το σημαντικότερο πλεονέκτημα της προοδευτικής αύξησης της ισχύος του φακού είναι ότι εξασφαλίζεται η όραση σε όλες τις αποστάσεις. Καθώς ο διοπτροφόρος κατεβάζει το βλέμμα του, ο πολυεστιακός φακός του παρέχει ολοένα και μεγαλύτερη διαθλαστική ισχύ. Έτσι σε κάποιο σημείο, μπορεί να βρει την απαραίτητη ισχύ για να δει ένα αντικείμενο με ευκρίνεια, σε μεσαία απόσταση.

Από τη μακρινή ως την κοντινή ζώνη, υπάρχει μια περιοχή που ονομάζεται “κανάλι”. Όταν ο χρήστης κοιτάζει μέσα από το κανάλι, επιτυγχάνει καθαρή όραση. Από ποιο σημείο του καναλιού θα κοιτάξει έχει να κάνει με την απόσταση του αντικειμένου που θέλει να δει. Για μακρινά αντικείμενα πρέπει να κοιτάξει από το πάνω σημείο του καναλιού (μακρινή ζώνη), για κοντινά αντικείμενα πρέπει να κοιτάξει από το κάτω σημείο του καναλιού (κοντινή ζώνη), ενώ για αντικείμενα που βρίσκονται σε μεσαίες αποστάσεις πρέπει να κοιτάξει από τα ενδιάμεσα σημεία του καναλιού.

Φυσικά η σχεδίαση και η κατασκευή ενός τέτοιου φακού απαιτεί χρόνο και ακρίβεια. Μετάβαση από τη μακρινή στην κοντινή ζώνη όρασης επιτυγχάνεται με πολυωνμικές επιφάνειες, οι οποίες σχεδιάζονται σε εξειδικευμένο λογισμικό. Ο ποιοτικός έλεγχος τέτοιων φακών απαιτεί τεχνολογία CMM (Coordinate Measuring Machine), ώστε ο φακός να ελέγχεται σε κάθε σημείο για την ακρίβεια της κατασκευής. Μια ιδιαιτερότητα αυτών των φακών, σε αντίθεση με τους «κοινούς» οφθαλμικούς φακούς είναι ότι πρέπει να κατασκευάζονται σε τόνους υπερύψηλης ακρίβειας, χάρη στους οποίους δεν απαιτείται μετά λείανση των επιφανειών, κάτι το οποίο θα εξομάλυνε την πολυεστιακή επιφάνεια, και ουσιαστικά θα την αναιρούσε οπτικά.

Η ιδιαίτερη σχεδίαση των πολυεστιακών φακών έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ζωνών στο κάτω και ρινικό και κάτω κροταφικό τμήμα του φακού, έξω από το κανάλι της μακρινής και τη ζώνη της κοντινής όρασης. Στις πλάγιες ζώνες η όραση δεν είναι τόσο καθαρή, αν και οι σύγχρονες σχεδιάσεις έχουν ελαττώσει σε μεγάλο βαθμό τις εκτροπές σε αυτά τα τμήματα των πολυεστιακών φακών. Οι ζώνες αυτές είναι γνωστές ως ισοκυλινδρικές ζώνες, όπου κάθε ζώνη αντιστοιχεί σε σταδιακά αυξανόμενη κυλινδρική ισχύ. Οι εκτροπές αυτές είναι τόσο μεγαλύτερες όσο αυξάνεται το addition.

Από τα παραπάνω συνεπάγεται ότι ο χρήστης των πολυεστιακών γυαλιών θα πρέπει να μάθει να κοιτάει αποκλειστικά μέσα από το κανάλι και όχι από την περιφέρεια του φακού,

ενώ επίσης θα πρέπει να χρησιμοποιεί συγκεκριμένο τμήμα του καναλιού, ανάλογα με την απόσταση που θέλει να δει. Αυτή είναι μια διαδικασία που μαθαίνεται με τον καιρό και μετά από ένα διάστημα χρήσης γίνεται εύκολα και ασυνείδητα από τον χρήστη. Είναι όμως σημαντικό να σεβαστεί αυτή την περίοδο προσαρμογής μέχρι να εκπαιδευτεί σ' αυτή τη διαδικασία.

Συγκεκριμένα, ένας νέος χρήστης πολυεστιακών δυσκολεύεται κυρίως στην οδήγηση, στις σκάλες και σε όποια άλλη ενέργεια συνήθιζε να κοιτά από την περιφέρεια του φακού. Ένα άλλο φαινόμενο που είναι πιθανό να παρατηρήσει ένας νέος χρήστης είναι ότι καθώς κοιτάζει κοντά τα αντικείμενα φαίνονται παραμορφωμένα, και μάλιστα δείχνουν να είναι μεγαλύτερα στο σημείο που βρίσκεται κοντά στο τμήμα της κοντινής όρασης του πολυεστιακού. Αυτό το φαινόμενο οφείλεται στην αλλαγή της ισχύος που παρατηρείται σε έναν πολυεστιακό φακό. Έτσι, καθώς η ισχύς γίνεται πιο θετική κατά τη μετάβαση από την μακρινή στην κοντινή εστία, αντίστοιχα αυξάνεται και η μεγέθυνση που δημιουργεί ο φακός. Συνεπώς, η κυμαινόμενη μεγέθυνση θα κάνει παραδείγματος χάριν ένα τετράγωνο να φαίνεται ως τραπέζιο, καθώς το κάτω τμήμα του μεγεθύνεται περισσότερο από το πάνω, εξαιτίας της κοντινής εστίας. Το φαινόμενο αυτό με την πάροδο χρόνου ή το ξεχνά ο διοπτροφόρος και δεν του κάνει πλέον εντύπωση ή το διορθώνει ο εγκέφαλος.

Η επιτυχία όμως ενός πολυεστιακού γυαλιού δεν βαραίνει αποκλειστικά τον χρήστη και δεν εξαρτάται αποκλειστικά από τη διάθεση του να προσαρμοστεί σε αυτά. Η αρχή και το τέλος της επιτυχημένης χορήγησης πολυεστιακών φακών είναι η σωστή συνταγή. Η δίοφθαλμη μείωση του αστιγματισμού και η ακριβής εύρεση του addition, αποτελεί προϋπόθεση για ικανοποιημένους χρήστες. Σε ότι αφορά στον αστιγματισμό, πρέπει να συνταγογραφείται αν αυτός συνεισφέρει στην οπτική οξύτητα, καθώς με αυτόν επιτυγχάνεται και σωστή αίσθηση του περιβάλλοντα χώρου.

Το γεγονός ότι χρήστης πολυεστιακών γυαλιών γίνεται αυτός που κουράστηκε από τη χρήση πάνω από ενός σκελετού, δεν είναι απόλυτο. Δεν είναι ασύνηθες κάποιος αμέτωπος να προσέλθει για εξέταση και να ανακαλυφθεί ότι χρειάζεται ταυτόχρονα και μακρινά και κοντινά γυαλιά, ενώ πριν δεν είχε φορέσει ποτέ. Η αιτία είναι η σταδιακή υπερμετροπική μεταλλαγή του οφθαλμού που συμβαίνει στη μέση ηλικία. Κάποιος που ήταν, ή έστω θεωρούσε ότι ήταν εμμέτρωπος, πιθανότατα θα διαγνωστεί με υπερμετροπία στη μέση ηλικία, καθώς η προσαρμογή δεν μπορεί πλέον να αντισταθμίσει τη μέχρι πρότινος λανθάνουσα υπερμετροπία. καθώς οι συγκεκριμένοι άνθρωποι, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, δύσκολα παραδέχονται ότι χρειάζονται γυαλιά, εύκολα γίνεται κατανοητό πως η εξέταση αποκαλύπτει ανάγκη διόρθωσης και για μακριά και για κοντά. Η συγκεκριμένη κατηγορία ανθρώπων δέχεται πιο εύκολα τα πολυεστιακά γυαλιά, και ως ιδέα και ως συνήθεια. Πιθανότατα, το γεγονός ότι δεν έχουν εμπειρία από προηγούμενα γυαλιά, τους επιτρέπει να συνηθίσουν τον τρόπο χρήσης των πολυεστιακών ταχύτερα από άλλους ανθρώπους, που φορούσαν μονοεστιακά γυαλιά, και καλούνται μετά από χρόνια να χρησιμοποιούν πολυεστιακά.

Τα πολυεστιακά γυαλιά, όμως, αν και δημιουργήθηκαν ως απάντηση στα προβλήματα που εισάγει η πρεσβυωπία στη ζωή ενός ανθρώπου μέσης ηλικίας, δεν βρίσκουν μόνο στα άτομα αυτά εφαρμογή. Αντίθετα, χρησιμοποιούνται και σε παιδιά με μυωπία μεγαλύτερη από -2,50 D. Μυωπία τέτοιας ισχύος έχει ως αποτέλεσμα να θολώνει και η κοντινή όραση του παιδιού. Οπότε το παιδί είναι αναγκασμένο να φορά συνεχώς τα γυαλιά του για να δει κοντά ή μακριά, και στην κοντινή όραση η σμίκρυνση που προκαλούν τα γυαλιά πιθανότατα οδηγούν σε μεγαλύτερη προσαρμοστική απόκριση, και έντονη κοπιωπία. Αυτό το φαινόμενο είναι δυνατό να οδηγήσει σε αύξηση της μυωπίας, και στην είσοδο, συνεπώς, σε ένα

ατέρμονο φαύλο κύκλο, όπου τα γυαλιά θα προκαλούν μεγαλύτερη μυωπία, θα αλλάζονται οι φακοί με πιο αρνητικούς και αυτοί με τη σειρά τους θα προκαλούν ακόμη περισσότερη μυωπία, και ούτω καθεξής. Τον κύκλο, αυτών λοιπόν καλείται να σπάσει η χρήση γυαλιών με πιο θετικούς βαθμούς για κοντά.

Συγκεντρωτικά, οι πολυεστιακοί φακοί είναι ακόμα και σήμερα η πιο ορθολογική οπτικά λύση για την πρεσβυωπία, καθώς ο διοπτροφόρος ενώ χαμηλώνει το βλέμμα βλέπει μέσα από προοδευτικά αυξανόμενη ισχύ, τη θεωρητικά κατάλληλη για την αντίστοιχη απόσταση. Μάλιστα, οι φακοί αυτοί έχουν βελτιωθεί με το πέρασμα του χρόνου. Από τις πρώτες σχεδιάσεις που έπασχαν από μικρό εύρος της μεσαίας και της κοντινής ζώνης και αυξημένες εκτροπές στην περιφέρεια του φακού, έφτασαν πλέον να παρέχουν ευρύ πεδίο σε όλες τις αποστάσεις και ελάχιστες περιφερειακές εκτροπές. Τέλος στα σημερινά πολυεστιακά συναντώνται δυνατότητες όπως επιλογή της κάθετης και της οριζόντιας απόστασης μεταξύ της μακρινής και κοντινής ζώνης, δυνατότητα ενσωμάτωσης πρίσματος, συνυπολογισμό της κλίσης του σκελετού και της αποστάσεις vertex. Με αποτέλεσμα τα πολυεστιακά πλέον να μπορούν να καλύψουν κάθε συνταγή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5. Πάχος φακού

Σημαντικό ρόλο παίζει και το πάχος του φακού ώστε να υπάρξει ένα καλαίσθητο τελικό αποτέλεσμα. Ο οπτομέτρης όταν δει την συνταγή των γυαλιών μπορεί να καταλάβει που εντοπίζεται το πάχος του οφθαλμικού φακού και ανάλογα να προτείνει την καταλληλότερη δυνατή λύση για τον κάθε αμέτρωπα. Ο πιο σημαντικός παράγοντας στο πάχος ενός οφθαλμικού φακού είναι ο βαθμός του, όσο μεγαλύτερη είναι η αμετρωπία τόσο μεγαλύτερο θα είναι και το πάχος, σε έναν μυωπικό φακό το πάχος εντοπίζεται κυρίως στην περιφέρεια ενώ σε έναν υπερμετρωπικό φακό εντοπίζεται στο κέντρο.

Υπάρχει όμως και ένας ακόμη παράγοντας που επηρεάζει το πάχος του οφθαλμικού φακού και είναι ο αστιγματισμός δηλαδή οι τορικοί φακοί ανάλογα με τις μοίρες που εντοπίζεται ο αστιγματισμός βρίσκεται και το πάχος του φακού. Η μια επιφάνεια αυτών των φακών αποτελεί τμήμα κυλίνδρου, ενώ η άλλη τμήμα σφαίρας. Οι κυλινδρικοί φακοί ορίζονται από δυο μεσημβρινούς (άξονες). Στον κύριο άξονα η διαθλαστική ισχύς είναι μηδέν (plano), ενώ στον κάθετο άξονα εμφανίζεται η επιθυμητή διαθλαστική ισχύς, η οποία μπορεί να είναι θετική (θετικός κύλινδρος) ή αρνητική (αρνητικός κύλινδρος). Είναι δυνατόν να κατασκευαστούν και ασφαιρικοί κυλινδρικοί ή σφαιροκυλινδρικοί φακοί. Αυτοί διατηρούν όλα τα πλεονεκτήματα των ασφαιρικών φακών. Η διαθλαστική ισχύς των τορικών φακών, όπως είπαμε είναι διαφορετική σε κάθε μεσημβρινό. Υπάρχουν δυο κύριοι άξονες που ορίζουν την ισχύ των τορικών φακών. Αυτοί μπορούν να παρασταθούν γραφικά με τη βοήθεια ενός σχήματος που ονομάζεται οπτικός σταυρός και αναφέρει τη διαθλαστική ισχύ που εμφανίζει ο φακός σε κάθε άξονα. Ο οπτικός σταυρός αποτελείται από δυο γραμμές που είναι κάθετες μεταξύ τους και αναπαριστούν του άξονες. Στο ένα άκρο της κάθε γραμμής αναγράφεται η διαθλαστική ισχύς που εμφανίζεται σ' αυτό τον άξονα και στο άλλο άκρο αναγράφονται οι μοίρες όπου είναι τοποθετημένος ο άξονας. Τα στοιχεία του οπτικού σταυρού τα αντλούνται από τη σφαιροκυλινδρική μορφή του φακού. Στον άξονα που αντιστοιχεί στις αναγραφόμενες μοίρες (κύριος άξονας) γράφεται την ισχύ του σφαιρώματος. Στον κάθετο άξονα γράφετε το αλγεβρικό άθροισμα των ισχύων του σφαιρώματος και του κυλίνδρου.

Παράδειγμα:

Ένας φακός που έχει σφαιροκυλινδρική μορφή: +1.25sph/-2.75cyl X 35

Ένας τορικός φακός, καθώς έχει διαφορετική διαθλαστική ισχύ σε κάθε μεσημβρινό, θα έχει και διαφορετικό πάχος. Αυτό μπορεί να προσδιοριστεί με τη βοήθεια του οπτικού σταυρού. Ο φακός που μελετούσαμε πριν θα εμφανίζει στις 35° πάχος αντίστοιχο με αυτό ενός θετικού φακού με ισχύ +1.25, ενώ στις 125°, θα εμφανίζει πάχος αντίστοιχο με αυτό ενός αρνητικού φακού με ισχύ -1.50. Έτσι ο οπτικός γνωρίζει ότι όσο υψηλότερος είναι ο δείκτης διάθλασης, τόσο λεπτότερος είναι ο φακός για μια συγκεκριμένη διαθλαστική ισχύ. Οι δείκτες διάθλασης κυμαίνονται από 1,5 ως 1,74 για τα οργανικά υλικά και από 1,53 ως 1,9 για τα ανόργανα υλικά (κρύσταλλα). Ο μεγαλύτερος δείκτης διάθλασης έχει το πλεονέκτημα να δημιουργεί λεπτότερους φακούς, όμως εμφανίζει γενικά χαμηλότερο αριθμό Abbe (μεγαλύτερες χρωματικές εκτροπές) και περισσότερες αντανάκλασεις. Συνεπώς επιλέγουμε τον ελάχιστο δείκτη διάθλασης που θα επιτρέψει να επιτύχουμε ένα αποδεκτό αισθητικό αποτέλεσμα.

Επομένως, ο οπτικός σταυρός είναι ένα σημαντικό εργαλείο για τον οπτικό, με το οποίο μπορεί να αντιληφθεί σε ποιό σημείο του φακού εντοπίζονται τα πάχη του. Παρόλα αυτά όσον αφορά το τελικό αισθητικό αποτέλεσμα τον οπτικό τον ενδιαφέρει να υπολογιστεί η ισχύς του φακού στις 180 μοίρες. Αυτό συμβαίνει γιατί στις μοίρες αυτές γίνεται αντιληπτό το πάχος.

Καθοριστικό ρόλο παίζει και η επιλογή του σκελετού στις μεγάλες αμετροπίες. Σ' αυτές τις περιπτώσεις ο οπτικός μπορεί να προτείνει έναν κοκάλινο και πιο έντονο σκελετό ώστε το πάχος του φακού να μην είναι τόσο έντονο. Σε έναν αρνητικό φακό γνωρίζουμε ότι το πάχος του οφθαλμικού φακού βρίσκεται στη περιφέρεια και ότι δημιουργείται σμίκρυνση, άρα ο αμέτροπας παροτρύνεται να επιλέξει έναν σκελετό όσο πιο μικρό γίνεται. Ωστε κατά την τοποθέτηση του οφθαλμικού φακού στον σκελετό, μαζί με τον καλύτερο δυνατό δείκτη διάθλασης που έχει επιλεγεί να κοπεί όλο το περιφερικό πάχος για το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα τόσο οπτικό όσο και αισθητικό. Αντίθετα, σε έναν θετικό φακό ο οπτικός γνωρίζει ότι το πάχος του φακού βρίσκεται στο κέντρο και ότι δημιουργείται μεγέθυνση, εδώ ένας πολύ μικρός σκελετός δεν είναι η καλύτερη λύση αντιθέτως θα τονίσει το πάχος του φακού, καλύτερα θα ήταν να επιλεγεί ένας μεγαλύτερος σε μέγεθος σκελετός εξίσου έντονος.

Ένας ακόμη παράγοντας που μπορεί να επηρεάσει το πάχος του φακού είναι ο σφαιρικός σχεδιασμός. Οι επιφάνειες των σφαιρικών φακών αποτελούν τμήματα σφαίρας. Σε όποιο σημείο κι αν μετρηθεί η καμπυλότητά τους είναι ίδια και συνεπώς έχουν παντού την ίδια διαθλαστική ισχύ. Οι σφαιρικοί φακοί διορθώνουν τη μυωπία, την υπερμετροπία και την πρεσβυωπία

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6. Επιλογή υλικού

6.1 Επιλογή υλικού οφθαλμικού φακού

Το πρώτο που πρέπει να διασαφηνιστεί ως αναφορά τον οφθαλμικό φακό που θα επιλεγεί είναι το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένος. Οι οφθαλμικοί φακοί μπορούν να διαχωριστούν στους φακούς από οργανικά υλικά και σε αυτούς από γυαλί.

Συχνά στη χώρα μας αναφερόμαστε στους οφθαλμικούς φακούς από γυαλί με τον όρο «φακοί από κρύσταλλο». Ο χαρακτηρισμός αυτός είναι λανθασμένος, καθώς το κοινό γυαλί, το οποίο είναι ουσιαστικά τηγμένο οξειδίο του πυριτίου σε μίγμα από οξείδια άλλων αμέταλλων και μετάλλων στοιχείων, έχει άμορφη μοριακή δομή και δεν εμφανίζει κανένα ίχνος κρυσταλλικής δομής. Κρυσταλλική δομή συναντάται στον χαλαζία, σε φακούς κατασκευασμένους από sapphire ή ruby, αλλά όχι από απλό γυαλί. Και αυτό, φυσικά, είναι προς όφελος του διοπτροφόρου, καθώς αν οι οφθαλμικοί φακοί ήταν από κρυσταλλικό και όχι από άμορφο γυαλί, θα εμφάνιζαν, σε κάποιες περιπτώσεις, το φαινόμενο της διαθλαστικότητας.

Επομένως, οι δύο κύριες κατηγορίες είναι φακοί από γυαλί και φακοί από οργανικά υλικά. Οι πρώτοι προηγούνται χρονικά των δεύτερων, αφού μόνο τα τελευταία χρόνια η εξέλιξη της τεχνολογίας υλικών επέτρεψε την χρήση οργανικής ύλης με ικανοποιητικές οπτικές ιδιότητες. Παρακάτω παρατίθενται τα χαρακτηριστικά των φακών των δύο κατηγοριών αυτών και τα πλεονεκτήματα του ενός σε σύγκριση με τον άλλο.

6.1.1 Φακοί από ανόργανα υλικά

Οι γυάλινοι φακοί κυκλοφορούν σήμερα σε δείκτες διάθλασης 1,523 (crown glass), 1,6, 1,7, 1,8 και 1,9. Η αύξηση του δείκτη διάθλασης επιτυγχάνεται με την προσθήκη οξειδίων σπάνιων γαιών που έχει όμως ως αποτέλεσμα την αύξηση του διασκεδασμού και κατ' επέκταση την αύξηση του χρωματικού σφάλματος του φακού.

Μια πρόσθετη παρενέργεια της χρήσης τέτοιων υλικών είναι η αύξηση της πυκνότητας του γυαλιού, και συνεπώς και του βάρους του φακού με ταυτόχρονη μείωση της μηχανικής αντοχής του στη θραύση.

Επιπρόσθετα, δεν είναι πάντα εύκολο να εκτιμηθεί το κέρδος που θα επιφέρει ένας υψηλός δείκτης διάθλασης όσον αναφορά το πάχος του φακού, ειδικά όταν πρόκειται για αρνητικούς φακούς. Καθώς οι φακοί από υλικά με υψηλό δείκτη διάθλασης είναι πιο επιρρεπείς στη θραύση σε σύγκριση με φακούς κατασκευασμένους από υλικά χαμηλού δείκτη διάθλασης, για το λόγο αυτό αρνητικοί φακοί από υλικό με δείκτη διάθλασης 1,9 κατασκευάζονται με μεγαλύτερο κεντρικό πάχος από τους φακούς ίδιων διοπτριών αλλά από υλικό με δείκτη διάθλασης 1,8. Αν ληφθεί, επίσης, υπ' όψιν και η χρήση διαφορετικών πρόσθιων και οπίσθιων καμπυλοτήτων για να μεγιστοποιηθεί η οπτική απόδοση, γίνεται κατανοητό ότι δεν είναι πάντα δεδομένο, ότι ένας φακός με υψηλότερο δείκτη διάθλασης θα είναι τελικά λεπτότερος από έναν από χαμηλότερο δείκτη διάθλασης.

6.1.2 Φακοί από οργανικά υλικά

Πριν μερικά χρόνια, τα μόνα οργανικά υλικά τα οποία είχαν ικανοποιητικές ιδιότητες οπτικές και μηχανικές, ώστε να χρησιμοποιηθούν σε γυαλιά οράσεως ήταν το CR-39 (Columbia Resin) με δείκτη διάθλασης 1,432 και το Orma της Essilor και οι παραλλαγές του, με δείκτη διάθλασης 1,502. Ωστόσο τα τελευταία χρόνια, η εξέλιξη των πολυμερών πρόσφερε υλικά με δείκτη διάθλασης 1,56, 1,6, 1,67, 1,71 και 1,74.

Τα υλικά αυτά είναι σαφώς ανθεκτικά στη θραύση αλλά ταυτόχρονα είναι και πιο «μαλακά», και άρα η επιφάνειά τους εμφανίζει μεγάλη ευαισθησία στις χαράξεις. Όσο αυξάνεται ο δείκτης διάθλασης τόσο πιο μαλακό γίνεται το υλικό. Το γεγονός αυτό καθιστά τις αντιχαρακτικές επιστρώσεις απαραίτητες, για την προστασία των εξωτερικών επιφανειών του φακού.

Για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της εύκολης χάραξης των οργανικών οφθαλμικών φακών, αυτοί υπόκεινται σε διαδικασία σκλήρυνσης. Αυτή συνίσταται την επάλειψη της επιφάνειας του φακού με ένα βερνίκι. Αυτό έχει άριστες φυσικές και οπτικές ιδιότητες. Επιτρέπει τη μετάδοση του φωτός, ενώ παράλληλα διαθέτει σημαντική αντοχή απέναντι στη χάραξη.

Ακόμη και με την παραπάνω τεχνική όμως, ο οργανικός φακός δεν φτάνει την αντοχή που έχει ένας οφθαλμικός φακός κατασκευασμένος από γυαλί. Για να γίνει αυτό αναπτύχθηκε μια νέα τεχνική. Αυτή συνίσταται στην τοποθέτηση ενός γυάλινου μικροστρώματος πάνω από το βερνίκι. Αυτό γίνεται με τη βοήθεια εξελιγμένων τεχνολογικών μεθόδων ώστε να ενσωματωθεί το γυάλινο στρώμα με τρόπο που να είναι άθραυστο και να διατηρεί ελαστικότητα. Έτσι δημιουργείται ένας υβριδικός φακός που συνδυάζει τα θετικά των δύο υλικών. Παρουσιάζει, δηλαδή, παρόμοια αντοχή με αυτή του γυαλιού στη χάραξη, ενώ διατηρεί την αντοχή του οργανικού στο σπάσιμο και ταυτόχρονα έχει μικτό βάρος.

Δύο νέες προσθήκες στα υλικά κατασκευής οφθαλμικών φακών είναι το Polycarbonate και το Trivex. Το πρώτο συναντάται εδώ και χρόνια στην αγορά των οργανικών υλικών αλλά πρόσφατα έγινε δυνατή η κατασκευή του χωρίς προσμίξεις, ώστε να είναι κατάλληλο για οπτική χρήση. Έχει καλύτερες φυσικές ιδιότητες, είναι δηλαδή ανθεκτικότερο στο σπάσιμο, στερείται όμως καλών οπτικών ιδιοτήτων. Αν και ο δείκτης διάθλασής του είναι μόλις 1,586 έχει πολύ χαμηλό αριθμό Abbe και συνεπώς προκαλεί μεγαλύτερου βαθμού χρωματική εκτροπή από το συμβατικό οργανικό υλικό. Επίσης, αν και είναι πρακτικά άθραυστο χαράσσεται πολύ εύκολα, ευκολότερα από τα άλλα οργανικά υλικά.

Ένα νέο υλικό που μοιάζει με το Polycarbonate είναι το Trivex. Αυτό αν και σε γενικές γραμμές παρουσιάζει τα ίδια ελλωτάματα με το πρώτο, λόγω του μικρότερου δείκτη διάθλασης (1,532), εμφανίζει μεγαλύτερο αριθμό Abbe. Δεν υπερτερεί όμως άλλων υλικών με ίδιο δείκτη διάθλασης. Σε σύγκριση όμως με το Polycarbonate κυμαίνεται σε αποδεκτά επίπεδα.

Παρακάτω παρατίθεται πίνακας στον οποίο παρουσιάζονται όλα τα ευρέως χρησιμοποιούμενα υλικά κατασκευής φακών καθώς και οι φυσικές και τεχνικές τους ιδιότητες.

Πίνακας 6.2: Υλικά κατασκευής οφθαλμικών φακών

	Υλικό	Δείκτης Διάθλασης	Αριθμός ABBE	Ειδικό Βάρος	Φίλτρο UVB/UVA	Αντανακλάσεις
Οργανικά	CR-39	1,50	58	1,32	100% / 90%	8,0%
	Trivex	1,53	44	1,11	100% / 100%	8,7%
	Essibir Ormex	1,56	37	1,23	100% / 100%	9,5%
	Polycarbonate	1,59	30	1,20	100% / 100%	10,3%
	MR-8	1,60	41	1,30	100% / 100%	10,4%
	MR-6	1,60	36	1,34	100% / 100%	10,6%
	SOLA Finalite	1,60	42	1,22	100% / 100%	10,7%
	MR-7	1,67	32	1,35	100% / 100%	12,3%
	MR-10	1,67	32	1,37	100% / 100%	12,3%
	Hoya EYRY	1,70	36	1,41	100% / 100%	13,4%
MR-174	1,74	33	1,47	100% / 100%	14,4%	
Κρύσταλλα	Crown Glass	1,53	59	2,54	79% / 20%	8,6%
	1.6 Glass	1,60	40	2,62	100% / 61%	10,7%
	1.7 Glass	1,71	30	1,71	100% / 76%	13,5%
	1.8 Glass	1,80	25	1,80	100% / 81%	16,5%
	1.9 Glass	1,89	31	1,89	100% / 76%	18,9%

Ο οπτικός έχοντας γνώσιν αυτών οφείλει να αναφέρει στον ενδιαφερόμενο τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του κάθε υλικού σε σύγκριση με το άλλο. Στην ανάλυση αυτή ο οπτικός φροντίζει να μην φορτώσει τον αμέτρωπα με περιττές πληροφορίες και να μην τον κουράσει με δυσνόητη ορολογία. Αντικειμενικά και με απλούς όρους του εξηγεί σε ποιούς τομείς υπερτερεί το ένα υλικό από το άλλο. Παρακάτω συγκεντρώνονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα αυτά.

Τα πλεονεκτήματα των οργανικών φακών σε σχέση με το γυαλί είναι τα εξής: Τα οργανικά είναι ελαφρύτερα, παρουσιάζουν το μισό βάρος για φακό ίδιων διαστάσεων. Δεν θαμπώνουν εύκολα π.χ. από ατμό. Σπάνε δυσκολότερα και όταν σπάσουν σχηματίζουν σχετικά μεγάλα κομμάτια. Είναι δηλαδή ασφαλέστερα ακόμα και στην περίπτωση θραύσης τους. Λόγω της μεγάλης μηχανικής αντοχής τους είναι κατάλληλα για ειδικές κατασκευές όπως griff και nylon. Ακόμη προσφέρουν 90-100% προστασία του οφθαλμού από υπεριώδη ακτινοβολία. Τέλος επιτρέπουν μεγαλύτερες δυνατότητες στη δημιουργία περίπλοκων επιφανειών, όπως είναι ασφαιρικές ή πολυεστιακές επιφάνειες).

Τα αντίστοιχα μειονεκτήματα των οργανικών έναντι των κατασκευασμένων από γυαλί είναι τα παρακάτω: Χαράσσονται ευκολότερα, αφού είναι πιο μαλακά, καθιστώντας την αντιχαρακτική επίστρωση απαραίτητη σε υψηλούς δείκτες διάθλασης. Το μειονέκτημα αυτό έχει πλέον εξαλειφθεί λόγω των σύγχρονων επεξεργασιών στις οποίες υπόκεινται οι οργανικοί φακοί. Επίσης, τα οργανικά δεν φτάνουν σε δείκτες τόσο υψηλούς. Αν και όπως αναφέραμε υψηλός δείκτης διάθλασης πρακτικά δεν σημαίνει απαραίτητα και λεπτότερος φακός. Το τελευταίο μειονέκτημα τους αφορά το κόστος τους, το οποίο είναι συγκριτικά αυξημένο. Διαφορά όμως που τείνει να εξαλειφθεί.

Όσον αναφορά τα άθραυστα υλικά που αναφέρθηκαν παραπάνω αυτά παρουσιάζουν φτωχές οπτικές ιδιότητες, με το Trivex να υπερτερεί του Polycarbonate. Επίσης, είναι ιδιαίτερα επιρρεπή στη χάραξη. Παρ' όλα αυτά είναι ιδανική λύση σε ορισμένες περιπτώσεις.

Μετά και την εξήγηση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων και την κατανόησή τους από τον αμέτρωπα, ο οπτικός καλείται να προτείνει, ανάλογα με την περίπτωση, το υλικό που κρίνει ο ίδιος ως το καταλληλότερο. Την επιλογή του αυτή οφείλει να την δικαιολογήσει εμπεριστατωμένα με λογικά επιχειρήματα.

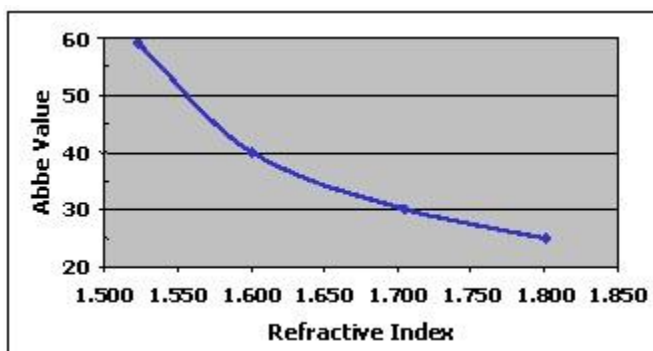
Σε αυτό το κομμάτι λόγω της διαφορετικότητας του κάθε περιστατικού που εγγυάται στις διαφορετικές ανάγκες και απαιτήσεις του εκάστοτε ενδιαφερόμενου δεν υπάρχουν κανόνες που να καλύπτουν πλήρως την κάθε περίπτωση. Σε γενικές γραμμές όμως φακοί από γυαλί τείνουν να εκλείψουν και προτείνονται σε περιπτώσεις υψηλών αμετρωπίων. Επίσης ποτέ δεν προτείνονται σε παιδιά καθώς παρουσιάζουν μεγάλη επικινδυνότητα λόγω της αυξημένης πιθανότητας θραύσης του φακού. Τα οργανικά προτείνονται ευρέως. Ιδιαίτερα σε κατασκευές griff και nylon. Επίσης το Polycarbonate προτείνεται για χρήση σε γυαλιά που χρησιμοποιούνται μόνο κατά τη διάρκεια άθλησης. Τέλος το Trivex που προτιμάται λόγω των καλύτερων οπτικών ιδιοτήτων του χρησιμοποιείται για την κατασκευή griff και nylon σε μικρές αμετρωπίες που αυξάνεται η πιθανότητα θραύσης αν χρησιμοποιηθεί συμβατικό οργανικό υλικό.

6.2 Δείκτης διάθλασης

Σε κάθε υλικό ο δείκτης διάθλασης εξαρτάται από το μήκος κύματος λ ή τη συχνότητα ν , δηλαδή το χρώμα της ακτινοβολίας. Στον ομαλό διασκεδασμό όσο μεγαλύτερο είναι το λ , τόσο μικρότερος είναι ο δείκτης διάθλασης. Έτσι, για κάθε μήκος κύματος αντιστοιχεί μια διαφορετική εστιακή απόσταση.

Αν η πηγή ή το αντικείμενο αποτελείται από πολλές χρωματικές συνιστώσες τότε όταν σχηματίζεται σαφές μπλε είδωλο, οι κόκκινες συνιστώσες δεν έχουν ακόμα εστιάσει, και όταν εστιάζεται το κόκκινο, το μπλε έχει ήδη αφεστιαστεί. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται χρωματική εκτροπή. Η έκταση του σφάλματος χρωματικής εκτροπής εξαρτάται από το πόσο διαφέρουν οι τιμές για το δείκτη διάθλασης στα διάφορα μήκη κύματος.

Υπάρχουν υλικά με μεγάλη διασπορά και υλικά με μικρή διασπορά. Ο αδιάστατος αριθμός Abbe, γνωστός και ως συσταλτικότητα αποτελεί μέτρο της διασποράς ενός υλικού. Ο αριθμός Abbe εξαρτάται από το υλικό, από το οποίο είναι κατασκευασμένος ο φακός. Γενικά, όσο μεγαλύτερος είναι ο δείκτης διάθλασης ενός υλικού, τόσο μικρότερος είναι ο αριθμός Abbe.

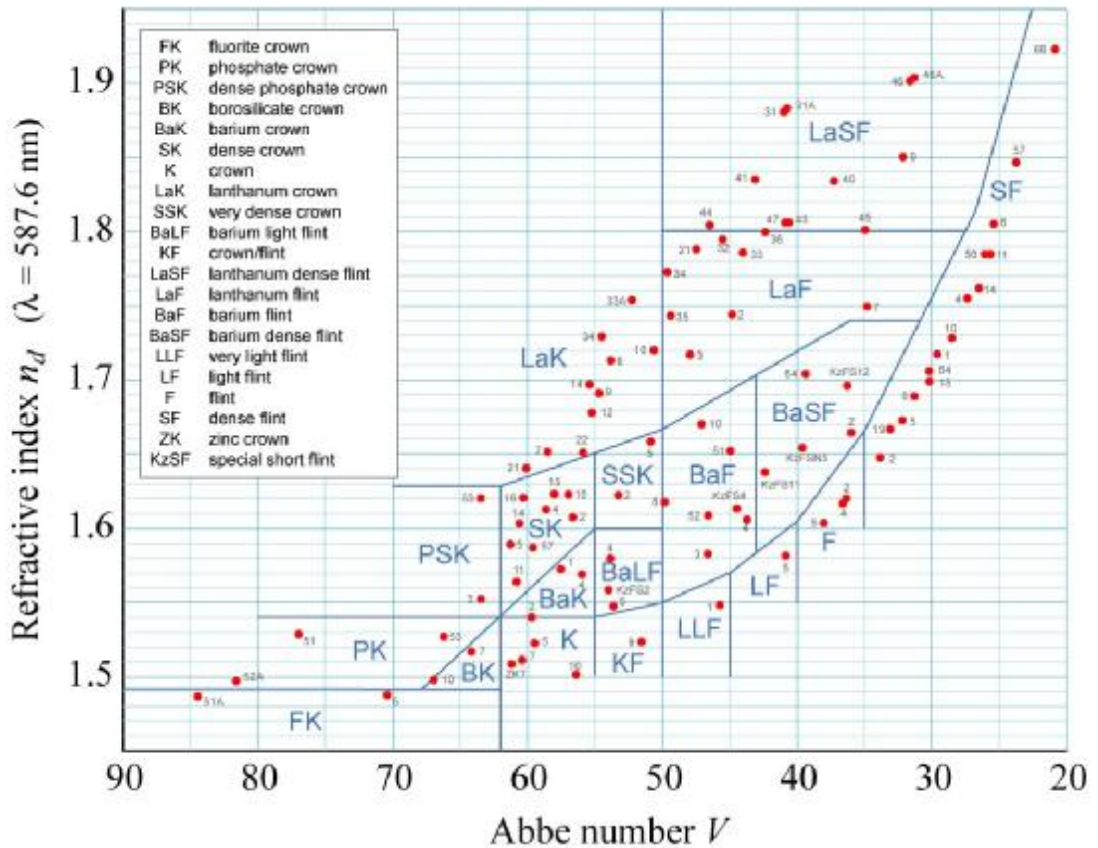


Γράφημα 6.1: Εξάρτηση αριθμού Abbe από το δείκτη διάθλασης

Υπάρχουν όμως υλικά που αποτελούν εξαίρεση σε αυτόν τον κανόνα, καθώς έχουν τέτοιες φυσικές ιδιότητες που εμφανίζουν υψηλό αριθμό Abbe σε υψηλό δείκτη διάθλασης.

Αυτά τα υλικά είναι πολύ σπάνια ορυκτά όπως το Fluorite και το Lanthanum. Τέτοια υλικά δεν χρησιμοποιούνται σε οφθαλμικά οπτικά λόγω του υψηλού κόστους του.

Τα οπτικά υλικά κατατάσσονται σε διαγράμματα ανάλογα με τον δείκτη διάθλασης και τον αριθμό Abbe που εμφανίζουν. Παρατηρείται ότι τα περισσότερα υλικά βρίσκονται κοντά στην καμπύλη του μέσου όρου, εκτός από τις πολύτιμες γαίες.



Γράφημα 6.2: Αριθμός Abbe διάφορων υλικών

Όσον αναφορά τους φακούς όρασης ο αριθμός Abbe έχει μεγάλη σημασία στην επιλογή του υλικού κατασκευής του φακού. Είναι, ασφαλώς, επιθυμητό για το υλικό να έχει μεγάλη τιμή στο δείκτη διάθλασης, ώστε για συγκεκριμένες διοπτρίες να έχει όσο το δυνατόν μικρότερο πάχος και βάρος, τόσο για αισθητικούς λόγους, όσο και για λόγους άνεσης. Ταυτόχρονα, όμως, είναι εξίσου επιθυμητός ο όσο το δυνατό μεγαλύτερος αριθμός Abbe, ώστε να διατηρηθεί το χρωματικό σφάλμα σε αποδεκτά επίπεδα.

Ο οπτικός καλείται να εντοπίσει την χρυσή τομή. Τον δείκτη διάθλασης που θα αποφέρει ένα ικανοποιητικό αισθητικό αποτέλεσμα χωρίς μεγάλη χρωματική εκτροπή. Με άλλα λόγια, ο οπτικός επιλέγει τον ελάχιστο δείκτη διάθλασης που δίνει το καλύτερο αισθητικό αποτέλεσμα. Χονδρικά, σε αμετρωπίες που δεν ξεπερνούν τις 3D χρησιμοποιείται υλικό με μικρό δείκτη διάθλασης. Σε αμετρωπίες που κυμαίνονται από 3D έως τις 5D επιλέγεται υλικό με μεσαίο δείκτη διάθλασης. Τέλος μεγάλος δείκτης διάθλασης

χρησιμοποιείται σε αμετρωπίες που ξεπερνούν τις 5D. Πιο συγκεκριμένα ο οπτικός λαμβάνει υπόψη του τους βαθμούς τις αμετρωπίας στον οριζόντιο άξονα για τον προσδιορισμό του περιφερικού πάχους του φακού. Παρόλα αυτά το περιφερικό πάχος που εμφανίζει ένας φακός δεν εξαρτάται μόνο από τις διοπτρίες του. Αντίθετα, σημαντικό ρόλο λαμβάνουν επίσης, το μέγεθος του σκελετού και η διακορική απόσταση του αμετρωπα, καθώς αυτά καθορίζουν τη διάμετρο του φακού που θα χρησιμοποιηθεί. Έτσι, στη διόρθωση μιας μυωπίας της τάξεως των 4D θα χρησιμοποιηθεί μικρότερος δείκτης διάθλασης αν έχει επιλεγεί ένας στενός σκελετός, ενώ στη περίπτωση ενός μεγάλου σκελετού θα γίνει χρήση υλικού με υψηλότερο δείκτη.

Ως αναφορά τους δείκτες διάθλασης που συναντώνται στο γυαλί, ως μικρός ορίζεται ο 1,523. Οι 1,6 και 1,7 θεωρούνται μεσαίοι και οι 1,8 και 1,9 μεγάλοι. Ανάλογη κατάταξη υπάρχει και στα οργανικά υλικά με τους 1,56 και 1,6 να θεωρούνται μικροί. Ως μεσαίοι χαρακτηρίζονται οι 1,67 και 1,71 και ως μεγάλος ο δείκτης με τιμή 1,74.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

7. Επιλογή επιστρώσεων

7.1 Αντί-ανακλαστικές επιστρώσεις

Ένα ποσοστό του φωτός που προσπίπτει στην πρόσθια επιφάνεια ενός οφθαλμικού φακού ανακλάται προς τα πίσω. Το ίδιο συμβαίνει και στην οπίσθια επιφάνεια του φακού, όμως σε μικρότερο βαθμό. Το φαινόμενο αυτό έχει ως αποτέλεσμα ένα μέρος του φωτός να μην εισέρχεται τελικά στον οφθαλμό, παράλληλα στην πρόσθια επιφάνεια του φακού δημιουργούνται εμφανείς αντανακλάσεις. Αυτό δημιουργεί οπτικά και αισθητικά προβλήματα. Τα οπτικά προβλήματα σχετίζονται με το γεγονός ότι χάνεται μέρος της οπτικής πληροφορίας, η οποία είναι σημαντική κυρίως σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού, κυρίως όμως έχουν να κάνουν με την απώλεια ευκρίνειας, κυρίως σε ανομοιόμορφο φωτισμό. Σε τέτοιες συνθήκες τα αντικείμενα που αντανακλούν φως, φαίνονται ομιχλώδη και δεν παρέχεται ευκρινής όραση σε όλο το οπτικό πεδίο. Τα αισθητικά προβλήματα αφορούν στις αντιαισθητικές αντανακλάσεις που φαίνονται μπροστά από τα μάτια.

Για την επίλυση των παραπάνω προβλημάτων, χρησιμοποιούνται οι αντί-ανακλαστικές επιστρώσεις. Αυτές εφευρέθηκαν από τον Ουκρανό Φυσικό Alexander Smakula το 1935.

Ωστόσο, το φαινόμενο της μείωσης της ανάκλασης ενός φακού είχε ανακαλυφθεί το 1886 από τον Rayleigh, ο οποίος σύγκρινε τη μεταδοτικότητα πρόσφατα κατασκευασμένων φακών με παλιούς, στις επιφάνειες των οποίων είχε σχηματιστεί στρώμα αμαύρωσης. Έτσι, διαπίστωσε ότι οι παλιοί διαβρωμένοι φακοί είχαν μεγαλύτερη μεταδοτικότητα από τους καινούριου, καθώς το στρώμα διάβρωσης λειτουργούσε σαν αντί-ανακλαστική επίστρωση.

Η αρχή λειτουργίας των αντί-ανακλαστικών επιστρώσεων είναι εξαιρετικά απλή: σύμφωνα με τον ορισμό του συντελεστή αντανακλαστικότητας, όσο αυξάνει ο δείκτης διάθλασης, αυξάνεται το ποσοστό της ανακλώμενης δέσμης από την επιφάνεια του υλικού. Άρα, οι ανακλάσεις θα είναι πιο έντονες στις επιφάνειες ενός φακού με δείκτη διάθλασης 1,7 από αυτές ενός φακού με δείκτη διάθλασης 1,523. Για να μεγιστοποιηθεί η μετάδοση του φωτός πρέπει να μειωθούν οι ανεπιθύμητες αντανακλάσεις.

Επιστρώνοντας το φακό με ένα διαφανές υλικό, και χρησιμοποιώντας την καταστρεπτική συμβολή δύο κυμάτων δίνεται η λύση του προβλήματος. Αν το πάχος της επίστρωσης είναι ίσο με $\lambda/4n$, τότε η ανάκλαση από την πρόσθια επιφάνεια της επίστρωσης, και αυτή από τη διαχωριστική επιφάνεια επίστρωσης – φακού, συμβάλλουν καταστρεπτικά μεταξύ του και αλληλοεξουδετερώνονται.

Άλλη μια συνθήκη πρέπει να ισχύει προκειμένου να υπάρξει αλληλεξουδετέρωση: τα πλάτη των κυμάτων πρέπει να είναι ίσα, κάτι που συνεπάγεται ότι ο δείκτης διάθλασης της επίστρωσης πρέπει να είναι ίσος με την τετραγωνική ρίζα του δείκτη διάθλασης του φακού.

Συνεπώς, είναι ευνόητο ότι δεν μπορεί να επιτευχθεί πλήρη απάλειψη όλων των ανακλάσεων για όλα τα μήκη κύματος, γιατί θα χρειαζόνταν 200 διαφορετικές επιστρώσεις πάνω σε κάθε επιφάνεια του φακού, μια για κάθε μήκος κύματος από τα 450nm ως τα 650nm. Είναι δυνατόν όμως, αντί για μια επίστρωση να χρησιμοποιηθούν πολλαπλές, συνήθως γίνεται χρήση 10 επιστρώσεων, ώστε να μειωθεί η ανακλαστικότητα κάθε επιφάνειας σε ποσοστό λιγότερο του 1%. Επιτυγχάνεται, δηλαδή, 99% διαπερατότητα. Αυτή είναι μια

σημαντική βελτίωση, καθώς ένας ανεπίστρωτος φακός δημιουργεί αντανάκλασεις της τάξεως του 8% - 19% , ανάλογα με το δείκτη διάθλασης του υλικού.

Παράλληλα όμως οι αντί-ανακλαστικές επιστρώσεις δημιουργούν και ένα αρνητικό φαινόμενο. Οι υπολειπόμενες αντανάκλασεις είναι έγχρωμες. Δηλαδή, το λευκό φως ανακλάται σε μικρό φως, αλλά οι αντανάκλασεις του δεν είναι λευκές. Εμφανίζουν χρώμα το οποίο εξαρτάται από τον τρόπο κατασκευής της επίστρωσης. Τα χρώματα που συναντώνται συχνότερα είναι το μωβ και το πράσινο σε διάφορες αποχρώσεις. Η έρευνα και η τεχνολογία έχουν δημιουργήσει πλέον νέας γενιάς επιστρώσεις, οι οποίες δεν εμφανίζουν έγχρωμες αντανάκλασεις, αλλά λευκές. Όμως σε αυτή την περίπτωση, πρέπει να γίνει ένας συμβιβασμός στην οπτική διαπερατότητα καθώς αυτές οι επιστρώσεις δεν φτάνουν στο 99%, αλλά στο 96% διαπερατότητα. Αυτό σημαίνει ότι μπορούμε να διαλέξουμε μια επίστρωση με λιγότερες αντανάκλασεις, οι οποίες θα είναι όμως έγχρωμες ή μια επίστρωση με περισσότερες αντανάκλασεις, η οποία όμως θα είναι αισθητικά καλύτερη λόγω των αχρωματικών αντανάκλασεων.

7.2 Υδροφobes και Λιπόφobes επιστρώσεις

Ταυτόχρονα με τις αντί-ανακλαστικές επιστρώσεις μπορούν να αποτεθούν στο φακό επιπλέον επιστρώσεις που βελτιώνουν τα φυσικά του χαρακτηριστικά. Αυτές οι επιστρώσεις προσφέρουν υδροφobia και λιπόφobia συμπεριφορά στον οφθαλμικό φακό. Τέτοιου είδους επιστρώσεις είναι χρήσιμες διότι όπως έχει παρατηρηθεί, σε ένα επιστρωμένο φακό οι δακτυλιές είναι ιδιαίτερα εμφανής. Αυτό συμβαίνει γιατί το λίπος που μεταφέρεται από το δάχτυλο στον φακό, προσθέτοντας φάση στο κύμα, ουσιαστικά αντιστρέφει το αποτέλεσμα της επίστρωσης. Πολλοί χρήστες τέτοιων φακών παραπονιούνται πως δυσκολεύονται να κρατήσουν καθαρά τα γυαλιά τους. Στην πραγματικότητα οι δακτυλιές σε έναν επιστρωμένο και έναν ανεπίστρωτο φακό είναι οι ίδιες, απλά στον πρώτο είναι πιο εμφανείς για τον παραπάνω λόγο.

7.3 Αντιστατικές επιστρώσεις

Ένα πρόβλημα των επιστρώσεων είναι ότι κατά τον καθαρισμό των γυαλιών, φορτίζονται αρνητικά. Έτσι προσελκύουν τα θετικά φορτισμένα σωματίδια που βρίσκονται στον αέρα. Πρακτικά, λερώνονται ευκολότερα με σκόνη σε σχέση με τους ανεπίστρωτους φακούς. Αυτό το πρόβλημα έχει πλέον αντιμετωπιστεί, αφού πλέον μπορεί να προστεθεί μια επιπλέον επίστρωση η οποία προσδίδει αντιστατικές ιδιότητες στον φακό. Έτσι ο φακός δεν φορτίζεται και συνεπώς η σκόνη δεν επικάθεται σ' αυτόν.

Συμπερασματικά οι σύγχρονες επιστρώσεις μπορούν να προσφέρουν αντί-ανακλαστικά, υδροφobia, λιπόφobia και αντιστατικά χαρακτηριστικά στους οφθαλμικούς φακούς, ενώ πλέον μπορούν να κατασκευαστούν έτσι ώστε να μη δημιουργούν έγχρωμες αντανάκλασεις.

Ένα πρόβλημα που συναντάται συχνά είναι η καταστροφή των επιστρώσεων πάνω σε ένα φακό. Αυτό είναι ένα εντυπωσιακό συμβάν, αφού θολώνει όλη σχεδόν η επιφάνεια του φακού. Πρακτικά μέσα από φακό με σπασμένη επίστρωση δεν μπορεί να δει κανείς φυσιολογικά και τότε ο φακός χρειάζεται αντικατάσταση. Το φαινόμενο των σπασμένων επιστρώσεων δεν αποτελεί χαρακτηριστικό γνώρισμα ή αδύνατο σημείο των επιστρώσεων γενικά. Αντίθετα οφείλεται σε κακή κατασκευή της επίστρωσης. Αυτό συμβαίνει για το λόγο που θα περιγράψουμε παρακάτω:

Οι επιστρώσεις αποτίθενται επάνω στο βερνίκι σκλήρυνσης. Κάθε υλικό από το οποίο κατασκευάζεται ένας φακός χρειάζεται ειδικό βερνίκι σκλήρυνσης, έτσι ώστε φακός και βερνίκι να διαστέλλονται και να συστέλλονται μαζί. Αν ο κατασκευαστής χρησιμοποιήσει διαφορετικό βερνίκι, για οικονομικούς κυρίως λόγους, τότε το βερνίκι διαστέλλεται και συστέλλεται διαφορετικά από τον οφθαλμικό φακό. Έτσι, όταν ο φακός μεταφερθεί απότομα από το κρύο στη ζέστη, το βερνίκι και οι επιστρώσεις αποκολλώνται από τον φακό. Γι' αυτό πολλές φορές, κακής κατασκευής επιστρώσεις σπάνε όταν θερμανθούν έντονα στο αερόθερμο, όταν ανοίξουμε τον φούρνο, όταν μπούμε από το πολύ κρύο σε πολύ θερμό δωμάτιο κτλ.

Όπως έγινε κατανοητό από τα παραπάνω, σκοπός των επιστρώσεων είναι να βελτιώσουν την ποιότητα των φακών τόσο από οπτικής και αισθητικής άποψης όσο και από άποψη χρηστικότητας. Φυσικά αν και σίγουρα δρουν θετικά δεν είναι και πάντοτε απαραίτητες. Έτσι όπως και σε κάθε άλλη περίπτωση ο ειδικός σε συζήτηση με τον διοπτροφόρο καταλήγει στο αν θα γίνει χρήση επιστρώσεων και ποιές θα χρησιμοποιηθούν. Κριτήριο για αυτό αποτελεί κυρίως η καθημερινότητά του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

8. Επιλογή ειδικών κατεργασιών

8.1 Βαφές ηλίου

Οι βαφές ηλίου αποσκοπούν στο να μετατρέψουν τους οφθαλμικούς φακούς σε ηλίου οράσεως. Οι απαιτήσεις από μια τέτοια βαφή είναι να αποκλείει την υπεριώδη ακτινοβολία και να περιορίζει το ορατό φως κατά ένα ποσοστό. Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει αναπτύξει ένα σύστημα πιστοποίησης μια βαφής η οποία ικανοποιεί τις παραπάνω απαιτήσεις. Έτσι κάθε γυαλί ηλίου ή βαφή που φέρει το σήμα CE είναι πιστοποιημένο ότι αποκλείει την υπεριώδη ακτινοβολία.

Ανάλογα με το ποσοστό μείωσης του ορατού φωτός, έχει δημιουργηθεί μια κατηγοριοποίηση των βαφών. Οι κατηγορίες αυτές είναι από το 0 έως το 4. Όσο μεγαλύτερο βαθμό έχει η κατηγορία, τόσο πιο σκούρα είναι η βαφή, άρα παρέχει μεγαλύτερη μείωση του ορατού φωτός. Είναι επομένως λογικό να χρησιμοποιούμε βαφές ανάλογα με την ένταση της ηλιοφάνειας που θα τις χρησιμοποιήσουμε. Στην

Ελλάδα, όπου υπάρχει έντονη ηλιοφάνεια, η δημοφιλέστερη κατηγορία είναι η 3. Η κατηγορία 4 σκουραίνει τόσο πολύ το οπτικό πεδίο που δεν συνιστάται για χρήση σε κανονικές συνθήκες, ενώ απαγορεύεται η οδήγηση με τόσο σκούρα βαφή. Η συγκεκριμένη κατηγορία προορίζεται για χρήση σε θαλάσσια ή χειμερινά σπορ.

Επίσης, δίνεται η ευκαιρία στον διοπτροφόρο να επιλέξει ο ίδιος το χρώμα του φακού που θα χρησιμοποιηθεί. Γενικά, τα γκρι χρώματα δεν αλλοιώνουν σε μεγάλο βαθμό τα χρώματα. Αντίθετα, τα καφέ χρώματα προκαλούν αλλοίωση των χρωμάτων και παράλληλα αυξάνουν τις αντιθέσεις. Επιπρόσθετα υπάρχει η τεχνική ντεγκραντέ. Ένας ντεγκραντέ φακός είναι πιο σκούρος επάνω, σκουρότητα η οποία βαθμιαία μειώνεται όσο κινούμαστε προς το κάτω μέρος του φακού. Η τεχνική αυτή δίνει το εξής πλεονέκτημα, επιτρέπει σε μεγαλύτερο ποσοστό του φωτός να περάσει από το κάτω μέρος του φακού, γεγονός που είναι ιδιαίτερα χρήσιμο κατά την κοντινή όραση.

Η τεχνική αυτή μπορεί να μετατρέψει ένα γυαλί οράσεως σε ηλίου-οράσεως ή όμοια ένα γυαλί ηλίου σε ηλίου-οράσεως. Φυσικά στις δύο παραπάνω περιπτώσεις η τεχνική είναι η ίδια και όσον αφορά τη βαφή, ίδιο είναι και το αποτέλεσμα. Όμως από οπτικής άποψης η χρήση ενός σκελετού ηλίου για την κατασκευή γυαλιού ηλίου -οράσεως δεν είναι τόσο απλή για λόγους που εξηγούνται στη συνέχεια.

Η μεγάλη ποικιλία των σκελετών ήλιο ωθεί πολλούς διοπτροφόρους που δεν κάνουν χρήση φακών επαφής στο να κατασκευάσουν γυαλιά ηλίου με τους βαθμούς τους. Η επιτυχία ενός τέτοιου εγχειρήματος δυσχεραίνεται από τη μεγάλη κλίση προσώπου που συναντάται σε πολλούς σκελετούς ηλίου. Πρόκειται για μια κλίση προς τα μέσα, καθώς το γυαλί τυλίγει το πρόσωπο ώστε να παρέχει προστασία από την UV από όλες τις πλευρές. Η κλίση αυτή σε συνδυασμό με την συνεπαγόμενη αλλαγή της ισχύος του φακού, καθώς αυτός προσαρμόζεται σε έναν τέτοιο σκελετό, είναι η αιτία της δυσκολίας προσαρμογής του διοπτροφόρου. Η δυσκολία αυτή δεν οφείλεται στο σχήμα του φακού, ο οποίος πολλές φορές έχει μεγαλύτερη πρόσθια καμπυλότητα από το κανονικό. Αν ο ίδιος φακός ήταν κάθετα τοποθετημένος στον άξονα των οφθαλμών- όπως συμβαίνει στους περισσότερους σκελετούς γυαλιών όρασης-, τα προβλήματα προσαρμογής θα ήταν πολύ λιγότερα.

Παρακάτω φαίνεται η αλλαγή της ισχύος ενός μυωπικού και υπερμετρωπικού φακού, που προκαλείται από την κλίση του σε σχέση με τις ακτίνες.

Πίνακας 8.1 Αλλαγή στην ισχύ οφθαλμικού μυωπικού (-3dpt) και υπερμετρωπικού(+3dpt) λόγω κλίσης.

Ισχύς φακού	-3.00dpt	+3.00dpt
Κλίση δεξιά	Θετικό σφαίρωμα και αρνητικός κύλινδρος στις 90 μοίρες	Αρνητικός αστιγματισμός στις 180 μοίρες
Κλίση αριστερά	Θετικό σφαίρωμα και αρνητικός κύλινδρος στις 90 μοίρες	Αρνητικός αστιγματισμός στις 180 μοίρες
Κλίση άνω (πίσω)	Θετικό σφαίρωμα και αρνητικός κύλινδρος στις 180 μοίρες	Αρνητικός αστιγματισμός στις 90 μοίρες
Κλίση κάτω (εμπρός)	Θετικό σφαίρωμα και αρνητικός κύλινδρος στις 180 μοίρες	Αρνητικός αστιγματισμός στις 90 μοίρες

Συμπερασματικά, είναι σίγουρα θετικό ένας διοπτροφόρος να διαθέτει και γυαλιά ηλίου με τη διόρθωσή του, ιδιαίτερα αν η αμετροπία του είναι μεγάλη. Η χρήση ενός τέτοιου γυαλιού δίνει στον διοπτροφόρο τα θετικά μιας ευκρινούς όρασης σε συνδυασμό με τα θετικά των γυαλιών ηλίου. Αρκεί η διαδικασία να γίνεται με προσοχή και να δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στην επιλογή του κατάλληλου σκελετού. Αναμφισβήτητα υπάρχουν σκελετοί ηλίου που δεν εμφανίζουν την κλίση προσώπου που συναντάται σε σκελετούς τύπου μάσκα και δίνουν την δυνατότητα κατασκευής ενός λειτουργικού γυαλιού. Εναλλακτικά υπάρχει και η επιλογή χρήσης ενός σκελετού οράσεως. Βέβαια, αυτό είναι κάτι που το αποφασίζει ο διοπτροφόρος, πάντα με την καθοδήγηση του ειδικού.

Επίσης, δίνεται η ευκαιρία στον διοπτροφόρο να επιλέξει ο ίδιος το χρώμα του φακού που θα χρησιμοποιηθεί. Γενικά, τα γκρι χρώματα δεν αλλοιώνουν σε μεγάλο βαθμό τα χρώματα. Αντίθετα, τα καφέ χρώματα προκαλούν αλλοίωση των χρωμάτων και παράλληλα αυξάνουν τις αντιθέσεις. Επιπρόσθετα υπάρχει η τεχνική ντεγκραντέ. Ένας ντεγκραντέ φακός είναι πιο σκούρος επάνω, σκουρότητα η οποία βαθμιαία μειώνεται όσο κινούμαστε προς το κάτω μέρος του φακού. Η τεχνική αυτή δίνει το εξής πλεονέκτημα, επιτρέπει σε μεγαλύτερο ποσοστό του φωτός να περάσει από το κάτω μέρος του φακού, γεγονός που είναι ιδιαίτερα χρήσιμο κατά την κοντινή όραση.

Ακόμη ο διοπτροφόρος έχει την επιλογή να χρησιμοποιηθεί και επίστρωση καθρέφτη. Οι επιστρώσεις καθρέφτη βασίζονται στο ίδιο φαινόμενο με τις αντί-ανακλαστικές επιστρώσεις. Μόνο που αυτές αντί να εκμεταλλευτούν την καταστρεπτική συμβολή δύο κυμάτων, εκμεταλλεύονται τη ενισχυτική. Χρησιμοποιώντας διάφορες τέτοιες επιστρώσεις, και ουσιαστικά επιλέγοντας ποιά μήκη κύματος θα διαπερνούν τον φακό και ποια θα ανακλώνται, προκύπτει το χρώμα του καθρέφτη. Οι επιστρώσεις καθρέφτη δεν προσφέρουν κάτι από οπτικής άποψης σε έναν αμέτρωπα. Ευχαριστούν πολλές φορές την αισθητική του, έχοντας όμως επίπτωση στην τιμή του φακού η οποία ανεβαίνει σημαντικά. Αν παρ' όλα αυτά ο διοπτροφόρος επιλέξει τέτοιου είδους επίστρωση ο οπτικός οφείλει να του εξηγήσει πως ένας φακός με καθρέφτη χρειάζεται πολύ μεγαλύτερη προσοχή από έναν απλό φακό.

Τέλος, ο αμέτρωπας έχει τη δυνατότητα να επιλέξει τη χρήση πολωτικών φίλτρων. Αυτά τα φίλτρα μπλοκάρουν το πολωμένο φως, το οποίο προέρχεται κυρίως από αντανακλάσεις του φυσικού φωτός. Έτσι, με τα πολωτικά φίλτρα, κάποιες αντανακλάσεις εξαφανίζονται ολοκληρωτικά από το οπτικό πεδίο. Το γεγονός αυτό αυξάνει την ευκρίνεια όλου του οπτικού πεδίου, παρέχει πιο “ζωντανά” χρώματα, ενώ επιτρέπει την όραση μέσα από αντανακλάσεις (πχ. τζάμια ή θάλασσα). Το τελευταίο είναι ιδιαίτερα εντυπωσιακό γεγονός, καθώς με αυτά τα γυαλιά φαίνεται το εσωτερικό κτιρίων ή αυτοκινήτων ή ακόμα και τον βυθό της θάλασσας, ενώ χωρίς αυτά, το μόνο που θα γίνονταν αντιληπτό είναι αντανακλάσεις. Το πολωτικό φίλτρο τοποθετείται ανάμεσα σε δύο γυαλιά. Γίνεται, δηλαδή, σώμα με τον φακό, γεγονός που το καθιστά ιδιαίτερα ανθεκτικό. Μια τέτοια προσθήκη συνεισφέρει μεν θετικά στην όραση, αυξάνει όμως το κόστος. Έτσι, προτείνεται κυρίως σε άτομα που οδηγούν για πολλές ώρες ή για χρήση σε διάφορα αθλήματα.

8.2 Φωτοχρωμικά

Ένας αμέτρωπας που δεν κάνει χρήση φακών επαφής αλλά ζητά και τα πλεονεκτήματα της χρήσης γυαλιών ηλίου έχει και άλλη μια επιλογή. Αυτή είναι τα φωτοχρωμικά γυαλιά. Τα γυαλιά αυτά ανάλογα με το τι χρειάζεται μια δεδομένη στιγμή ο αμέτρωπας μετατρέπονται από ηλίου σε οράσεως.

Για να έχουν τέτοια γυαλιά χρησιμότητα, θα πρέπει να είναι απολύτως διαυγή σε εσωτερικούς χώρους είτε είναι μέρα, είτε νύχτα ενώ σε εξωτερικούς χώρους να είναι σκούρα τη μέρα και διαυγή τη νύχτα. Για να ικανοποιούν όμως οι φωτοχρωμικοί φακοί αυτή την απαίτηση, πρέπει να σκουραίνουν μόνο με την επίδραση ηλιακού φωτός και όχι τεχνητού φωτισμού, διαφορετικά θα ήταν σκούροι και σε εσωτερικούς χώρους. Στην πραγματικότητα, σκουραίνουν υπό την επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας, η οποία δεν παράγεται από τα συνήθεις λάμπες που συναντώνται σε εσωτερικούς χώρους. Με αυτό τον τρόπο, όταν εκτίθενται σε ηλιακό φως, απ' ευθείας, εξ' αντανακλάσεως ή εκ διαχύσεως αποκτούν ένα χρώμα, συνήθως καφέ ή γκρι. Η σκουρότητα του χρώματος αυτού εξαρτάται από την ένταση της προσπίπτουσας υπεριώδους ακτινοβολίας και από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος χώρου. Έτσι, οι επιβλαβείς κατά τ' άλλα υπεριώδεις ακτινοβολίες, αποτελούν τον παράγοντα που κάνει τα φωτοχρωμικά χρήσιμα.

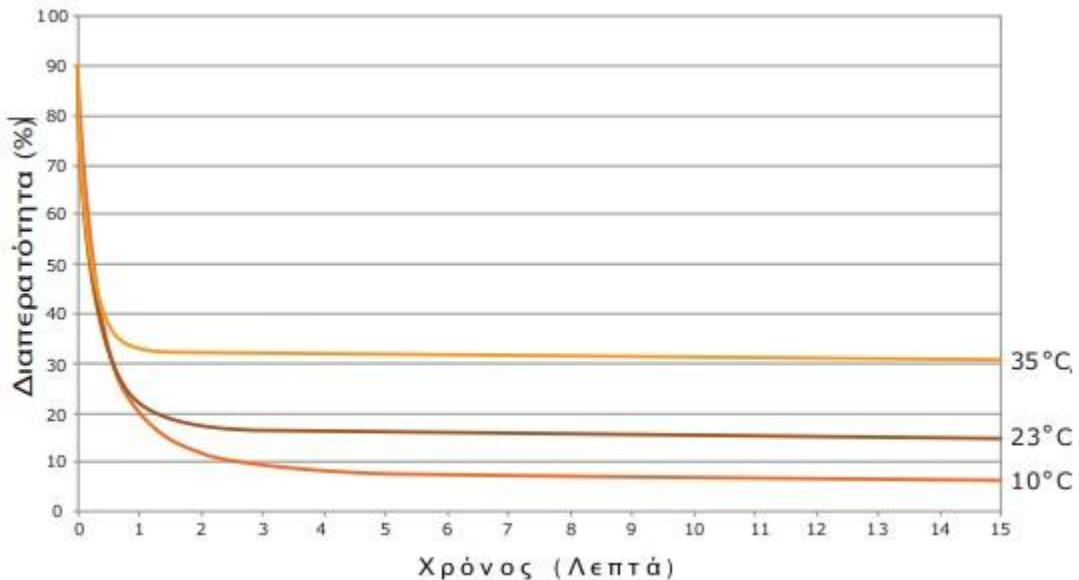
Ένα σχετικό μειονέκτημα της χρήσης υπεριώδους ακτινοβολίας για την ενεργοποίηση των φωτοχρωμικών, παρατηρείται στο εσωτερικό των αυτοκινήτων. Λόγω της, κατά τ' άλλα θετικής, ιδιότητας των τζαμιών των αυτοκινήτων να φιλτράρουν την υπεριώδη ακτινοβολία, δημιουργείται ένα μειονέκτημα στα φωτοχρωμικά. Όταν βρίσκονται στο εσωτερικό ενός αυτοκινήτου, δεν σκουραίνουν κάτι που θα ήταν πολύ χρήσιμο, ιδιαίτερα στον οδηγό.

Ένα επίσης σχετικό μειονέκτημα των φωτοχρωμικών είναι ότι το ποσοστό σκουρότητας τους είναι αντιστρόφως ανάλογο με την θερμοκρασία περιβάλλοντος. Έτσι, σκουραίνουν περισσότερο το χειμώνα και σε περιοχές με χαμηλή θερμοκρασία.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι φωτοχρωμικών, ο σημαντικότερος εκ των οποίων λέγεται Transitions. Καθώς εξελισσόταν από γενιά σε γενιά, βελτιώνε σημαντικά τα χαρακτηριστικά του, δηλαδή σκούραине περισσότερο έξω και γινόταν περισσότερο διαυγής μέσα. Ένα επίσης σημαντικό χαρακτηριστικό που βελτιωνόταν διαρκώς ήταν και ο χρόνος απόκρισης, δηλαδή πόσος χρόνος χρειάζεται για να σκουρύνει όταν εκτεθεί σε ηλιακό φως και πόσος χρόνος

χρειάζεται για να γίνει διαυγής όταν τοποθετηθεί σε εσωτερικό χώρο. Είναι κατανοητό ότι η χρησιμότητα των φωτοχρωμικών αυξάνεται όσο μειώνονται αυτοί οι χρόνοι.

Οι φωτοχρωμικοί φακοί Transitions VI έχουν απόχρωση γκρι και καφέ. Οι γκρι φακοί αποκτούν μεγαλύτερη σκουρότητα σε σχέση με τους καφέ. Αυτό φαίνεται στα δυο επόμενα διαγράμματα. Αυτά απεικονίζουν τη μείωση της οπτικής διαπερατότητας όταν ένας φακός εκτεθεί σε ηλιακό φως. Το πρώτο διάγραμμα είναι για το καφέ Transitions VI, ενώ το δεύτερο για το γκρι Transitions VI.



Γράφημα 8.1: Σχέση χρόνου και οπτικής διαπερατότητας σε καφέ και γκρι Transitions VI

Πλέον, οι φακοί Transitions έχουν εξελιχθεί ακόμα περισσότερο και δίνουν την δυνατότητα στον αμέτρωπα να επιλέξει από μια ευρύτερη γκάμα χρωμάτων.

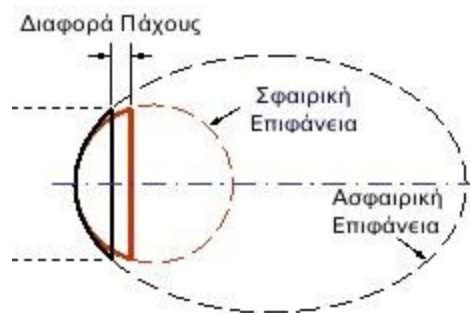
8.3 Ασφαιρικοί οφθαλμικοί φακοί

Οι ασφαιρικοί φακοί είναι μια σύγχρονη πρόταση. Οι φακοί αυτοί προέκυψαν από την ανάγκη μείωσης των πλάγιων εκτροπών των σφαιρικών φακών. Όπως είναι γνωστό ο σφαιρικός φακός δημιουργεί ένα σφάλμα που ονομάζεται σφαιρικό σφάλμα, το οποίο μάλιστα είναι και το δημοφιλέστερο μεταξύ των σφαλμάτων υψηλής τάξης. Σε αυτό οι περιφερειακές ακτίνες εστιάζονται πιο κοντά στο φακό από ότι οι κεντρικές. Για να λυθεί το σφάλμα αυτό πρέπει η περιφέρεια του φακού να αποκτήσει μικρότερη διαθλαστική ισχύ, ώστε να εστιάζει τις ακτίνες μακρύτερα. Για τον λόγο αυτό, τουλάχιστον μια από τις δύο επιφάνειες του φακού αποπλατύνεται προς την περιφέρεια. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της γωνίας πρόσπτωσης των περιφερειακών ακτινών στο φακό. Έτσι, οι επιφάνειες επιλογής είναι ελλείψεις, παραβολές και υπερβολές.

Επομένως, η μεταβολή του σχήματος της πρόσθιας επιφάνειας έχει ως στόχο να πλησιάσει η περιφερειακή οπτική οξύτητα την κεντρική. Πρέπει, λοιπόν, να γίνει κατανοητό ότι με την προϋπόθεση ότι έχει εφαρμοστεί η σωστή διαθλαστική διόρθωση, οι ασφαιρικοί φακοί δεν προσφέρουν ευκρινέστερη όραση κατά μήκος του οπτικού άξονα, δηλαδή στο σημείο

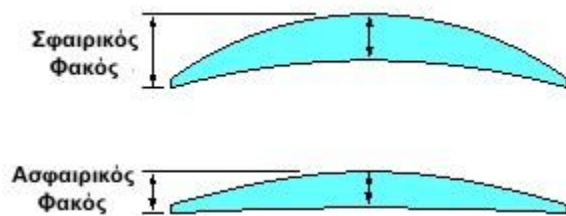
προσήλωσης, σε σχέση με τους μη σφαιρικούς. Αυτό που, κυρίως, προσφέρουν είναι ευκρίνεια στην περιφερειακή όραση.

Στο επόμενο σχήμα φαίνεται η διαφορά της ασφαιρικής επιφάνειας από τη σφαιρική. Συγκεκριμένα, η ασφαιρική επιφάνεια έχει μικρότερη καμυλότητα στην περιφέρεια. Επίσης για μια δεδομένη διάμετρο, το πάχος της ασφαιρικής επιφάνειας είναι μικρότερο.



Εικόνα 8.1: Διαφορά πάχους μεταξύ ασφαιρικής και σφαιρικής επιφάνειας

Είναι γνωστό ότι τα καλύτερα αισθητικά αποτελέσματα για ένα φακό προκύπτουν όταν οι επιφάνειες έχουν τις μικρότερες δυνατές καμυλότητες. Όμως κατασκευάζονται φακοί με αρκετά μικρές καμυλότητες, ώστε να επιτευχθεί η μεγαλύτερη δυνατή μείωση των σφαιρικών εκτροπών και του πλάγιου αστιγματισμού. Με την χρήση όμως μίας ασφαιρικής επιφάνειας, οι εκτροπές αυτές ελαχιστοποιούνται. Έτσι, δίνεται η δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν μικρότερες καμυλότητες και συνεπώς να κατασκευαστούν λεπτότεροι φακοί.



Εικόνα 8.2: Διαφορά πάχους μεταξύ σφαιρικού και ασφαιρικού φακού ίδιων διοπτριών

Ένα επιπλέον θετικό των ασφαιρικών φακών σε σύγκριση με τους σφαιρικούς είναι ότι προκαλούν μικρότερη μεγέθυνση ή σμίκρυνση. Αυτό δημιουργεί καλύτερα οπτικά, αλλά και αισθητικά αποτελέσματα. Δηλαδή προσφέρουν καλύτερη όραση, ενώ ταυτόχρονα δημιουργούν μικρότερη φαινομενική μεγέθυνση στα μάτια του υπερμέτρωπα και μικρότερη φαινομενική σμίκρυνση στα μάτια του μύωπα.

Όσον αφορά το υλικό κατασκευής τους, οι ασφαιρικοί φακοί αποτελούνται από οργανικό υλικό, καθώς αυτό καθιστά πιο εύκολη την παραγωγή τους, ενώ αντίστοιχοι σφαιρικοί φακοί από γυαλί είναι αρκετά σπάνιοι. Συνήθως, η ασφαιρικότητα ενός τέτοιου φακού εντοπίζεται στην πρόσθια επιφάνεια του αν και δεν λείπουν οι σχεδιάσεις όπου και οι δύο επιφάνειες είναι ασφαιρικές. Οι φακοί των οποίων η πρόσθια και η οπίσθια επιφάνεια είναι ασφαιρική ονομάζονται διπλοασφαιρικοί. Πλέον και οι αστιγματικοί φακοί μπορούν να

γίνουν ασφαιρικοί, ενώ προς το παρόν κυκλοφορεί μόνο ένας φακός με δύο διαφορετικές ασφαιρικότητες σε δύο κύριους μεσημβρινούς.

Στη συνέχεια παρατίθεται πίνακας στον οποίο φαίνονται τα πλεονεκτήματα των ασφαιρικών φακών έναντι των σφαιρικών όπως αυτά περιγράφηκαν παραπάνω.

Πίνακας 8.2: Διαφορά οπτικής απόδοσης και πάχους, μεταξύ ασφαιρικών και σφαιρικών φακών

Οφθαλμικοί φακοί δείκτης διάθλασης 1.5	Παραμόρφωση	Μεγέθυνση	Αστιγματικό σφάλμα	Σφαιρικό σφάλμα	Κεντρικό/ περιφεριακό πάχος στα 25 mm	Περιφεριακό πάχος στα 35 mm
+3.00 dpt, 70 mm dm, πρόσθια καμπυλότητα α 5.25 dpt	5.8%	6.9%	0.54 dpt	0.30 dpt	4.7 mm	
+3.00 dpt, 70 mm dm, πρόσθια καμπυλότητα α 5.25 dpt, ασφαιρικότητα -3.00	4.1%	6.8%	0.47 dpt	0.31 dpt	4.2 mm	
-3.00 dpt, πρόσθια καμπυλότητα α 2.50 dpt	-5.2%	-4.6%	-0.17 dpt	-0.34 dpt		4.9 mm
-3.00 dpt, πρόσθια καμπυλότητα α 2.50 dpt, ασφαιρικότητα 4.60	-5.1%	-4.7%	-0.08 dpt	-0.24 dpt		4.8 mm

Συμπερασματικά, ο ασφαιρικός φακός διαθέτει τουλάχιστον μια ασφαιρική επιφάνεια, δημιουργεί καλύτερη οπτική εικόνα (με ελαχιστοποιημένες οπτικές εκτροπές), καλύτερα αισθητικά αποτελέσματα και είναι λεπτότερος από ένα σφαιρικό φακό ίδιας ισχύος και δείκτη διάθλασης. Σύμφωνα, επίσης με τον πίνακα αυτόν η μείωση του πάχους είναι συγκριτικά μικρότερη σε ένα μυωπικό φακό από ότι σε έναν υπερμετρωπικό. Όπως είναι φυσικό οι διαφορές που εντοπίζονται παραπάνω θα ήταν ακόμα μεγαλύτερες αν σφαιρικοί φακοί συγκρίνονταν με διπλοασφαιρικούς φακούς.

Επομένως, ασφαιρικοί και διπλοασφαιρικοί φακοί φαίνονται ιδιαίτερα χρήσιμοι σε μεγάλες αμετροπίες. Πολλές φορές μάλιστα αποτελούν την μόνη λύση για ένα ικανοποιητικό αποτέλεσμα τόσο αισθητικό όσο και οπτικό. Πρέπει, όμως να τονιστεί ότι η σχεδίαση των οφθαλμικών φακών και η μελέτη της συμπεριφοράς τους στηρίζεται σε διάφορα πρότυπα

οφθαλμού. Αυτό έχει ως συνέπεια να αποδίδουν σε άλλους ικανοποιητικά και σε άλλους να μην παρέχουν ιδιαίτερα πλεονεκτήματα, από οπτικής άποψης. Σε κάθε περίπτωση όμως με την επιλογή ενός τέτοιου φακού εξασφαλίζεται ένα καλύτερο αισθητικό αποτέλεσμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

9. Επιλογή διαμέτρου

Η διάμετρος που θα επιλεγεί εξαρτάται από το μέγεθος του σκελετού που έχει ήδη επιλέξει ο αμέτρωπας και από την διακορική του απόσταση. Αρχικά, λοιπόν, μετράται η διακορική απόσταση του αμέτρωπα. Ως κέντρο της όρασης ορίζεται το σημείο ενός οφθαλμικού φακού (τοποθετημένου σε σκελετό και προσαρμοσμένου στο πρόσωπο του αμέτρωπα), από το οποίο διέρχεται το βλέμμα του αμέτρωπα. Διακρίνονται δύο βασικά κέντρα όρασης. Τα μακρινά κέντρα, από τα οποία διέρχεται το βλέμμα του αμέτρωπα όταν βλέπει ευθεία και μακριά και τα κοντινά κέντρα, από τα οποία διέρχεται το βλέμμα του αμέτρωπα όταν βλέπει ευθεία και κοντά. Τα κοντινά κέντρα βρίσκονται ρινικά και κάτω σε σχέση με τα μακρινά. Ρινικά, γιατί οι οφθαλμοί συγκλίνουν αυτόματα για να δουν ένα κοντινό αντικείμενο. Κάτω, γιατί συνήθως χαμηλώνουμε το βλέμμα για να δούμε ένα κοντινό αντικείμενο. Παρακάτω αναλύεται ο τρόπος με τον οποίο λαμβάνονται τα κέντρα της όρασης.

9.1 Λήψη Κέντρων

Πρώτα, ζητάται από τον αμέτρωπα να φορέσει τα γυαλιά, τα οποία θα πρέπει να έχουν προσαρμοσμένους οφθαλμικούς φακούς ή τις απομιμήσεις τους (ζελατίνες). Στη συνέχεια, ο οπτικός στέκεται απέναντί του και φέρνει το πρόσωπό του αντικριστά με αυτό του αμέτρωπα, ώστε τα μάτια τους να βρίσκονται στο ίδιο ύψος. Ζητάται να κοιτάξει στο δεξί μάτι του οπτικού. Όταν κοιτάζει στο δεξί μάτι, τότε ο αριστερός οφθαλμός του είναι ευθυγραμμισμένος ευθεία και άρα το βλέμμα του διέρχεται από το κέντρο όρασης του αριστερού φακού. Τότε με έναν μαρκαδόρο, σημειώνεται πάνω στο φακό ή τη ζελατίνα, το αριστερό κέντρο όρασης. Στη συνέχεια κοιτάζει στο αριστερό μάτι του οπτικού και με την ίδια διαδικασία σημειώνεται το δεξιό κέντρο όρασης. Τέλος, επαληθεύεται αν τα σημεία που σημειώθηκαν είναι σωστά. Θα πρέπει να καλύπτουν το κέντρο της κόρης του κάθε ματιού όταν κοιτάει μακριά. Μετά και την επιβεβαίωση ζητάται να αφαιρέσει τα γυαλιά του, στα οποία πλέον είναι σημειωμένα τα κέντρα της μακρινής όρασης.

9.2 Λήψη κοντινών κέντρων

Επαναλαμβάνεται η διαδικασία που περιγράφηκε παραπάνω. Αυτή τη φορά όμως η απόσταση μεταξύ οπτικού και αμέτρωπα είναι 30cm. Στη συνέχεια ζητάται να κοιτάξει στη μύτη του οπτικού. Όταν το κάνει αυτό, οι οφθαλμοί του έχουν συγκλίνει. Τότε με έναν μαρκαδόρο (ανεξίτηλο), σημειώνεται πάνω στο φακό ή τη ζελατίνα, το δεξιό και το αριστερό κέντρο όρασης. Τέλος, γίνεται επαλήθευση. Θα πρέπει τα σημάδια να καλύπτουν το κέντρο της κόρης του κάθε ματιού όταν κοιτάει τη μύτη μας. Μετά την επιβεβαίωση ζητάται να αφαιρέσει τα γυαλιά του, στα οποία πλέον είναι σημειωμένα τα κέντρα της κοντινής όρασης.

9.3 Διακορική απόσταση

Από τον προσδιορισμό των κέντρων όρασης, μπορούμε να συνεπάγονται κάποια αποτελέσματα, πραγματοποιώντας κάποιες απλές μετρήσεις. Η πρώτη μέτρηση που γίνεται είναι η διακορική απόσταση. Η διακορική απόσταση είναι η απόσταση μεταξύ των δύο κέντρων όρασης. Καθώς η πλειοψηφία των ανθρώπων, δεν έχει απολύτως συμμετρικό πρόσωπο, η απόσταση των οφθαλμών από τη μύτη δεν είναι ίδια. Συνεπώς θα διαφέρει και η

απόσταση των δύο κέντρων από το μέσο του σκελετού. Έτσι, διακρίνεται τη δεξιά και την αριστερή διακορική απόσταση. Για να μετρηθούν αυτές τις αποστάσεις, τοποθετείται ένας χάρακας με την ένδειξη μηδέν στη μέση της γέφυρας του σκελετού. Έτσι μετράται σε ποια απόσταση βρίσκεται το κάθε κέντρο που έχουμε σημειώσει. Εναλλακτικά, χρησιμοποιείται μια συσκευή που λέγεται “κορόμετρο” και η οποία τοποθετείται κατευθείαν στο πρόσωπο του χρήστη. Η συγκεκριμένη συσκευή διαθέτει ένα διοπτρικό σύστημα που επιτρέπει την επιλογή του οφθαλμού προς παρατήρηση. Αφού τοποθετηθεί η συσκευή στη μύτη του χρήστη, παρατηρείται ο δεξιός οφθαλμός. Με τη βοήθεια ενός δακτυλίου, ο οπτικός μετακινεί μια βοηθητική γραμμή και την τοποθετεί στο κέντρο της κόρης. Στη συνέχεια, με τον κατάλληλο διακόπτη, παρατηρείται ο αριστερός οφθαλμός και επαναλαμβάνεται η διαδικασία. Στην οθόνη της συσκευής αναγράφονται οι μετρήσεις για τον δεξιό οφθαλμό, τον αριστερό οφθαλμό και η διακορική απόσταση. Το κορόμετρο διαθέτει έναν ακόμη διακόπτη που επιλέγει αν μετράται η μακρινή ή η κοντινή διακορική. Μια ακόμα μέτρηση που είναι δυνατό να εξαχθεί από τα σημειωμένα κέντρα είναι το ύψος εφαρμογής, δηλαδή, η απόσταση του κέντρου από το κάτω μέρος του φακού. Το ύψος αφορά κυρίως τα κέντρα μακρινής όρασης. Στην κοντινή όραση, ο χρήστης παρατηρεί διάφορα αντικείμενα που βρίσκονται χαμηλότερα και συνεπώς, τα κοντινά κέντρα τοποθετούνται κατ' ύψος στη μέση του σκελετού. Εξαιρέση αποτελεί ο προσδιορισμός της χρήσης των κοντινών γυαλιών. Αν για παράδειγμα, ο χρήστης δηλώσει ότι τα θέλει για όραση σε υπολογιστή, θα πρέπει να προσδιορίσει το ύψος από το οποίο κοιτάει την οθόνη, ή τα αντικείμενα που τον ενδιαφέρουν. Ανάλογα προσδιορίζεται το ύψος των κοντινών κέντρων. Σε κάθε περίπτωση, όμως τα κοντινά κέντρα οφείλουν να τοποθετούνται χαμηλότερα από το μακρινά. Τέλος θα πρέπει να διευκρινιστεί ότι, όσο είναι δυνατόν γίνεται προσπάθεια να τοποθετηθεί το δεξιό και το αριστερό κέντρο στο ίδιο ύψος. Η μέτρηση του ύψους, προφανώς, δεν μπορεί να ληφθεί με το κορόμετρο, αλλά μόνο με τη σημείωση των κέντρων στον φακό. Συνεπώς, η χρήση του κορόμετρου δεν μπορεί να αντικαταστήσει την “παραδοσιακή” λήψη κέντρων .

Συγκεκριμένα ο οπτικός κάνει τον εξής υπολογισμό : μετρά την απόσταση μεταξύ του οπτικού κέντρου του αμέτρωπα, που έχει σημειωθεί κατά τη λήψη κέντρων, μέχρι την πιο απομακρυσμένη διάμετρο του σκελετού. Στο μήκος αυτό προσθέτει ένα επιπλέον χιλιοστό συνυπολογίζοντας την πατούρα. Με τον τρόπο αυτό βρίσκει την ελάχιστη διάμετρο που πρέπει να έχει ο οφθαλμικός φακός ώστε να εφαρμόσει σωστά στον σκελετό, χωρίς να εμφανίζονται κενά μεταξύ σκελετού και φακού και με το οπτικό κέντρο του φακού να συμπίπτει με αυτό του αμέτρωπα.

Στην πραγματικότητα η διάμετρος απασχολεί περισσότερο τον οπτικό όταν καλείται να διορθώσει υπερμετρωπία. Αυτό συμβαίνει γιατί οι αρνητικοί φακοί που διορθώνουν την μυωπία εμφανίζουν τα πάχη τους στην περιφέρεια. Έτσι κατά την κοπή των φακών αυτά σε μεγάλο βαθμό, που εξαρτάται από το μέγεθος της μυωπίας, εξαλείφονται. Αντίθετα, οι θετικοί φακοί εμφανίζουν τα πάχη τους στο κέντρο. Έτσι αυτά δεν είναι δυνατόν να αποκλειστούν από την κατασκευή. Αν όμως επιλεγεί η μικρότερη δυνατή διάμετρος τότε η προοδευτική αύξηση του πάχους θα είναι τελικά περιορισμένη συγκριτικά με έναν φακό ίδιων διοπτριών αλλά μεγαλύτερης διαμέτρου. Αν παρόλα αυτά πρόκειται για υψηλή αμετρωπία που ακόμα και η μικρότερη δυνατή διάμετρος δεν οδηγεί σε ικανοποιητικό αισθητικά αποτέλεσμα, τότε ο οπτικός καταφεύγει σε ειδικές κατασκευές ή στην μέθοδο Precal.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

10. Συνολική ποιότητα φακού

Όπως είναι φυσικό τόσο ο οπτικός όσο και ο ίδιος ο αμέτρωπας αποζητά την καλύτερη δυνατή ποιότητα φακού. Αυτή σε γενικές γραμμές εξαρτάται από την ποιότητα του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασμένος ο φακός, από την ύπαρξη ή όχι επιστρώσεων και από την ποιότητα αυτών. Είναι προς όφελος του οπτικού να συνεργάζεται με επώνυμες και καταξιωμένες εταιρείες του χώρου που εξασφαλίζουν υψηλή ποιότητα και επαναληψιμότητα στα προϊόντα τους.

Με τον τρόπο αυτό μπορεί και ο ίδιος να εγγυηθεί για τα προϊόντα του. Τελικά, ένας φακός με τα παραπάνω χαρακτηριστικά έχει και αντοχή στο χρόνο. Αυτό είναι χαρακτηριστικό που εξαρτάται μεν από την ποιότητα του φακού αλλά πολλές φορές στα μάτια του αμέτρωπα έχει μεγαλύτερη σημασία από αυτή. Αυτό συμβαίνει διότι ο αμέτρωπας ενδιαφέρεται και για το οικονομικό κομμάτι.

Συνολικά, λοιπόν, ο αμέτρωπας αποζητά την καλύτερη δυνατή ποιότητα, εντός των οικονομικών δυνατοτήτων του. Δεδομένου αυτού, ο οπτικός δεν προτείνει πάντα φακούς αρίστης ποιότητας και τελευταίας τεχνολογίας. Προτείνει ποιότητα φακού που ταιριάζει τόσο στις ανάγκες του αμέτρωπα όσο και στα χρήματα που είναι διατεθειμένος να διαθέσει. Παράλληλα, όμως, είναι υποχρέωσή του να του υπογραμμίσει τότε θα είναι πράγματι προς όφελος του η διάθεση παραπάνω από των προβλεπόμενων χρημάτων.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Καθίσταται, πλέον, ξεκάθαρο το γεγονός ότι όσο εξελίσσεται η τεχνολογία τόσο αυξάνονται και οι διάφορες εναλλακτικές λύσεις που έχει στα χέρια του ένας οπτικός. Έτσι, φαινόμενα που παλιότερα μπορεί να περιόριζαν τις δυνατότητές του, όπως οπτικά σφάλμα ή μειωμένη αισθητικά απόδοση, αντιμετωπίζονται με τα σύγχρονα προϊόντα που κάνουν την εμφάνισή τους. Αυτά όμως με την σειρά τους δημιουργούν νέους περιορισμούς.

Οπότε δημιουργείται η ευθύνη στον οπτικό να βρίσκεται σε συνεχή επαφή με τις εξελίξεις στην επιστήμη του. Για το λόγο αυτό πάντα θα είναι χρήσιμη μια εκσυγχρονισμένη συγκέντρωση των διάφορων εναλλακτικών που υπάρχουν και των πεδίων που αυτές βρίσκουν, ιδανικά, εφαρμογή. Ωστε να είναι εύκολο για τον οπτικό να ακολουθεί και να ενημερώνεται για τις εξελίξεις. Αυτό θα τον βοηθήσει να αντιλαμβάνεται την τεχνολογία πίσω από τα προϊόντα που προσφέρει και κάθε εταιρία με την οποία συνεργάζεται, με αποτέλεσμα να είναι σε θέση να κάνει σωστή χρήση τους.

Παρόλα αυτά το επάγγελμα του οπτικού δεν περιορίζεται στην ψυχρή απομνημόνευση τεχνολογιών και στην υπολογιστική αντιστοίχιση τους με το εκάστοτε πρόβλημα. Αντίθετα, μεγάλη σημασία έχει και η επαφή με τον αμέτρωπα για την σωστή εξυπηρέτησή του. Η αλληλεπίδραση μεταξύ οπτικού και πελάτη είναι, επίσης, ένα πεδίο το οποίο εξελίσσεται, η εξέλιξή του εγγυάται σε δύο βασικά φαινόμενα. Το πρώτο είναι ότι πλέον ο πελάτης έχει τη διάθεση και τη δυνατότητα να αντιληφθεί περισσότερα για το πρόβλημά του και την λύση αυτού. Έτσι, ο οπτικός καλείται να είναι σε θέση να εξηγήσει όσα είναι απαραίτητα με κατανοητό τρόπο. Το δεύτερο αφορά στην κρίση που βιώνουμε, η οποία έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνει τον σκεπτικισμό του αμέτρωπα ως αναφορά το κεφάλαιο που είναι απαραίτητο να διαθέσει για τη διόρθωση της αμετροπίας του. Επομένως, ο οπτικός είτε μέσω της εμπειρίας του είτε με την μελέτη πτυχών της ψυχολογίας οφείλει να είναι σε θέση να απαντήσει με υπομονή, επαγγελματισμό αλλά με τη χρήση κατανοητού λεξιλογίου και χωρίς να φορτώνει τον πελάτη με περιττές τεχνικές πληροφορίες, σε όλες τις απορίες του αμέτρωπα.

Συνεπώς, η χρησιμότητα της παραπάνω εργασίας είναι μεγάλη και ανάλογη με την αύξηση της τεχνολογίας και του επιπέδου των γνώσεων του πελάτη. Εξίσου χρήσιμες θα ήταν και μελλοντικές εργασίες που θα παρουσίαζαν μεγαλύτερη εξειδίκευση σε ότι αφορά τόσο πεδία της επιστήμης που βιώνουν διαρκή εξέλιξη, όπως είναι οι συνεχώς βελτιωμένες επιστρώσεις, τα πολυεστιακά κλπ όσο και την ψυχολογία του αμέτρωπα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ασημέλλης, Γ. (2008) *Οπτική και Υπερόραση*.2.Αθήνα: Σύγχρονη Γνώση.

Δαμανάκης, Α. (1999) *Διάθλαση, Βασικές αρχές και τεχνική*. 2. Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας Κουτσοθεοδωρής, Θ. *Σημειώσεις στην Τεχνολογία οφθαλμικών φακών*.

Κατσούλος, Κ. , Ασημέλλης, Γ. *Η σύγχρονη διαθλαστική εξέταση*. Αθήνα: Σύγχρονη γνώση.

Χανδρινός, Α.Β.(2009) *Διπλεστιακοι και πολυεστιακοι φακοι*.4.Αθήνα. Εκδόσεις Ελλην.