



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΟΠΤΙΚΗΣ & ΟΠΤΟΜΕΤΡΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΠΥΛΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΔΙΟΠΤΡΙΚΗ
ΔΥΝΑΜΗ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ - ΤΡΟΠΟΙ
ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΤΟΝ ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΗ**

ΑΠΟΣΤΟΛΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ Α.Μ. 600

ΔΡΙΒΑΚΟΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ Α.Μ. 701

ΞΥΛΟΥΡΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ Α.Μ. 700

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΙΩΑΝΝΗΣ ΘΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΑΙΓΙΟ- 2017

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η εργασία εκπονήθηκε για το ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας στο τμήμα Οπτικής και Οπτομετρίας. Η συγκεκριμένη εργασία αναλύει την ακτίνα καμπυλότητας και την διοπτρική ισχύ των φακών επαφής περιγράφοντάς την και όχι για να προάγει την ήδη υπάρχουσα γνώση σε βιβλιογραφία.

Ευχαριστούμε για την βοήθεια, κατά την δημιουργία της εργασίας, το πανεπιστήμιο Κρήτης για την δυνατότητα που μας έδωσε στην εύρεση πηγών μέσω της ηλεκτρονικής βιβλιοθήκης της και των χειρόγραφων πηγών της. Επίσης τον επιβλέποντα καθηγητή μας, τον κ. Ιωάννη Θανόπουλο.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αναφέρεται στην ακτίνα καμπυλότητας και στην διαθλαστική δύναμη στους φακούς επαφής και στον κερατοειδή.

Το πρώτο κεφάλαιο αναλύει τα χαρακτηριστικά αυτά στον κερατοειδή, στον φακό επαφής και την συσχέτισή τους.

Το δεύτερο κεφάλαιο αναφέρεται στις κατηγορίες που χωρίζονται οι φακοί επαφής με βάση τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και άλλα χαρακτηριστικά των φακών επαφής.

Το τρίτο κεφάλαιο μας περιγράφει τον τρόπο της μέτρησης αυτών των χαρακτηριστικών, για την χρήση τους στην κατασκευή των φακών επαφής.

Το τέταρτο κεφάλαιο αναφέρει επιπλέον τρόπους οπτικής διόρθωσης εκτός από τους φακούς επαφής.

Το πέμπτο κεφάλαιο μας καθοδηγεί στο τρόπο αντιμετώπισης του ασθενούς με φακούς επαφής. Επιπλέον αναφέρεται στην χρησιμότητα των 2 αυτών χαρακτηριστικών (Ακτίνα Καμπυλότητας και Διοπτρική ισχύ) για την καταλληλότητα του φακού επαφής.

Στόχος της εργασίας είναι η παρουσίαση της ήδη υπάρχουσας βιβλιογραφίας σχετικά με την Ακτίνα Καμπυλότητας και Διοπτρική ισχύ των φακών επαφής.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ (SUMMARY)

The project refers to the radius of curvature and refractive power in contact lens and cornea.

The first chapter analyzes these characteristics to the cornea in the contact lens and the correlation.

The second chapter discusses the categories separated by contact lens based on the characteristics and others of the contact lens.

Our third chapter describes how the measurement of these characteristics for use in the manufacture of the contact lens.

The fourth chapter mentions additional optical correction ways besides the contact lens.

Our fifth chapter guides the way the patient's response to the contact lens. Also it refers to the usefulness of these two characteristics (Radius of Curvature and Dioptries) on the suitability of the contact lens.

The aim of the work is the presence of the existing literature on the Radius of Curvature and Dioptries of the contact lens.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	i
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	ii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ (SUMMARY)	iii
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	iv
ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	1
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο	3
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ ΚΑΙ ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΗ	4
1.1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ	4
1.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΗ (ΑΝΑΤΟΜΙΑ, ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ) ΚΑΙ Η ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΦΑΚΟΥ ΕΠΑΦΗΣ	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο	9
ΕΙΔΗ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ	9
2.1. ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΔΙΑΘΛΑΣΤΙΚΗ ΑΝΩΜΑΛΙΑ	9
2.1.1. ΤΟΡΙΚΟΙ.....	9
2.1.1.1. ΕΙΔΗ ΑΣΤΙΓΜΑΤΙΣΜΟΥ	9
2.1.1.2. ΕΙΔΗ ΤΟΡΙΚΩΝ Φ.Ε ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΚΑΜΠΥΛΟΤΗΤΑ	10
2.1.1.3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΑΣΘΕΝΗ ΜΕ ΑΣΤΙΓΜΑΤΙΣΜΟ	11
2.1.2. ΠΡΕΣΒΥΩΠΙΑ- ΣΦΑΙΡΙΚΗ, ΔΙΠΛΟ- ΠΟΛΥΕΣΤΙΑΚΟΙ, ΜΟΝΟVISION, ΕΝΔΟΦΑΚΟΣ	12
2.2. ΑΝΑΛΟΓΑ ΤΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	15
2.2.1. RGP (ΗΜΙΣΚΛΗΡΟΙ)	15
2.2.1.1. ΘΕΤΙΚΑ RGB.....	15
2.2.1.2. ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΗΜΙΣΚΛΗΡΩΝ.....	16
2.2.2. ΦΑΚΟΙ ΑΠΟ ΣΙΛΙΚΟΝΗ.....	16
2.2.3. ΜΑΛΑΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ	16
2.2.4. ΣΚΛΗΡΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ	17
2.3. ΕΙΔΗ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ.....	17
2.3.1. ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ	18
2.3.1.1. ΕΠΙΔΕΣΜΙΚΗ ΧΡΗΣΗ	18
2.3.1.2. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗΣ ΟΥΣΙΑΣ	18
2.3.1.3. ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΧΡΗΣΕΙΣ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΩΝ ΦΑΚΩΝ:	18
2.3.2. ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ Φ.Ε.....	23

2.3.2.1. Η ΣΧΕΣΗ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΕ ΔΙΟΠΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥ ΦΑΚΟΥ ΕΠΑΦΗΣ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ (D – Ο.Ο.)	23
2.3.2.2. ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ D Φ.Ε- D ΟΦΘΑΛΜΟΥ ΜΕ Ο.Ο	23
2.3.2.3. ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ D Φ.Ε ΚΑΙ ΟΦΘΑΛΜΟΥ ΜΕ s, ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ (Κ.Σ, Μ.Σ, ΕΥΡΟΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ, ΑΠΟΘΕΜΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ, add)	24
2.3.2.4. ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ 3 ΤΥΠΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΩΝ Φ.Ε.....	26
2.3.3. ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΕ ΑΠΩΛΕΙΑ ΟΠΤΙΚΗΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ ΑΠΟ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ	26
2.3.3.1. ΑΦΑΚΙΑ	26
2.3.3.1.1. ΕΙΔΟΣ ΑΦΑΚΙΚΟΥ Φ.Ε ΑΝΑΛΟΓΑ ΤΗΝ Α.Κ.....	27
2.3.3.1.2. ΕΙΔΟΣ ΟΠΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ ΣΕ ΑΦΑΚΙΑ (Φ.Ε., ΓΥΑΛΙΑ ΜΕ Φ.Ε., ΕΝΔΟΦΑΚΟΣ) ΚΑΙ ΑΝΑΛΟΓΑ ΤΟ ΥΛΙΚΟ (ΜΑΛΑΚΟΣ, ΣΚΛΗΡΟΣ, ΗΜΙΣΚΛΗΡΟΣ)	27
2.3.3.1.3. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΣΚΛΗΡΟΥ ΑΦΑΚΙΑΚΟΥ ΦΑΚΟΥ ΕΠΑΦΗΣ.....	29
2.3.3.2. ΑΜΒΛΥΩΠΙΑ	29
2.3.3.2.1. ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΑΝΙΣΟΜΕΤΡΩΠΙΚΗΣ ΑΜΒΛΥΩΠΙΑΣ	30
2.3.3.2.2. ΕΝΝΟΙΑ ΑΝΙΣΟΜΕΤΡΩΠΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΤΑΥΤΙΣΗΣ.....	30
2.3.3.2.3. ΕΙΔΗ ΑΝΙΣΟΜΕΤΡΩΠΙΑΣ	31
2.3.3.2.4. ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΑΝΙΣΟΜΕΤΡΩΠΙΑΣ	31
2.3.3.2.5. ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΑΝΙΣΟΜΕΤΡΩΠΙΑΣ	31
2.3.3.2.6. ΒΥΘΟΣΚΟΠΙΟ ΓΙΑ ΑΝΙΣΟΜΕΤΡΩΠΙΑ	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο	33
ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ Κ, D ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΗ	33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο	35
ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΤΡΟΠΟΙ ΟΠΤΙΚΗ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ.....	35
4.1. ΔΙΑΘΛΑΣΤΙΚΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ	35
4.1.1. ΕΞΕΛΙΞΗ LASER	36
4.2. ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΑ ΓΥΑΛΙΑ- ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ, ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΕ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥΣ Φ.Ε.....	37
4.2.1. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΟΝ ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΕ ΓΥΑΛΙΑ ΚΑΙ ΦΑΚΟΥΣ ΕΠΑΦΗΣ- ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ	37
4.2.2. ΤΡΟΠΟΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΜΕ ΓΥΑΛΙΑ ΟΡΑΣΕΩΣ.....	38
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο	40
ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΩΣΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ.....	40
5.1. ΟΠΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ	40
5.1.1. ΣΧΕΣΗ ΟΠΤΙΚΗΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ ΜΕ ΟΠΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ	40

5.1.2. ΚΑΚΗ ΟΡΑΣΗ ΣΕ ΜΑΛΑΚΟΥΣ, ΣΚΛΗΡΟΥΣ ΚΑΙ BIFOCAL SEGMENT ΦΑΚΟΥΣ ΕΠΑΦΗΣ (ΛΟΓΩ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΑΣ ΥΛΙΚΟΥ).....	41
5.1.3. ΕΙΔΗ ΚΑΚΗΣ ΟΡΑΣΗΣ (ΑΙΤΙΑ, ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ).....	42
5.1.4. ΈΛΕΓΧΟΣ Ο.Ο. (ΕΠΙΔΙΑΘΛΑΣΗ).....	43
5.2: ΤΥΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ (FLAT), ΕΙΔΗ ΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (LOOSE-TIGHT ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ), ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΑΙ ΕΠΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ. Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ ΤΗΝ ΟΡΑΣΗ, ΤΗΝ ΑΝΕΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΟΦΘΑΛΜΟΥ	43
5.3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΦΑΚΟΥ (ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΥΝΑΜΗ) .	47
5.3.1. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ	47
5.3.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΤΥΠΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕ ΦΛΟΥΟΡΕΣΕΙΝΗ.....	48
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	50
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	51

ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

Οι συμβολισμοί που αναφέρονται στην εργασία είναι οι παρακάτω:

«Ορατός κερατοειδής»: Το τμήμα του κερατοειδή στο οποίο το ορατό φάσμα φωτός που διαθλάται περνάει από την κόρη. Δηλαδή το τμήμα που βρίσκεται μπροστά από την κόρη στο μέγιστο μέγεθός της (μυδρίαση).

«Μη ορατός κερατοειδής»: Το τμήμα του κερατοειδή που βρίσκεται μπροστά από την ίριδα. Δηλαδή το τμήμα αυτό δεν συμμετέχει στο σχηματισμό ειδώλου στον αμφιβληστροειδή.

«Flat εφαρμογή»: Δηλώνει τον τύπο εφαρμογής κατά την οποία έχουμε πιο χαλαρή εφαρμογή στην οπίσθια βασική επιφάνεια. Δηλαδή η ακτίνα καμπυλότητας του ορατού κερατοειδή είναι μικρότερη από την βασική ακτίνα καμπυλότητας.

«Corneal cup»: Συμβολίζει τον κεντρικό κερατοειδή .Δηλαδή το τμήμα του κερατοειδή που καλύπτει την κόρη και την ίριδα.

«Corneal apex»: Δηλώνει το τμήμα του κερατοειδή που βρίσκεται μπροστά από την κόρη σε όλες τις διαστάσεις της.

«Steep» εφαρμογή: Δηλώνει τον τρόπο εφαρμογής κατά τον οποίο έχουμε βασική ακτίνα καμπυλότητας φακού επαφής, η οποία είναι μικρότερη από την αντίστοιχη του «ορατού» κερατοειδή.

«Critical period»: Περίοδος μέγιστης ευαισθησίας εγκεφάλου σε αναδιαμόρφωση της δομής και της λειτουργίας του.

«Tight» εφαρμογή: Η εφαρμογή κατά την οποία ο φακός επαφής δεν μετακινείται καθόλου με τον βλεφαρισμό. Οφείλεται σε «steep» εφαρμογή ή μεγαλύτερη συνολική διάμετρο.

«Loose» εφαρμογή: Αντίθετος συμβολισμός της «tight» εφαρμογής.

«Carrier» radius curvature: Η ακτίνα καμπυλότητας του σημείου της οπτικής ζώνης μπροστά από τη δευτερεύουσα βασική ακτίνα καμπυλότητας της οπίσθιας επιφάνειας. Δηλαδή η καμπύλη της οπτικής ζώνης του φακού επαφής με ακτίνα καμπυλότητας στις 180° και 3mm απόσταση από το οπτικό κέντρο.

θ_{min} : γωνία ευκρινούς οράσεως

lag of accommodation: έλλειψη προσαρμοστικής δύναμης έως το εγγύς σημείο σύγκλησης.

h: ύψος αντικειμένου

h': ύψος ειδώλου

s: απόσταση αντικειμένου

s': απόσταση ειδώλου

M: αντικειμενικό μέγεθος αντικειμένου

‘νεογέννητα’ ΣΚ/Ο:επιθηλιακά κύτταρα στο ΣΚ/Ο μέσω λειτουργίας hypothesis x-y-z

Οι συντομογραφίες που χρησιμοποιούνται στην εργασία είναι οι εξής:

A.K. =Ακτίνα καμπυλότητας

φ.ε =Φακός επαφής

D= Dioptries

O.o= Οπτική οξύτητα

Ast= astigmatism

Sph= sphere

ΣΚ/Ο= Σκληροκερατοειδές όριο

M.Σ.= Μακρινό σημείο

K.Σ.= Κοντινό σημείο

M.O.= Μακρινή όραση

ADD= Addition

Δ.δ= Δείκτης διάθλασης

K.O= κοντινή όραση

ο.κ.= οπτικό κέντρο

add= addition

K=κέντρο οπτικής ζώνης φ.ε

Π=περιφέρεια οπτικής ζώνης φ.ε

Dmin=η ελάχιστη τιμή φ.ε από K έως Π για μία απόσταση αντικειμένου βάση εκκεντρότητας ελλειπτικού κερατοειδή

Dmax=η μέγιστη τιμή ενός φ.ε απο K έως Π για μία απόσταση αντικειμένου βάση εκκεντρότητας ελλειπτικού κερατοειδή

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εργασία αναφέρεται στην ακτίνα καμπυλότητας και την δύναμη του φ.ε. και του κερατοειδή.

Συγκεκριμένα τα 2 αυτά χαρακτηριστικά στον κερατοειδή κατευθύνουν τον τρόπο κατασκευής των φ.ε., ώστε τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά στον φ.ε. να επιτρέπουν σωστή όραση και εφαρμογή. Η κατασκευή του φ.ε. δηλαδή εξαρτάται από την σωστή αλληλοσυσχέτιση των 2 αυτών στοιχείων σε κερατοειδή και φ.ε., αντίστοιχα. Για να γίνει αυτό είναι απαραίτητη η σωστή μέτρηση του στον κερατοειδή, πριν την κατασκευή και σωστός έλεγχος στον ασθενή μετά από αυτήν.

Για να φτάσουμε σε αυτά τα συμπεράσματα ακολουθήθηκε συγκεκριμένος τρόπος σύνθεσης της εργασίας. Αρχικά ήταν απαραίτητη η συγκέντρωση των γνώσεων από τη σχολή και η εύρεση νέων θεωριών από βιβλιογραφίες (άρθρα περιοδικών, εφημερίδων ή βιβλία μέσω της ηλεκτρονικής βιβλιοθήκης του πανεπιστημίου Κρήτης). Εν συνεχεία έγινε ανάλυση και ερμηνεία των θεωριών αυτών. Έτσι περιγράψαμε το συγκεκριμένο θέμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ ΚΑΙ ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΗ

1.1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ

Η πρόσθια επιφάνεια ενός φ.ε. αποτελείται από προσθήκη ισοδύναμου πάχους, (σφαιρικής δύναμης). Δηλαδή γίνεται απαλοιφή της σφαιρικής αμετροπίας. Για διόρθωση και της κοντινής όρασης προστίθεται στην πρόσθια επιφάνεια επιπλέον πάχος ή δ.δ. Επίσης για διόρθωση κερατοειδικού αστιγματισμού γίνεται χρήση σφαιρικής οπίσθιας επιφάνειας και διόρθωση με D δακρύων ή έχουμε ασφαιρική οπίσθια επιφάνεια στον άξονα του αστιγματισμού. Έτσι έχουμε κατάλληλη εφαρμογή και κατανομή D πάχους στους δύο άξονες. Σε περίπτωση εναπομείναντα αστιγματισμού λόγω δύναμης φακού δακρύων στο κέντρο, προσθέτουμε στην πρόσθια επιφάνεια την κατάλληλη διόρθωση.

Τέλος, για διόρθωση σφαιρικού σφάλματος κερατοειδή, εφαρμόζουμε ασφαιρική οπίσθια επιφάνεια, βάση ασφαιρικότητας κερατοειδή. Έτσι, έχουμε ακριβή εφαρμογή και ανάλογη κατανομή πάχους.

Η τιμή της δύναμης των φ.ε. διαφέρει από αυτή της διάθλασης και των γυαλιών, σύμφωνα με τους παρακάτω κανόνες:

1. Σε περίπτωση μικρού κυλίνδρου ή μη επιτρεπτού στην αγορά, κάνουμε σφαιρικό ισοδύναμο. Στην πρώτη περίπτωση, αν έχω $\pm 0,50$ cyl στην συνταγή, εξαφανίζω τον κύλινδρο αφού πρώτα προσθέσω με το ίδιο πρόσημο το μισό του κυλίνδρου στην σφαιρική δύναμη. Με αυτόν τον τρόπο, αντί για πλήρη διόρθωση και των δύο εστιών, φέρνω τον κύκλο ελάχιστης σύγχυσης στον αμφιβληστροειδή. Έτσι παραμένει το είδωλο παραμορφωμένο, αλλά στον αμφιβληστροειδή βρίσκεται η ελάχιστη παραμόρφωση. Οπότε αν έχω μια συνταγή με +sph και 0,50 cyl x 180° η σφαιρική δύναμη μεταφέρεται στον διαθλαστικότερο άξονα στον αμφιβληστροειδή. Όμως αντί να προσθέσουμε και τον κύλινδρο για την μετατόπιση του άλλου άξονα (ο οποίος θέλει συνολική δύναμη sph+cyl), προσθέτουμε το μισό κύλινδρο στη σφαίρα, δηλαδή μεταφέρουμε ολόκληρο τον κύλινδρο μέχρι το μέσο να φτάσει στον αμφιβληστροειδή. Στην δεύτερη περίπτωση αφαιρούμε από τον κύλινδρο ένα μέρος του ώστε να φτάσουμε σε επιτρεπτή τιμή στην αγορά και προσθέτουμε το μισό του μέρος στη σφαίρα.
2. Στην συνταγή του φ.ε., επειδή έχουμε πιο κοντινή απόσταση στον αμφιβληστροειδή σε σχέση με την συνταγή γυαλιών την οποία βρίσκουμε στην υποκειμενική διάθλαση, κάνουμε μετατροπή. Αυτό γιατί όταν η διάθλαση γίνεται πιο κοντά στον αμφιβληστροειδή, το συνολικό είδωλο μεταφέρεται πίσω από αυτόν. Έτσι προσθέτουμε θετική σφαιρική δύναμη για να μετατοπίσουμε ολόκληρο το είδωλο πιο μπροστά.
3. Σε περίπτωση πιο σφιχτής εφαρμογής με την σωστή δύναμη του φακού βάση συνταγής έχουμε πολύ χαμηλή όραση. Αυτό γιατί έχουμε + D sph από δάκρυα. Έτσι στην τελική επιδιάθλαση (έλεγχος Ο.Ο) αν η όραση αρχικά είναι χαμηλότερη, παρά την σωστή αντιστοιχία δύναμης φακών και δύναμης συνταγής, και βελτιωθεί με -sph στην μυωπία και + sph στην υπερμετροπία, αλλάζουμε την συνταγή γυαλιών για σωστή αναλογία δύναμης φ.ε. και δύναμης δακρύων.

- Σε περίπτωση όπου η K BORZ (οπίσθια βασική επιφάνεια) είναι μεγαλύτερη από τη βασική A.K του κερατοειδή, στους ημίσκληρους ή σκληρούς φακούς, παίζει σημασία ο φακός δακρύων καθώς είναι πιο σφιχτή η εφαρμογή και το υλικό είναι υδρόφοβο. Έτσι, προκύπτει $K BORZ - K$. Κερατοειδή = P_f δακρύων. Δηλαδή, R_x (συνταγή – παραπάνω ή λιγότερη δύναμη κερατοειδή) $\pm P_f$ δακρύων = $P_f t$ στον αέρα.

Π.χ. «Ένας φακός είναι κατά 0.50 dpt πιο κυρτός για ένα μύωπα $R_x = -6,50$. Τι φακό πρέπει να εφαρμόσουμε;»

Απάντηση: Επειδή, $P_f t = R_x \pm P_f$ δακρύων, θα κάνουμε επιδιάθλαση στον κερατοειδή και έλεγχο τύπου εφαρμογής στο κερατόμετρο. Έτσι, αν προκύψει όραση χαμηλότερη από 10/10 με πιο κυρτή κατά 0,50 εφαρμογή, θα προσθέσουμε -0,50D στην πρόσθια επιφάνεια φ.ε ($P_f t$). Αλλιώς, αλλάζουμε την εφαρμογή κατά 0,50D πιο flat για όραση, επίσης 10/10 αλλά και για υγεία κερατοειδή. Αυτό θα γίνει με μείωση διαμέτρου οπτικής ζώνης παρά με μείωση της βασικής A.K φ.ε. (K BORZ).

Υπάρχουν επιπλέον χαρακτηριστικά φ.ε., βάση κατασκευής και υλικού, τα οποία επηρεάζουν την A.K και D των φ.ε. και είναι τα εξής:

1) Πάχος- βάρος, ακαμψία: Το πάχος εξαρτάται από το υλικό και την δύναμη του φ.ε. Οι σκληροί και οι μαλακοί φ.ε έχουν μεγάλο πάχος λόγω ιδιοτήτων του υλικού τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μεγάλη βαρυτική δύναμη του φακού. Οι μαλακοί φ.ε έχουν μεγάλη ελαστικότητα λόγω της υδροφιλίας τους, παρά το μεγάλο πάχος τους. Αντίθετα, οι σκληροί φ.ε., λόγω και της ακαμψίας τους, έχουν ευκολότερη "πτώση". Επίσης, οι μαλακοί φ.ε έχουν πιο flat A.K λόγω μεγαλύτερης συνολικής διαμέτρου για αντιστάθμιση του βάρους.

2) Οξυγόνωση: Η ελαστικότητα ενός φ.ε, όπως μαλακοί και ημίσκληροι, λόγω υδροφιλίας και μικρότερου πάχους αντίστοιχα, έχουν ως αποτέλεσμα καλύτερη εναλλαγή δακρύων, και συνεπώς καλύτερη οξυγόνωση κερατοειδή. Οι ημίσκληροι, επίσης λόγω και του μικρότερου πάχους τους, επιτρέπουν μεγάλη μεταβιβαστικότητα ατμοσφαιρικού οξυγόνου. Αντίθετα, οι σκληροί φ.ε, έχουν αυξημένο πάχος και υδροφοβία, αλλά η σχετικά μικρή διάμετρό τους, ευνοεί την "τροφή" του κερατοειδή σε σχέση με τους μαλακούς φ.ε.

3) Άκρα: Τα άκρα θα πρέπει να είναι λιγότερου πάχους για να μην ενοχλούν τα βλέφαρα όταν ανοιγοκλείνουν και να μην υπάρχει πιθανότητα μετακίνησης του φ.ε. Εξαρτάται από το πάχος του υλικού και τη δύναμη του φακού. Για αυτό το λόγο, σε περίπτωση αφακίας ή αυξημένης μυωπίας έχουμε "minus" carrier A.K και "plus" carrier A.K ,αντίστοιχα.

Επίσης, το μέγεθος των άκρων επηρεάζει εξίσου την σταθερότητα του φακού και εξαρτάται από την συνολική διάμετρο. Επομένως, σε αυξημένη διάμετρο φακού (σμίκρυνση των άκρων) για σταθεροποίηση, γίνεται πιο flat η βασική A.K, για ομοιόμορφη βασική επιφάνεια. Αυτό καθώς, σε πιθανή συνολική αύξηση διαμέτρου, έχουμε αυξημένη διάμετρο βασικής εφαρμοστικής επιφάνειας.

4) Συνδυαστικές επιφάνειες (blend curves): Είναι οι επιφάνειες που βρίσκονται ανάμεσα στην πρωτεύουσα και στις δευτερεύουσες και ανάμεσα στις δευτερεύουσες με τις πιο περιφερειακές , για καλύτερη ένωση. Η blend#1 , ενώνει την βασική με τις δευτερεύουσες , ενώ οι blend #3 τις δευτερεύουσες με τις πιο περιφερειακές .

5) Περιφέρεια φακού (καμπυλότητα- εύρος): Αρχικά, το εύρος της περιφέρειας εξαρτάται από το πάχος, καθώς σε φακό μεγάλου βάρους, για σταθεροποίηση του χρησιμοποιούμε μεγαλύτερη περιφερειακή διάμετρο.

Αυξάνοντας, το εύρος της περιφέρειας, επιτυγχάνεται σταθερότητα, λόγω μείωσης του μεγέθους των άκρων και παράλληλα της επιρροής των βλεφάρων σε αυτά. Έτσι, όμως, λόγω μεγάλης ελαστικότητας (πιο steep) και κάποιας αύξησης της οπτικής ζώνης, από την σμίκρυνση των άκρων για ισορροπία βάρους, αυξάνουμε τη βασική Α.Κ. για ισορροπημένο τύπο εφαρμογής. Δηλαδή, η βασική Α.Κ του φ.ε γίνεται πιο flat από την αντίστοιχη του κερατοειδή για ομοιόμορφη κατανομή δακρύων.

Επιπλέον, οι περιφερικές επιφάνειες έχουν μεγαλύτερη ακτίνα καμπυλότητας λόγω της εφαρμοστικής του χρήσης σε περιφέρεια κερατοειδή (πιο επίπεδη εκτός corneal cup). Έτσι, η βασική καμπύλη η οποία καλύπτει το κέντρο του κεντρικού κερατοειδή, που καλύπτει την κόρη σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού είναι η πιο steep. Η περιφερειακή καμπύλη, που καλύπτει τον υπόλοιπο κεντρικό κερατοειδή μέχρι τα όρια της ίριδας, είναι πιο flat, επειδή ο ορατός κερατοειδής έχει μεγαλύτερη καμπυλότητα από τον μη ορατό κερατοειδή, κατά 4,00 D. Οι πιο περιφερειακές καλύπτουν τον περιφερειακό κερατοειδή, πέραν από την ίριδα (εκτός corneal cup).

1.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΗ (ΑΝΑΤΟΜΙΑ, ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ) ΚΑΙ Η ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΦΑΚΟΥ ΕΠΑΦΗΣ

Ο κερατοειδής αποτελείται από 3 τμήματα. Το κεντρικό λεγόμενο και corneal cup κερατοειδή και τον περιφερειακό. Ο κεντρικός κερατοειδής (corneal cup) χωρίζεται σε ορατό ή διάφανο κεντρικό κερατοειδή, λεγόμενο ως corneal apex, και τον ενδιάμεσο μη ορατό. Ο διάφανος καλύπτει την κόρη σε όλες τις διαστάσεις (μύση, μυδρίαση). Ο υπόλοιπος κεντρικός βρίσκεται μπροστά από την ίριδα. Όσον αφορά τον κεντρικό ορατό κερατοειδή (corneal apex), μας ενδιαφέρει η διάμετρος του και η κατανομή του πάχους του. Η διάμετρος καθορίζει την διάμετρο της οπτικής ζώνης και το πάχος (δύναμη) την δύναμη της. Ενώ η καμπυλότητα καθορίζει την βασική Α.Κ. για εφαρμογή. Συνήθως έχει πάχος 0,32 mm στο κέντρο, το οποίο αυξάνεται προς την περιφέρεια του ορατού έως και 0,67 mm. Η διάμετρος του corneal apex είναι συνήθως κοντά στα 4mm, όσο και της οπτικής ζώνης του φακού.

Λόγω της σφαιρικότητας του κερατοειδή και την αύξηση της διοπτρικής ισχύς του προς την περιφέρεια, είναι δυνατή η χρήση σφαιρικής οπίσθιας επιφάνειας για τέλεια εφαρμογή και διόρθωση της σφαιρικής εκτροπής.

Επίσης η διάμετρος του υπόλοιπου κεντρικού κερατοειδή (corneal cup) μας ενδιαφέρει για την διάμετρο της οπίσθιας περιφερειακής διαμέτρου του φακού. Είναι απαραίτητη μόνο για εφαρμογή λόγω μη κάλυψης της κόρης αλλά και της ίριδας. Συνήθως είναι επιπλέον 4 mm διάμετρος. Δηλαδή ένας φακός ο οποίος καλύπτει συνολικά τον κεντρικό μέσο κερατοειδή όπως ο ημίσκληρος, έχει συνολικά 8 mm διάμετρο. Τέλος έχουμε και τον περιφερειακό, εκτός corneal cup κερατοειδή, με επιπλέον συνήθως 3-4 mm διάμετρο και ακόμα μεγαλύτερη Α.Κ. Είναι απαραίτητη η μέτρηση του με φακούς που καλύπτουν μόλις ολόκληρο τον κερατοειδή, όπως ο σκληρός φακός. Στην περίπτωση των μαλακών όμως έχουμε επαφή και με το ΣΚΟ. Έτσι λοιπόν, σε αντίθεση με την διάμετρο της οπτικής ζώνης η οποία οφείλει να είναι ίση με την διάμετρο του corneal apex για πλήρη και ακριβή κάλυψη της κόρης, η

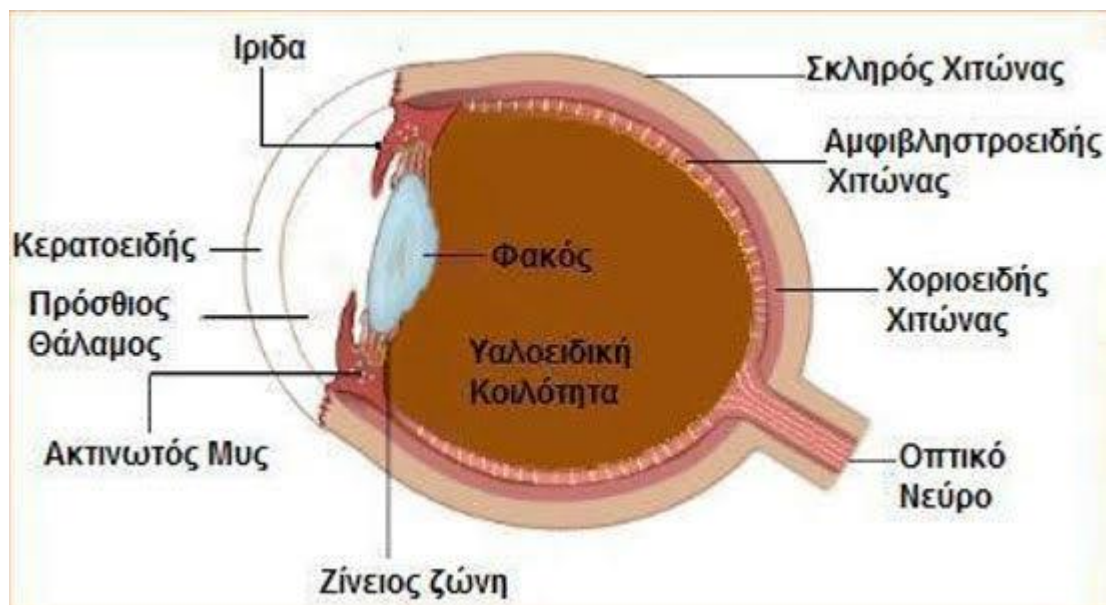
περιφερειακή διάμετρος ποικίλει. Η διαφοροποίηση αυτής της συνολικής διαμέτρου ανάλογα με το είδος του φακού (σκληρός, μαλακός, ημισκληρός) οφείλεται στην διαφορά του πάχους του υλικού. Έτσι, οι μαλακοί με το μεγαλύτερο πάχος έχουν μεγαλύτερη βαρυτική δύναμη και πάχος άκρων, άρα απαιτεί μεγαλύτερη διάμετρο. Αυτό καθώς η αύξηση της διαμέτρου προσφέρει σμίκρυνση των άκρων και επομένως μικρότερη επιρροή βλεφάρων.

Τέλος η βασική Α.Κ. του φακού επαφής ισοδυναμεί με αυτή του κερατοειδή για 3mm απόσταση από το οπτικό κέντρο στον άξονα 90° ή 180°. Δηλαδή η βασική Α.Κ. του φακού επαφής είναι η κορυφή του corneal apex ή οι άκρες του. Με βάση αυτή την καμπύλη του κερατοειδή σχηματίζονται και οι υπόλοιπες καμπύλες της βασικής επιφάνειας αναλογικά με την αυξομείωση στην Α.Κ. ενός φυσιολογικού ομοιόμορφου "διάφανου" κερατοειδή.

Σε περίπτωση όμως ανομοιομορφίας ενός κερατοειδή λόγω ασθένειας (κερατόκωνος) δημιουργείται τορικότητα 2 σημείων και πιθανώς ανώμαλη αλλαγή στην καθετότητα των αξόνων. Δηλαδή, εκτός απ την αύξηση της καμπυλότητας και τη λέπτυνση μιας καμπύλης (αστιγματισμός) όπως η κορυφή, η καμπύλη αυτή ίσως μετακινηθεί με αποτέλεσμα ο άξονάς της να είναι κάθετος, όχι σε άξονα, με 90° διαφορά. Για παράδειγμα αν αυτή η παραμόρφωση συμβεί στην κορυφή, ο άξονας των 90° δεν θα είναι κάθετος με αυτόν των 180° αλλά κάποιον ενδιάμεσο. Έτσι η καμπύλη που θα βρίσκεται πλέον στις 90° θα είναι τορική σε σχέση με αυτή των 180°. Επίσης το ίδιο θα συμβεί και για την κορυφή. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούμε τοπογράφο για τη μέτρηση των 2 αυτών παραμέτρων του κερατοειδή. Επειδή το κερατόμετρο javal μετράει την Α.Κ. και την επιφανειακή καμπύλη ενός σημείου (3mm, 90° κ 180°), σε πιθανό κερατόκωνο να μην ισχύει η φυσική αναλογία στην αυξομείωση των υπολοίπων όπως σε έναν ομοιόμορφο κερατοειδή. Το javal λοιπόν βασίζεται σε αυτήν την ομοιόμορφη αυξομείωση του κερατοειδή.

Όσον αφορά την φυσιολογία του κερατοειδή την λαμβάνουμε υπ' όψιν μας για χαρακτηριστικά του φακού, όπως η μεταβιβατικότητα σε οξυγόνο και η ελαστικότητά του. Συμβάλουν αυτά τα 2 χαρακτηριστικά στην διατήρηση της διαφάνειας του κερατοειδή. Αντίθετα η καμπυλότητα και το πάχος του κερατοειδή στην καλή οπτική οξύτητα και εφαρμογή του φακού. Ο κερατοειδής στηρίζει την διαφάνειά του στην ανατομία της μεσαίας στιβάδας του, το στρώμα. Η απουσία μυελίνης στα νεύρα, η απουσία αιμοφόρων αγγείων, η χαρακτηριστική διάταξη κολλαγόνου, η απουσία και η ισορροπημένη περιεκτικότητά του σε νερό, την καθιστά διάφανη. Για να παραμείνει η συγκεκριμένη δομή διάφανη, δεν πρέπει να διαταραχτεί η φυσιολογία του κερατοειδή. Σύμφωνα με αυτή υπάρχει σύστημα διατήρησης ενυδάτωσης για τροφή του κερατοειδή χωρίς παραβίαση της περιεκτικότητας του στρώματος σε νερό. Έτσι το επιθήλιο και το ενδοθήλιο αποτελούν φραγμό για ισορροπημένη είσοδο δακρύων και υδατοειδούς υγρού στον κερατοειδή αντίστοιχα. Επίσης αντλούν από το στρώμα το "άχρηστο" νερό και αποχετεύουν στον πρόσθιο θάλαμο (ενδοθήλιο) και στο εξωτερικό του οφθαλμού (επιθήλιο). Ακόμα παρατηρείται εξάτμιση δακρύων. Επιπλέον εκτός από τον ατμοσφαιρικό αέρα τα δάκρυα και το υδατοειδές υγρό, ο κερατοειδής "τρέφεται" από τα αιμοφόρα αγγεία του σκληροκερατοειδούς ορίου. Σε περίπτωση λοιπόν περιορισμού του οξυγόνου σε κάποια από αυτές τις "πηγές" ενέργειας προκαλείται υποξία. Δηλαδή έλλειψη οξυγόνου στον κερατοειδή. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το φαινόμενο της νεοαγγείωσης στο στρώμα για αναπλήρωση οξυγόνου. Αυτό το φαινόμενο όμως διαταράσσει την χαρακτηριστική ανάγεια δομή του στρώματος. Επομένως προκαλεί αδιαφάνεια. Σε αυτό έχει πρωταγωνιστικό ρόλο ο φακός επαφής. Αρχικά η νεοαγγείωση προκαλείται από πίεση των άκρων του φακού στα αιμοφόρα αγγεία του ΣΚΟ. Προκαλείται από μαλακούς φακούς επαφής μεγαλύτερης διαμέτρου σε συνδυασμό με σφιχτή εφαρμογή. Η πίεση αυτή εμποδίζει τη ροή του αίματος προς τον κερατοειδή. Σχετικά με την έλλειψη του ατμοσφαιρικού οξυγόνου οφείλεται στο πάχος του φακού. Έτσι οι μαλακοί και οι σκληροί φακοί επαφής

λόγω του πάχους έχουν μηδενική μεταβιβαστικότητα σε οξυγόνο. Παράγοντας στην έλλειψη ατμοσφαιρικού οξυγόνου είναι τα κλειστά βλέφαρα. Επίσης η δύσκολη ανανέωση δακρύων εμποδίζει την "τροφή" του κερατοειδή. Ο φακός επαφής εμποδίζει αυτήν την λειτουργία σε περίπτωση ακαμψίας του λόγω πάχους ή με παράλληλη υδροφοβία ή με σφιχτή εφαρμογή. Σε αυτήν την περίπτωση, τα παραπάνω χαρακτηριστικά του κερατοειδή καθορίζουν τα αντίστοιχα του φ.ε για την πρόληψη της νεοαγγείωσης. Αντίθετα με την υποξία και την έλλειψη οξυγόνου αδιαφάνεια προκαλείται και σε οίδημα. Σε περίπτωση λοιπόν μόλυνσης από κάποιο μικρό οργανισμό προκαλείται έλκος στις εξωτερικές στοιβάδες του κερατοειδή. Στο ενδοθήλιο είναι ευκολότερη η διάβρωση του, λόγω μη αναπαραγωγής των κυττάρων του. Αντίθετα στο επιθήλιο με την υπόθεση ένα τραύμα αναπληρώνεται. Σε συνδυασμό όμως με δυσλειτουργία ή τραύμα και στα "νεογέννητα" κύτταρα του επιθηλίου στο σκληροκερατοειδές όριο δημιουργείται έλκος. Η ασυνέχεια αυτή των 2 "ορίων" του κερατοειδή οδηγεί σε μεγαλύτερη ενυδάτωση του στρώματος και επομένως οίδημα και αδιαφάνεια. Τα συγκεκριμένα φυσιολογικά χαρακτηριστικά του κερατοειδή καθορίζουν τους κανόνες υγιεινής του ασθενούς για αποφυγή κάποιας μόλυνσης και επομένως πρόληψης του έλκους, αλλά και τα χαρακτηριστικά του θεραπευτικού(όχι διορθωτικού) φ.ε πριν την επέμβαση, για βελτίωση ο.ο με την μείωση της ενυδάτωσης. Δηλαδή αν έλκος σε επιθήλιο πιο steep εφαρμογή, ενώ σε ενδοθήλιο πιο flat. Επίσης, καθορίζουν τη θεραπευτική χρήση (προεγχειρητική επιδεσμική, μετεγχειρητική επιδεσμική και φαρμακευτική).



Εικόνα 1: Ανατομία Κερατοειδή και οφθαλμού

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

ΕΙΔΗ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ

Η κατηγοριοποίηση των φακών επαφής γίνεται ανάλογα με τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά, την χρήση για διάθλαση ή παθολογικά νοσήματα, το διαθλαστικό σφάλμα που εξουδετερώνουν και τέλος ανάλογα με το υλικό. Σε κάθε είδος αναφέρεται ότι έχει σχέση με την καμπυλότητα και την δύναμη των φακών.

2.1. ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΔΙΑΘΛΑΣΤΙΚΗ ΑΝΩΜΑΛΙΑ

Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι μονοεστιακοί, οι διπλοεστιακοί, οι ασφαιρικοί – πολυεστιακοί και οι τορικοί.

2.1.1. ΤΟΡΙΚΟΙ

Έτσι ονομάζονται οι φ.ε επαφής που διορθώνουν την ασφαιρική αμετροπία, τον αστιγματισμό. Διορθώνουν, δηλαδή το διαθλαστικό σφάλμα που είναι ανεξάρτητο από την απόσταση αντικειμένου.

Οφείλεται στην ασφαιρικότητα δύο σημείων του κεντρικού "ορατού" κερατοειδή, τα οποία έχουν Α.Κ από ο.κ με 90 μοίρες διαφορά.

2.1.1.1. ΕΙΔΗ ΑΣΤΙΓΜΑΤΙΣΜΟΥ

Γίνεται κατηγοριοποίηση του αστιγματισμού ανάλογα με τον διαθλαστικότερο άξονα, τη θέση του ειδώλου και την διαφορά των αξόνων, και το οπτικό μέσο του οφθαλμού με τορικότητα.

Αν έχω τις 90 μοίρες διαθλαστικότερο άξονα, πρόκειται για αστιγματισμό σύμφωνα τον κανόνα, ενώ κατά τον κανόνα, εάν 180 μοίρες ο διαθλαστικότερος. Επίσης, ανάλογα με τη θέση του ειδώλου, χωρίζονται σε απλό μυωπικό/ υπερμετρωπικό, σύνθετο μυωπικό/ υπερμετρωπικό και μεικτό αστιγματισμό. Τέλος, σε ομαλό και ανώμαλο αν οι άξονες έχουν 90 μοίρες διαφορά ή όχι, αντίστοιχα.

A. Κερατοειδικός ή φακικός

Μας κατευθύνει στο είδος της καμπυλότητας της οπίσθιας επιφάνειας του φ.ε (sph/toric) και στο είδος της πρόσθιας επιφάνειας.

Ο κερατοειδικός αστιγματισμός οφείλεται στη διαφορετική καμπυλότητα δυο επιφανειών του κερατοειδή, με διαφορά αξόνων των αντίστοιχων Α.Κ 90 μοίρες. Δηλαδή, με διαφορετική διοπτρική ισχύ των δυο αυτών επιφανειών. Αυτό το είδος αστιγματισμού διορθώνεται, κυρίως, μέσω της οπίσθιας επιφάνειας του φ.ε, σε συνδυασμό με την D φ. δακρύων με σκληρό φ.ε.

Υπάρχει και η περίπτωση της τορικότητας του κρυσταλλοειδή φακού. Αυτό το είδος αστιγματισμού, δεν διορθώνεται με σφαιρική οπίσθια επιφάνεια, καθώς θα υπάρχει επίσης ομοιομορφία δακρύων στους δύο άξονες. Έτσι, απαλείφεται στην πρόσθια επιφάνεια. Στην πρόσθια επιφάνεια ενός τορικού φ.ε, προστίθεται η επιπλέον δύναμη, για την περίπτωση λάθους τύπου εφαρμογής (steep,flat) και η δύναμη για τον αυξημένο δ.δ του φ.ε σε σχέση με τον κερατοειδή, για ίδιο πάχος.

B. Είδη αστιγματισμού ανάλογα με την θέση του ειδώλου (απλός, σύνθετος ή μεικτός μυωπικός ή υπερμετρωπικός) και τον διαθλαστικότερο άξονα (σύμφωνα ή κατά τον κανόνα).

Καθορίζει την τιμή και το είδος της δύναμης του φ.ε. Αν έχω απλό αστιγματισμό τότε ο ένας άξονας βρίσκεται στον αμφιβληστροειδή. Έτσι χρησιμοποιώ μόνο κυλινδρική δύναμη. Αν έχω σύνθετο αστιγματισμό χρησιμοποιώ σφαιρική και κυλινδρική δύναμη.

Στον σύνθετο μυωπικό χρησιμοποιώ αρνητική σφαιρική δύναμη στον διαθλαστικότερο άξονα και στον λιγότερο διαθλαστικό θετικό κύλινδρο. Αντίθετα, στον σύνθετο υπερμετρωπικό, στον διαθλαστικότερο αρνητικό κύλινδρο και στον λιγότερο διαθλαστικό άξονα, θετική σφαιρική δύναμη. Η τιμή της σφαιρικής δύναμη αντιστοιχεί στην συνολική δύναμη που χρειάζεται ο λιγότερο διαθλαστικός, ενώ η τιμή της κυλινδρικής αντιστοιχεί στη διαφορά της συνολικής δύναμης για κάθε άξονα.

Για παράδειγμα, εάν έχω την εξής μέτρηση του κερατοειδή: -2,00Dx180/-1,00Dx90.

Έχω σύνθετο μυωπικό (και τα δύο είδωλα μπροστά από αμφιβληστροειδή), με διαθλαστικότερο άξονα τον οριζόντιο (180, κατά τον κανόνα).

Οπότε, ο φ.ε θα έχει την εξής συνταγή: -2,00 sph/+1,00x90 °.

Αλλιώς, εάν θέλω αρνητική σφαιρική δύναμη και κυλινδρική, η τιμή της σφαιρικής αντιστοιχεί στην κερατομέτρηση του λιγότερου διαθλαστικού (90) και η τιμή της κυλινδρικής στην διαφορά των κερατομετρήσεων στον διαθλαστικότερο.

Δηλαδή, έχω την εξής συνταγή: -1,00sph/-1,00x180 °.

2.1.1.2. ΕΙΔΗ ΤΟΡΙΚΩΝ Φ.Ε ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΚΑΜΠΥΛΟΤΗΤΑ

Αρχικά αν ast εώς 3,00d επιλέγουμε την εξής οπίσθια βασική επιφάνεια (front- toric lenses)

A) Αν ast=0,50 τότε η οπίσθια επιφάνεια του φακού κοντά 0,25 πιο steep απ την πιο flat του κερατοειδή.

B) Αν 0,50<ast<200 τότε η οπίσθια σφαιρική επιφάνεια κατά 0,50 D πιο steep από την flat

Γ) Αν ast >300D χρησιμοποιούμε τορική οπίσθια επιφάνεια.

Η λογική αυτή βασίζεται στη δυνατότητα χρησιμοποίησης οπίσθιας σφαιρικής επιφάνειας με σταθερότητα του φακού και με δυνατότητα απαλοιφής του κερατοειδικού αστιγματισμού μέσω D δακρύων. Για αυτό προτιμάται η χρήση σκληρού, υδρόφοβου φ.ε. Η πρόσθια επιφάνεια αυτού του φακού περιέχει τον εναπομείναντα αστιγματισμό λόγω σφικτής εφαρμογής.

Η οπίσθια επιφάνεια είναι τορική (bitoric lenses), αν $ast > 300D$ η ίσως και σε μικρότερη τιμή αστιγματισμού αν υπάρχει μετατόπιση αυτού. Οι επιφάνειες έχουν την καμπυλότητα των 2 τορικών κερατοειδικών επιφανειών αντίστοιχα. Έτσι με δεδομένη την σφαιρική πρόσθια επιφάνεια υπάρχει αναλογία του πάχους σε κάθε άξονα. Έτσι διορθώνεται ο κερατοειδικός αστιγματισμός.

Επειδή, όμως, η ισοδυναμία αυτού του φακού με αυτήν του κεντρικού κερατοειδή βασίζεται στο ίδιο πάχος, αλλάζουμε την πρόσθια επιφάνεια του φακού προσθέτουμε σε αυτήν $45\% \times ast$ λόγω αυξημένου δείκτη διάθλασης του φακού.

Επίσης στην πρόσθια επιφάνεια τοποθετούμε $-D$ σε περίπτωση πιο σφικτής εφαρμογής σε κάποιο άξονα. Αυτό γιατί προσθέτουμε $+D$ από φακό δακρύων. Γι αυτό γίνεται έλεγχος σε κερατόμετρο μετά την εφαρμογή.

Τέλος, σε περίπτωση ανάγκης τορικής οπίσθιας επιφάνειας λόγω μεγάλης τιμής κερατοειδικού ast , υπάρχει εναλλακτική χρήση του inside toric αντί bitoric φ.ε . Αυτό, καθώς είναι μεγάλο το κόστος.

Έτσι, αρχικά πρέπει να είμαστε σίγουροι για την εφαρμογή της οπίσθιας τορικής επιφάνειας, ώστε να μην χρειαστεί τορικότητα στην πρόσθια για αστιγματισμό φακού δακρύων.

Επιπλέον, επειδή διορθώνουμε την τορικότητα μέσω του αντίστοιχου πάχους του φ.ε, αντί να προσθέσουμε στην πρόσθια επιφάνεια την διαφορά δ.δ, μειώνουμε το πάχος της πρόσθιας επιφάνειας.

Για παράδειγμα, εάν ast ισούται με $-2,50D \times axis$, προσθέτουμε $-1,75 D$ πάχους στον άξονα ώστε να ισοδυναμεί με $2,50 D$ κερατοειδή, καθώς D λόγω αυξημένου δ.δ. φακού $= 45\% \times ast$ (2,50).

2.1.1.3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΑΣΘΕΝΗ ΜΕ ΑΣΤΙΓΜΑΤΙΣΜΟ

Η διαδικασία αντιμετώπισης χωρίζεται στις επιμέρους διαδικασίες για παραμέτρους παραγγελίας του φ.ε. (D, A.K. και διάμετρος οπίσθιας επιφάνειας) και στον έλεγχο του φ.ε που παραγγείλαμε (Lars, θέση και κινητικότητα, επιδιάθλαση).

Χρησιμοποιούμε, σύμφωνα με τους γενικούς κανόνες για παραγγελία φ.ε έναν δοκιμαστικό φ.ε συγκεκριμένης δύναμης, για εύρεση τέλει εφαρμογής. Είναι δύσκολη άλλη μέθοδος, καθώς χρειάζεται μεγάλο κόστος (stock). Αν έχω αστιγματισμό μικρότερο από $3 D$ δοκιμάζω σφαιρική αλλιώς τορική οπίσθια επιφάνεια.

Επειδή η απόκλιση της δύναμης του φακού παραγγελίας με αυτή του δοκιμαστικού να επηρεάσει τους μη σταθερούς (λόγω άκρων) σκληρούς φ.ε, με επιρροή στην πρόσθια επιφάνεια, προτιμούμαι μαλακούς φ.ε.

Η διαφορά είναι ότι είτε χρησιμοποιήσουμε σφαιρική είτε τορική οπίσθια επιφάνεια για σταθεροποίηση, δεν γίνεται διόρθωση μέσω δακρύνων. Άρα χρειάζεται, πάντα τορική πρόσθια επιφάνεια.

Μετά την παραγγελία ελέγχουμε διάθλαση και εφαρμογή, όπως με τους γενικούς κανόνες ελέγχου καταλληλότητας φ.ε. Απλά, εδώ χρησιμοποιούμε στην λυχνία τη μέθοδο LARS για πιθανή μετατόπιση του άξονα.

2.1.2. ΠΡΕΣΒΥΩΠΙΑ- ΣΦΑΙΡΙΚΗ, ΔΙΠΛΟ- ΠΟΛΥΕΣΤΙΑΚΟΙ, MONOVISION, ΕΝΔΟΦΑΚΟΣ

Υπάρχουν 3 τρόποι διόρθωσης της πρεσβυωπίας με την χρήση φακών επαφής . Ο συνδυασμός χρήσης γυαλιών και φακών επαφής ,το monovision και οι διπλεστικά και πολυεστιακοί φακοί επαφής.

Σε περίπτωση Add =0,75 προτιμούμε την χρήση φακών για Μ.Ο. και την παράλληλη χρήση γυαλιών για Κ.Ο. Με την χρήση Φ.Ε. για Μ.Ο. έχω εύρος πεδίου , $+\infty-1/1,75$. [Απόθεμα =2,50 D (D 40 cm)- 0,75 (Add)]. Δηλαδή , $+\infty-0,5m$. Έτσι για Κ.Σ.=0,4m, χρειάζεται ένα ζευγάρι κοντινά γυαλιά. Αν όμως add=1 , τότε έχω Κ.Σ. =1/1,5 (απόθεμα), δηλαδή Κ.Σ. =0,6. Για το εύρος 0,6m-0,4m χρειάζονται δύο δυνάμεις γυαλιών ώστε για Κ.Σ.=0,5m και Κ.Σ.=0,4 m για να γίνεται η μέγιστη χρήση προσαρμογής. Αυτό μειονεκτεί σε άνεση και κόστος για τον ασθενή.

Χρησιμοποιώ, λοιπόν, monovision απλό αντί για bifocal lens για Add >0,75 και Add<1,50. Αυτό γιατί υπερτερεί κατά πολύ σε κόστος ενώ παράλληλα έχουμε ολόκληρο το εύρος οπτικού πεδίου. Για επικρατέστερο οφθαλμό ,όπου χρησιμοποιώ Μ.Ο. , αν για παράδειγμα Add=1 , έχω εύρος πεδίου από το $+\infty$ ως το Κ.Σ., το οποίο ισούται με 0,6 m (Κ.Σ. =1/1,50=0,6). Για μη επικρατέστερο οφθαλμό , έχω Μ.Σ.=1m .Έτσι για εύρος πεδίου από 1m-0,6m , έχω ταύτιση οπτικών πεδίων και διόφθαλμη όραση.

Οι bifocal φ.ε. προσφέρουν τέλεια όραση ,αλλά πολύ υψηλότερο κόστος . Ενώ με απλό monovision έχουμε ικανοποιητική οπτική απόδοση. Επιπλέον για τιμές Add από 1,50D ως 1,75 D χρησιμοποιώ απλό monovision , αλλά με -0,75D για τον μη κυρίαρχο και +0,25 D για τον κυρίαρχο οφθαλμό. Αυτό συμβαίνει διότι διευρύνω το οπτικό πεδίο. Επίσης , ο εγκέφαλος δέχεται από τον κυρίαρχο οφθαλμό ,εικόνα η οποία είναι θολή κατά 0,25 D. Η εικόνα που δέχεται από τον μη κυρίαρχο είναι θολή κατά 0,75 D. Αν όμως έχω για Add=1,50D στον κυρίαρχο και διόρθωση +1,00 D , και στον μη κυρίαρχο 2,50 D, τότε έχω τα εξής οπτικά πεδία:

Στον κυρίαρχο οφθαλμό από το $+\infty$ ως το 1m (Κ.Σ.=1/1=1m) , ενώ στον μη κυρίαρχο από 0,4 καθώς Μ.Σ. =0,4m. Έτσι, το τμήμα του οπτικού πεδίου από 1m ως 4m μένει ακάλυπτο οπτικά.

Επίσης ,για Add $\geq 1,75$ και Add $\leq 2,50$ χρησιμοποιώ τροποποιημένο monovision . Δηλαδή στον κυρίαρχο οφθαλμό χρησιμοποιώ την μακρινή διόρθωση και στην μη κυρίαρχο χρησιμοποιώ πολυεστιακό φ.ε. Έτσι, για κυρίαρχο έχω εύρος από $+\infty$ ως τα 2m αν το add είναι 2,00 D . Επίσης από τα 0,4m ως τα 2m έχω καθαρή όραση μόνο για μη κυρίαρχο και τέλεια εστίαση μόνο σε ένα αμφιβληστροειδικό σημείο για κάθε εστία αντικειμένου. Σε αυτή την περίπτωση η όραση είναι ικανοποιητική με μικρότερο κόστος από bifocal.

Τέλος, για $\text{add} > 2,5$, έχω εύρος μόνο στα 6 και στα 0,4 μέτρα. Δεν υπάρχει καμία ενδιάμεση απόσταση. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίον γίνεται η χρήση ενισχυμένου monovision, δηλαδή πολυεστιακών με αντίστροφο κέντρο. Με αυτόν τον τρόπο έχουμε τέλεια εστίαση και στους δύο οφθαλμούς, σε ένα αμφιβληστροειδικό σημείο, για κάθε εστία αντικειμένου. Στον έναν σε ένα κεντρικό σημείο και στον άλλον σε ένα αμφιβληστροειδικό σημείο. Και σε αυτήν την περίπτωση είναι δυνατή η χρήση, διπλοεστιακών, χωρίς σημαντική διαφορά στην τιμή και με πλήρες εύρος οπτικού πεδίου και εύρος αμφιβληστροειδή.

Όσον αφορά τους τρόπους σχεδιασμού διπλοεστιακών-πολυεστιακών φ.ε, έχουμε τα εξής είδη φ.ε:

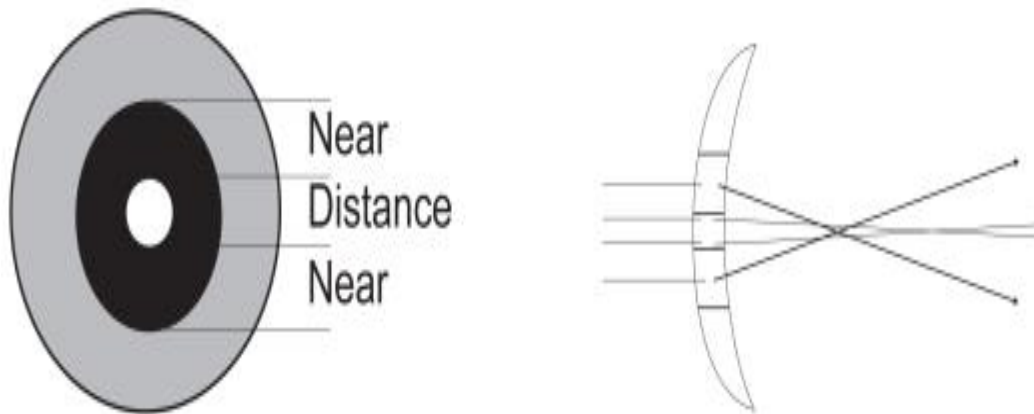
‘‘simultaneous’’ και ‘‘translating’’. Οι πρώτοι προκαλούν ταυτόχρονη όραση, καθώς βρίσκεται πάντα, μπροστά από την κόρη και η μακρινή και η κοντινή διόρθωση. Αντίθετα, στη δεύτερη κατηγορία, έχουμε μπροστά από την κόρη, μόνο την σωστή διόρθωση σε κάθε απόσταση.

Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν οι concentric bifocals ή multifocals και οι aspheric bifocals. Οι ασφαιρικοί πολυεστιακοί φ.ε διορθώνουν και την σφαιρική εκτροπή του κερατοειδή με ασφαιρική οπίσθια επιφάνεια. Έτσι, αν η πρόσθια επιφάνεια (1) σφαιρική, κάθε σημείο της, ίδια δύναμη για δύο ακίνες με ίδια γωνία πρόσπτωσης. Δηλαδή, η γωνία πρόσπτωσης στην οπίσθια επιφάνεια, ίδια απόκλιση ($\delta \cdot \delta 1 = \delta \cdot \delta 2$). Αν οπίσθια επιφάνεια μεγαλύτερης συνολικής D, η διαθλώμενη έχει θετική δύναμη (+D), καθώς -D από πρόσθια επιφάνεια, προσπίπτει σε +D οπίσθιας μεγαλύτερο. Επίσης, από την κορυφή μέχρι την περιφέρεια της οπίσθιας, έχουμε διαφορετική δύναμη, βάση εκκεντρότητας οπίσθιας ασφαιρικής. Κατ' αυτόν τον τρόπο, απαλοίφεται και η σφαιρική αμετροπία και η σφαιρική εκτροπή.

Το είδος εκκεντρότητας (π.χ αυξάνεται από κορυφή προς περιφέρεια) και η συνολική δύναμη της οπίσθιας (μεγαλύτερη ή μικρότερη + D από προσθια), εξαρτάται από το είδος αμετροπίας (μυωπία, υπερμετροπία). Δηλαδή, στην μυωπία, η οπίσθια επιφάνεια του φ.ε, έχει μικρότερη θετική δύναμη από την πρόσθια και εκκεντρότητα αυξουσα προς την κορυφή.

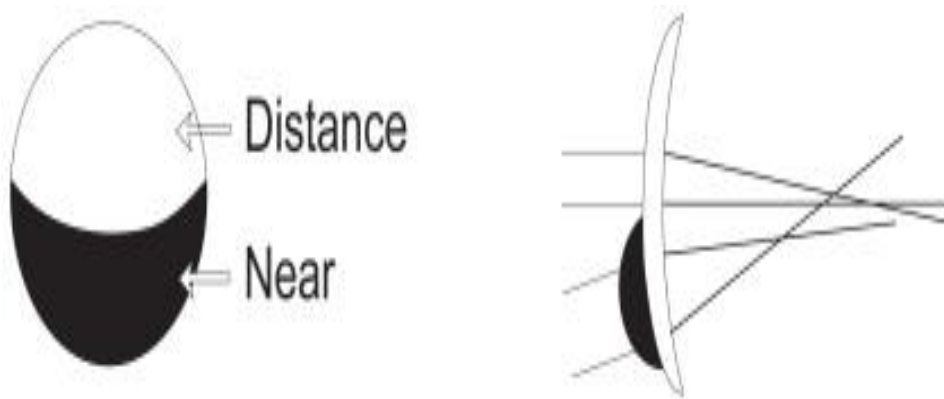
Έτσι εξουδετερώνεται η Μ.Ο και η σφαιρική εκτροπή του κερατοειδή. Για την Κ.Ο, προσθέτουμε επιπλέον δύναμη στο κέντρο, η οποία αυξάνεται προς την κορυφή. Τέτοιος τρόπος είναι μία πιο steep εφαρμογή, μέσω D φ.δακρύων.

Τέλος, οι translating παίρνουν αυτοί την ονομασία, καθώς στην κοντινή ή μακρινή διορθωση μεταφέρεται μόνο η σωστή διόρθωση μπροστά από την κόρη. Η μακρινή διορθωση βρίσκεται στο πάνω τμήμα του φ.ε και η κοντινή στο κατώτερο. Κατ' αυτόν τον τρόπο, στην Κ.Ο με το εγγυς αντανάκλαστικό και την μύση της κόρης, γίνεται ανύψωση του κοντινού τμήματος του φακού με το κάτω βλέφαρο, καλύβοντας ολόκληρη την κόρη.



Εικόνα 2

Concentric bifocal/multifocal contact lens (Hiroshi T.,Kozo T.,Kazushige S.,Akira M.,2008:869-877)



Εικόνα 3

Bifocal segment (Hiroshi T.,Kozo T.,Kazushige S.,Akira M.,2008:869-877)



Εικόνα 4

Aspheric multifocal contact lenses (Hiroshi T.,Kozo T.,Kazushige S.,Akira M.,2008:869-877)

2.2. ΑΝΑΛΟΓΑ ΤΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

Σε αυτή τη κατηγορία ανήκουν ανάλογα με το υλικό και τον τρόπο κατασκευής των φακών :

- οι μαλακοί,
- οι ημίσκληροι και
- οι σκληροί φακοί επαφής.

2.2.1. RGP (ΗΜΙΣΚΛΗΡΟΙ)

Οι ημίσκληροι χαρακτηρίζονται από πολύ μικρό πάχος λόγω του υλικού, την πιο steep δευτερεύουσα βασική επιφάνεια για σμίκρυνση των άκρων και την συνολική διάμετρο που καλύπτει μόλις τον ορατό κερατοειδή. Αυτά τα χαρακτηριστικά των ημίσκληρων φ.ε, οδηγούν σε πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κατά την χρήση τους.

2.2.1.1. ΘΕΤΙΚΑ RGB

Λόγω του μικρού πάχους του υλικού προκύπτει καλύτερη εφαρμογή σε άνεση και σταθερότητα. Αρχικά η ευελιξία του φακού και η μικρή βαρυτική δύναμη λόγω μικρού πάχους δεν επιτρέπει την "πτώση" του. Επίσης το ήδη μικρό πάχος των άκρων λόγω υλικού, γίνεται ακόμα πιο μικρό για να αντιστάθμιση τα μεγάλα άκρα λόγω πολύ μικρής διαμέτρου. Προκύπτει, λοιπόν, μικρή έως ελάχιστη επιρροή των βλεφάρων στα άκρα του φακού για αποφυγή μετακινήσεων και ενόχλησης του ασθενούς.

Το δεύτερο σημαντικό πλεονέκτημα των ημίσκληρων φακών επαφής είναι η μεγάλη μεταβιβαστικότητα σε οξυγόνο από τον ατμοσφαιρικό αέρα, λόγω μικρού πάχους και διαμέτρου και καλύτερης εναλλαγής δακρύων, λόγω της ελαστικότητας του φακού που επίσης προκύπτει από το μικρό πάχος

Τρίτο πλεονέκτημα αποτελεί η κατάλληλη χρήση του σε αστιγματισμό κατά τον κανόνα αυξημένη ελαστικότητά του, λόγω μικρού πάχους σε συνδυασμό με την ελαφρώς πιο steep βασική Α.Κ, λόγω της μη αυξανόμενης διαμέτρου για σμίκρυνση των άκρων, δημιουργεί αστιγματισμό σύμφωνα με τον κανόνα. Έτσι, διορθώνει οπτικά τον αστιγματισμό κατά τον κανόνα ενώ η αυξημένη καμπυλότητα της δευτερεύουσας Α.Κ εφαρμόζει καλύτερα στην πιο steep επιφάνεια του κερατοειδή στις 180 μοίρες του "corneal apex".

2.2.1.2. ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΗΜΙΣΚΛΗΡΩΝ

Είναι δύσκολη η μετακίνηση από τον οφθαλμό λόγω σφιχτής εφαρμογής πολύ λεπτών άκρων

Επίσης, δεν γίνεται οι ημίσκληροι φακοί να χρησιμοποιηθούν για οπτική διόρθωση της μυωπίας. Μπορεί η υψηλή κυρτότητα του κερατοειδή σε αυτήν την περίπτωση να ευνοεί την εφαρμόσιμότητα αυτού του φακού, αλλά η κοίλη πρόσθια επιφάνεια (αρνητική δύναμη λόγω απόκλισης) σε συνδυασμό με το μεγάλο πάχος στα άκρα (περισσότερη δύναμη λόγω σφαιρικού σφάλματος), σε συνδυασμό με την χαμηλή βαρυτική δύναμη λόγω πάχους υλικού, επιτρέπει μεγαλύτερη ανύψωση του φακού.

Λόγω της μικρής διαμέτρου και της οπτικής ζώνης, σε ασθενή με μεγάλη διάμετρο κόρης, ίσως την αφήσει ακάλυπτη με αποτέλεσμα "γυμνή" όραση.

Τέλος, λόγω μικρού πάχους είναι πιο ευάλωτοι σε ζημιές.

2.2.2. ΦΑΚΟΙ ΑΠΟ ΣΙΛΙΚΟΝΗ

Θετικά της σιλικόνης αποτελούν η μεγάλη διαπερατότητα σε οξυγόνο της ατμόσφαιρας και η μεγάλη ελαστικότητα του. Επίσης γίνεται δυνατή η χρήση φλουορεσείνης για έλεγχο εφαρμογής. Επιπλέον, η υδροφοβία του, παρά τα περισσότερα αρνητικά, επιτρέπει την αποφυγή εναποθέσεων μικροοργανισμών και συνεπώς την κακή οπτική οξύτητα, την ενόχληση και τις λοιμώξεις που δημιουργούν.

Αρνητικά: Επιτρέπει την εναπόθεση πρωτεϊνών, το οποίο επηρεάζει αρνητικά την όραση. Επίσης λόγω υδροφοβίας, σε περίπτωση εφύγρανσης του χαλάει την οπτική του απόδοση. Η μεγάλη διαπερατότητα του υλικού σε οξυγόνο, ατμοσφαιρικού αέρα επιτρέπει μεγαλύτερο πάχος φακού το οποίο ενοχλεί τα βλέφαρα. Δεν ενοχλεί όσο οι σκληροί αλλά περισσότερο απ τους μαλακούς λόγω ενδιάμεσης διαμέτρου.

2.2.3. ΜΑΛΑΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Οι μαλακοί έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε νερό και μεγάλο πάχος. Η υδροφιλία απαιτεί μεγαλύτερο πάχος σε σχέση με τους σκληρούς, για το λόγο αυτό έχει μεγαλύτερη βαρυτική δύναμη, συνεπώς απαιτεί μεγαλύτερη διάμετρο για σταθεροποίηση. Ενώ οι σκληροί καλύπτουν τον κεντρικό κερατοειδή, οι μαλακοί καλύπτουν τον περιφερειακό και ίσως και τον σκληρό. Αυτό προσφέρει σμίκρυνση των άκρων και μικρότερη επιρροή των βλεφάρων σε αυτά. Αυτό καθώς πιθανή πτώση φακού οφείλεται σε ακαμψία (λόγω πάχους στεγνού φακού), σε μεγάλη βαρύτητα (πάχος) και σε χοντρά μεγάλα άκρα από μεγάλο πάχος και μικρή διάμετρο αντίστοιχα.

Λόγω της σταθεροποίησης του φακού με την αύξηση της διαμέτρου μπορούμε να κάνουμε πιο flat την εφαρμογή. Έτσι δεν μειώνουμε την διάμετρο της οπτικής ζώνης λόγω των αρνητικών οπτικών επακόλουθων, αλλά αυξάνουμε την βασική A.K.

Οι μαλακοί φακοί έχουν πολλά θετικά. Αρχικά η μεγάλη τους υδροφιλία, τους προσφέρει ελαστικότητα και εύκολη ανταλλαγή δακρύων. Έτσι, η περιορισμένη μεταβιβαστικότητα του ατμοσφαιρικού οξυγόνου δεν δημιουργεί υπερβολική έλλειψη (υποξία), λόγω της μεγάλης διαμέτρου, αλλά και του πάχους του φακού.

Επιπλέον, προσφέρουν άνετη εφαρμογή, λόγω ελαστικότητας.

Όσον αφορά τα αρνητικά των φακών επαφής, μπορούμε να αναφέρουμε την μικρή τους ανθεκτικότητα, τις εναποθέσεις, την πιθανή ακαμψία και την μη αστιγματική χρήση.

Αρχικά, η μεγάλη περιεκτικότητα σε νερό, συνεπάγεται με μικρότερη ανθεκτικότητα σε ζημιές. Επιπλέον, λόγω της υδροφιλίας του φακού, προκύπτουν εναποθέσεις μικροβίων και εν συνεχεία λοιμώξεων λόγω υψηλών διατροφικών πόρων. Αυτό αρχικά μειώνει την άνεση του ασθενούς, εν συνεχεία την όραση και στο τελικό στάδιο της λοίμωξης προσβάλλει την υγεία του κερατοειδή. Τέλος, η υδροφιλία του υλικού, δεν επιτρέπει τη χρήση ενδιάμεσης Α.Κ σφαιρικής οπίσθιας επιφάνειας για απαλοιφή κερατοειδικού αστιγματισμού μέσω δακρύων και παράλληλη χρήση σφαιρικής οπίσθιας επιφάνειας. Αυτό, οδηγεί στην απαραίτητη χρήση τορικής πρόσθιας επιφάνειας με υψηλό κόστος.

Τέλος, αν "στεγνώσει" ο φακός, λόγω ύπαρξης υπερβολικού ατμοσφαιρικού αέρα ή μειωμένου βλεφαρισμού και συνεπώς των δακρύων η για κάποιο άλλο παθολογικό πρόβλημα, ο φακός χάνει την ελαστικότητά του.

2.2.4. ΣΚΛΗΡΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Το υλικό των σκληρών φ.ε. χαρακτηρίζεται από το μεγάλο πάχος του και την υδροφοβία του. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα και των 2 παραγόντων την ακαμψία του και την μηδενική μεταβιβαστικότητα σε οξυγόνο. Η ακαμψία επίσης οδηγεί σε μειωμένη εναλλαγή δακρύων, αλλά η οξυγόνωση του κερατοειδή αναπληρώνεται με την μικρή διάμετρο του.

Έτσι πλεονεκτεί, έναντι των μαλακών, σε οξυγόνωση κερατοειδή.

Η ακαμψία του όμως, οδηγεί σε δύσκολη και χρονοβόρα εφαρμογή στον οφθαλμό, στην αρχική χρήση.

Σε συνδυασμό με τα κοντά άκρα και μεγάλα λόγω μικρότερης διαμέτρου επιτρέπει την μετακίνησή του προκαλώντας αστιγματισμό. Ειδικά στην περίπτωση ασφαιρικής βασικής επιφάνειας με μεγάλο ast η χρήση οπίσθιας σφαιρικής επιφάνειας έχει ως αποτέλεσμα πιο flat επιφάνεια φακού στον πιο steep κερατοειδή. Έτσι έχουμε μετακίνηση προς τον ισχυρότερο άξονα του κερατοειδή.

Θετική απ την άλλη μεριά η χρήση σκληρών φ.ε. σε αστιγματισμό, λόγω εύκολης χρήσης σφαιρικής οπίσθιας επιφάνειας, για απαλοιφή κερατοειδικού αστιγματισμού και αφακία.

Επίσης λόγω πάχους και μη περιεκτικότητας σε νερό έχουν μεγάλη ανθεκτικότητα και μηδενικές εναποθέσεις

2.3. ΕΙΔΗ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ

Υπάρχουν δύο χρήσεις των φακών επαφής. Η θεραπευτική και διορθωτική

2.3.1. ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ

Η θεραπευτική χρήση, δηλαδή η χρήση για κάποιο παθολογικό και όχι διαθλαστικό πρόβλημα κερατοειδή, χωρίζεται σε φαρμακευτική, επιδεσμική και σε επιπλέον θεραπευτικές χρήσεις.

2.3.1.1. ΕΠΙΔΕΣΜΙΚΗ ΧΡΗΣΗ

Όσον αφορά ασθένειες του κερατοειδή με έλκος στο επιθήλιο χρησιμοποιούμε σφιχτή εφαρμογή για να μην μετά κινείται ο φακός με αποτέλεσμα να μην ενοχλεί τον οφθαλμό με την τριβή. Επίσης υπάρχει κενό ανάμεσα σε φακό και την πληγή. Αυτό είναι καλύτερο με αύξηση της διαμέτρου παρά με αλλαγή της καμπυλότητας της βασικής επιφάνειας επηρεάζοντας την ίση αναλογία A.K. των 2 επιφανειών και συνεπώς το μηδενικό πάχος. Οι ασθένειες τέτοιου είδους είναι η επαναλαμβανόμενη διάβρωση κερατοειδή η επίπονη ακμάζουσα κερατοπάθεια, το έλκος κερατοειδή, θερμικό έγκαυμα, κάψιμο με αιχμηρά αντικείμενα και σε σοβαρές μορφές επιπεφυκίτιδας. Από την άλλη μεριά σε παθολογικές καταστάσεις με ακέραιο κερατοειδή επιλέγουμε πιο χαλαρή εφαρμογή λόγω μη αίσθησης πόνου και παράλληλα επιτρέπουμε την φυσιολογική ανταλλαγή δακρύων ανάμεσα στο φακό επαφής και τον κερατοειδή για επαρκές οξυγόνο. Επίσης plano φακός μηδενικού πάχους. Η χρήση φακού επαφής ως επιδέσμοι γίνεται πριν και μετά την χειρουργική επέμβαση.

Πριν από την χειρουργική επέμβαση, για βελτίωση της ο.ο, περιορίζοντας την ενυδάτωση μέσω δακρύων. Μετά την χειρουργική επέμβαση, για προστασία κερατοειδή. Τα είδη της χειρουργικής επέμβασης σε παθολογικό πρόβλημα στον κερατοειδή, ανάλογα με το είδος της αδιαφάνειας, είναι τα εξής:

Αρχικά σε περίπτωση αδιαφάνειας και έλκους κάνουμε κερατοπλασία. Στην αδιαφάνεια γίνεται στο στρώμα του κερατοειδή. Σε έλκος στο επιθήλιο ή ενδοθήλιο, γίνεται προσθήκη τεχνητών κυττάρων.

Όσον αφορά την περίπτωση μόλυνσης από ιό, γίνεται μεταμόσχευση. Δηλαδή, απόξεση του μολυσμένου ιστού και αντικατάσταση με υγιή.

2.3.1.2. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗΣ ΟΥΣΙΑΣ

Μπορεί ένας φακός επαφής να δράσει θεραπευτικά και ως μεταφορέας φαρμάκου. Αυτό εξαρτάται απ την υδροφιλία και την περιεκτικότητα του φακού σε νερό.

2.3.1.3. ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΧΡΗΣΕΙΣ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΩΝ ΦΑΚΩΝ:

1) Επικάλυψη κενού κερατοειδή αμέσως μετά το χειρουργείο αφαίρεση ιστού μέχρι μεταμόσχευση.

2) Χρησιμοποιείται και για παράλληλη χρήση χρώματος , ώστε σε τυχόν παραμόρφωση στον οφθαλμό να την καλύψει.

3) Προστασία κερατοειδή κατά την διάρκεια εγχείρησης αμφιβληστροειδή. Επίσης η επιδερμική χρήση του μπορεί να βοηθήσει όχι μόνο μετά την εγχείρηση για άνεση, αλλά και για βελτίωση της οπτικής οξύτητας θεραπεύοντας άμεσα τη νόσο (πριν), μειώνοντας το οίδημα.

Συμφωνα με τα παραπάνω,μπορούμε να αναφερθούμε σε συγκεκριμένες περιπτώσεις ασθενειών ,για κάθε είδος της αδιαφάνειας(νεοαγγείωση,μόλυνση,έλκος επιθηλίου-ενδοθηλίου)και στον τρόπο αντιμετώπισης(φαρμακευτική,επιδερμική χρήση,είδος επέμβασης)

Αρχικά,θα αναφερθούμε σε περιπτώσεις αδιαφάνειας λόγω αυξημένης ενυδάτωσης,μέσω υδατοειδούς υγρού και ενδοθηλίου.Τέτοιες είναι το Fuch's Dystrophy με γλαύκωμα κλειστής γωνίας,το Γλαύκωμα ανοιχτής γωνίας με δευτερογενές οίδημα.

Fuch's Dystrophy ονομάζεται,η κληρονομική ατροφία του ενδοθηλίου,με αποτέλεσμα την παραμόρφωση του κερατοειδή,σε κωνικό σχήμα.Αυτό,έχει ως αποτέλεσμα την ανύψωση της ίριδας.Έτσι,μειώνεται η αποχέτευση υδατοειδούς υγρού,ενώ παραγωγή του δεν διαταρράσσεται.Έχουμε αυξημένη κυκλοφορία στον προσθιο θαλαμό και,επομένως,αυξημένη ενδοφθάλμια πίεση και γλαύκωμα.Παράλληλα,παρατηρείται αυξημένη ενυδάτωση στο στρώμα,λόγω των ουλών που έχουν προκληθεί,από την απλασία του ενδοθηλίου.Αυτή η αυξημένη ενυδάτωση στο στρώμα,προκαλεί οίδημα

Αυτή η ασθeneia,αντιμετωπίζεται σε αρχική φάση με την χρήση flat επιδερμικό φ.ε,για μείμενη ενυδατωση δακρύων και βελτίωση της ο.ο.Επιπλέον,φαρμακευτική χρήση του φ.ε για εξισορρόπηση της ενδοφθάλμιας πίεσης μέσω υπερτονικού διαλλύματος.Αν έχει ήδη προκληθεί αδιαφάνεια,εκτός από επέμβαση για προσθήκη τεχνητών ενδοθηλιακών κυττάρων,γίνεται κερατοπλασία για αδιαφάνεια.Παράλληλα,γίνεται επέμβαση για την αντιμετώπιση του γλαυκώματος.

Όσον αφορά το γλαυκωμα ανοιχτής γωνίας με οίδημα κερατοειδούς,προκαλείται κατά την αφακία.Δηλαδή,την εξαγωγή του κρυσταλλοειδή φακού.Προκαλείται αυξημένη ενδοφθάλμια πίεση και αποσυνθεση εδοθηλίου.Το έλκος προκαλεί αυξημένη ενυδάτωση στρώματος και οίδημα.Αντιμετωπίζουμε την ασθένεια,μέσω φαρμακευτικής χρήσης μεταφορά υπερτονικού διαλλύματος και επιδερμικής για μειωμένη ενυδάτωση.Επιπλέον,προσθήκη τεχνητών ενδοθηλιακών κυττάρων και επέμβαση για αδιαφάνεια,αν έχει ήδη προκληθεί.Για αντιμετώπιση της αφακίας,προτιμάται χρήση rgr φ.ε σε κυρτό κερατοειδή για αποφυγή υποξίας.Αντίθετα,σε flat κερατοειδή,μαλακός αφακικός φ.ε,για σταθεροποίηση και χρήση οφθαλμικών γυαλιών οράσεως για την δύναμη της προσαρμογής και πιθανού αστιγματισμού,ώστε να περιοριστεί το πάχος του φ.ε.Έτσι,γίνεται προληψη υποξίας,αλλά και μετατόπισης του αφακικού φ.ε

Εν συνεχεία,θα αναφερθούμε σε ασθένειες που σχετίζονται με αυξημένη ενυδάτωση στρώματος,λόγω ασυνέχειας επιθηλίου.Τέτοιες είναι το έλκος επιθηλίου λόγω steep παρατεταμένης εφαρμογής φ.ε ή λόγω αφακίας.Επίσης,η μόλυνση από ιό,αποτελεί τέτοιου είδους ασθένεια επιθηλίου.

Αρχικά,σε περίπτωση ουλής επιθηλίου λόγω εφαρμογής διορθωτικού φ.ε ή κατά την εξαγωγή του θολού κρυσταλλοειδή φακού,εφαρμόζουμε επιδεδσμικό θεραπευτικό φ.ε,με steep εφαρμογή,για αποφυγή τριβής.Έτσι,επιτυγχάνεται βελτίωση στην ο.ο,λόγω μειωμένης ενυδάτωση.Παράλληλα,αν είναι δυνατή η επανεπιθηλιοποίηση,μέσω της υπόθεσης του επιθηλίου,δεν είναι απαραίτητη η προσθήκη τεχνητών κυττάρων επιθηλίου.Αν,όμως,έχω μεγάλης έκτασης τραύμα η κάποια βλάβη και στα “νεογένητα” επιθηλιακά κυτταρα στο ΣΚ/Ο,ίσως κριθεί απαραίτητη η επέμβαση συμπλήρωσης πάχους.Επίσης,αν χρειαστεί μεγάλο χρονικό διαστημα χρήσης της steep εφαρμογής του φ.ε,μέχρι την πλήρη ομαλή επανεπιθηλιοποίηση,γίνεται χρήση τεχνητών δακρύων για αποφυγή υποξίας.Εν τέλει,αν δεν έχει προληφθεί η αδιαφάνεια,γίνεται κερατοπλασία στο στρώμα.Επίσης,μετεγχειρητική επιδεδσμική χρήση για προστασία κερατοειδή

Σε περίπτωση μόλυνσης από ιό,έχουμε ασθένειες,όπως η η βλεφαρίτιδα και η νευροπαθητική και νευροπαραλυτική κερατίτιδα.Σε τέτοιες περιπτώσεις,δημιουργείται έλκος στο επιθήλιο.Γι’αυτό το λόγο,γίνεται χρήση steep εφαρμογής φ.ε,για πειδεδσμική και φαρμακευτική χρήση.Δηλαδή,περιορισμός ενυδάτωσης στρώματος και μεταφορά αντιβιοτικού και στεροειδούς για εξουδετέρωση του ιού,κυκλοπληγικών για απαλοιφή πόνου και τεχνητών δακρύων για πιθανή ξήρανση.Εν συνεχεία,γίνεται μεταμόσχευση.Εν τέλει,μετεγχειρητική επιδεδσμική χρήση του φ.ε για προστασία του μοσχεύματος.Αν δεν έχει προληφθεί η αδιαφάνεια,και επέμβαση στο στρώμα.Επειδή έχουμε υδρόφιλο φακό σε,ίσως “στεγνό” κερατοειδή,υπάρχει μεγαλύτερος κίνδυνος για “τροφή” και δημιουργία εναποθέσεων στον μαλακό φ.ε,από μη απομακρυσμένα μικρόβια,μέσω δακρύων.Γι’αυτό το λόγο,κρίνεται απαραίτητη η συχνή απολύμανση του φ.ε.Τέλος,επειδή ίσως κριθεί απαραίτητη η παρατεταμένη σφιχτή εφαρμογή,με πιθανότητα υποξίας να υπάρχει μια τροποποιημένη διαλλειματική ή πιο χαλαρή εφαρμογή.



Εικόνα 5:

Κερατίτιδα, μόλυνση κερατοειδή (Upadhyay M.P, Srinivasan M., Whitcher J.P.(2015:3-6)



Εικόνα 6

Κερατίτιδα από απλό έρπη (Welder D.J.,Kitzmann S.A.,Wagoner D.M.,2012)

Σε περίπτωση,τέλος,αδιαφάνειας λόγω υποξίας,και ακολούθως νεοαγγείωσης στο στρώμα,η πρόληψη κατα τη χρήση διορθωτικών φ.ε,παίζει σημαντικό ρόλο στην αντιμετώπιση της ασθένειας.Δηλαδή,η χρήση φ.ε με μεγάλη μεταβιβατικότητα σε οξυγόνο(μικρό πάχος και διάμετρος) με παραλληλη χρήση υδρόφιλου υλικού,για επιπλέον ελαστικότητα και αυξημένη εναλλαγή δακρύων,καθώς και η αποφυγή της steep εφαρμογής.

Αν έχει,ήδη προκληθεί η νεοαγγείωση,γίνεται επέμβαση για αδιαφάνεια στο στρώμα.

2.3.2. ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ Φ.Ε

Οι διορθωτικοί φακοί επαφής έχουν ως μοναδικό στόχο την βελτίωση της οπτικής οξύτητας και της ευκρίνειας της όρασης.

2.3.2.1. Η ΣΧΕΣΗ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΕ ΔΙΟΠΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥ ΦΑΚΟΥ ΕΠΑΦΗΣ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ (D – Ο.Ο.)

Η οπτική οξύτητα του οφθαλμού εξαρτάται από το ύψος του ειδώλου στον αμφιβληστροειδή, δηλαδή από την θ_{\min} ή γωνία οράσεως. Αυτή εξαρτάται από το h (ύψος) αντικειμένου και την s' (απόσταση ειδώλου) έτσι ώστε να ισχύει : $\theta_{\min} = s'/h$. Για να έχουμε ευκρινές είδωλο, πρέπει $\theta_{\min} > 5'$ της μοίρας. Τέλος ισχύει h (ύψος αντικειμένου) = M/s και $S' = D - S$. Για παράδειγμα, σε ένα φυσιολογικό σε D άτομο , για οπτότυπο σε $S = 6m$ σταθερή, το μικρότερο αντικειμενικό μέγεθος M του οπτότυπου σχηματίζει $\theta_{\min} = 5'$ της μοίρας . Αυτό γιατί $S' = \text{αμφβ/δης}$

Αντίθετα, ένας μύωπας χρειάζεται M αντικειμενικό μέγεθος $> M$ φυσιολογικού οφθαλμού καθώς με δεδομένη $\theta_{\min} = 5'$ της μοίρας και $S = 6m$, αν S' μύωπα $< s'$ φυσιολογικού οφθαλμού , απαιτείται μεγαλύτερο h για τον μύωπα. Δηλαδή $h = M/S$ μύωπα γίνεται μεγαλύτερο, με s σταθερό, αν M μύωπα $> M$ φυσιολογικού οφθαλμού. Έτσι, $\theta_{\min} = s'/h$ σταθερή με h μύωπα $> h$ φυσιολογικό. Με δεδομένο s' μύωπα $< s'$ φυσιολογικού , καθώς s σταθερό και D μύωπα $> D$ φυσιολογικού ατόμου αφού $S' = D - s$. Οπότε θ_{\min} μύωπα $= \theta_{\min}$ φυσιολογικού.

Όσον αφορά την περίπτωση της προσαρμογής του οφθαλμού, για φυσιολογικό άτομο έχω $s <$ από $+\infty$. Έτσι, για σταθερό M , εφόσον $\theta_{\min} = s'/h$ με h μεγαλύτερο , πρέπει s' επίσης μεγαλύτερο ώστε $\theta_{\min} = 5'$ της μοίρας (σταθερή). Όμως ο οφθαλμός προτιμά $s' = \text{αμφιβληστροειδής}$, σταθερό λόγω φωτουποδοχέων σ' αυτόν. Αν s μικρότερο , πρέπει D μεγαλύτερο , ώστε $s' = D - S$ σταθερό. Αυτό όμως έχει ως αποτέλεσμα $\theta_{\min} > 5'$ της μοίρας σε κοντινές αποστάσεις, επειδή h μεγαλύτερο.

2.3.2.2. ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ D Φ.Ε- D ΟΦΘΑΛΜΟΥ ΜΕ Ο.Ο

Η D , διοπτρική δύναμη του φ.ε επηρεάζει ανάλογα την D οφθαλμού έτσι ώστε σε περίπτωση αμετροπίας (π.χ. μυωπίας) ή πρεσβυωπίας (π.χ. προσαρμογή) την διόρθωσή της και της ο.ο.

Επειδή σε μια καμπύλη κυρτή επιφάνεια ($+D$), το πρόσημο της διαθλώμενης δέσμης εξαρτάται εκτός από το είδος της καμπύλης και από το πρόσημο της προσπίπτουσας, ισχύει το εξής:

Σε μια κυρτή πρόσθια επιφάνεια όπως ο κερατοειδής , με θετική D για απόσταση όπου προσπίπτουσα παράλληλη, έχω σύγκλιση προσπίπτουσας στον κερατοειδή. Δηλαδή η

διαθλώμενη δέσμη έχει θετική D. Αν όμως πρόκειται για κάποιον μύωπα ή υπερμέτρωπα, έχουμε μεγαλύτερη ή μικρότερη σύγκλιση (+D η διαθλώμενη αντίστοιχα).

Στην περίπτωση του μύωπα λοιπόν με αρνητικό φακό έχω, αρνητική προσπίπτουσα, ισοδύναμη με το μέτρο μυωπίας, σε θετική κυρτή επιφάνεια. Δηλαδή αν ισχύει η σχέση:

(-D) προσπίπτουσα + (+D) επιφάνεια οφθαλμού έχω(+D)διαθλώμενη αλλά μικρότερη.

Αντίθετα σε έναν υπερμέτρωπα η προσπίπτουσα στον οφθαλμό από παράλληλη γίνεται συγκλίνουσα (+D) σε κυρτή επιφάνεια(+D) με θετική, περισσότερο, διαθλώμενη. Αντίστοιχα, στην πρεσβυωπία.

Αυτό στηρίζεται στη σχέση D διαθλώμενης= D οπτικού μέσου - D προσπίπτουσας . Έτσι, μεταβάλλεται η εστία του ειδώλου s', ώστε να ισχύει h'=5' της μοίρας, με M και s αμετάβλητα.

2.3.2.3. ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ D Φ.Ε ΚΑΙ ΟΦΘΑΛΜΟΥ ΜΕ s, ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ (Κ.Σ, Μ.Σ, ΕΥΡΟΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ, ΑΠΟΘΕΜΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ, add)

Η προσαρμοστική λειτουργία για κοντινό ερέθισμα αποτελείται από δύο επιπλέον μέρη. Την προσαρμοστική δύναμη και την προστατευτική σύγκλιση.

Η προσαρμοστική δύναμη μετριέται σε D. Έχει ως στόχο την σωστή εστίαση των ειδώλων σε κοντινό ερέθισμα. Η συνολική δύναμη της προσαρμογής του φακού ονομάζεται απόθεμα προσαρμογής. Εύρος προσαρμογής ονομάζεται η συνολική απόσταση που καλύπτει το απόθεμα με ή χωρίς αμετρωπία.

Σε περίπτωση εμμέτρωπα , το απόθεμα ισούται με το εύρος λόγω εκκίνησης χρήσης προσαρμογής από το $+\infty$. Το εύρος είναι ίσο με $+\infty$ (Μ.Σ)-Κ.Σ(1/απόθεμα) , όπου ΚΣ η απόσταση στην οποία γίνεται μέγιστη χρήση προσαρμογής. Από κει και πέρα έχουμε θολή όραση. Η εκκίνηση χρήσης του αποθέματος (D της προσαρμογής του φακού), γίνεται από το Μ.Σ. ως το Κ.Σ. Έτσι, εάν Κ.Σ. , η απόσταση για σωστή εστίαση με πλήρης χρήση προσαρμογής , το Μ.Σ. είναι η απόσταση σωστής εστίασης χωρίς χρήση προσαρμογής.

Στους μύωπες η χρήση του αποθέματος ξεκινάει από το Μ.Σ. που είναι μικρότερο από του εμμέτρωπα , λόγω ιδιοτήτων αμετρωπίας. Έτσι στον μύωπα το εύρος ισούται με απόθεμα + μέτρο μυωπίας. Αυτό γιατί όσο μεγαλύτερη η μυωπία, τόσο πιο κοντά το Μ.Σ. και τόσο πιο κοντά το Κ.Σ.(εύρος).

Έτσι, Κ.Σ. μύωπα μικρότερο από Κ.Σ. εμμέτρωπα , αν έχουν ίδιο απόθεμα, λόγω διαφορετικής Μ.Ο. Ο υπερμέτρωπας με το ίδιο επίσης απόθεμα έχει μικρότερο εύρος από τους δύο προηγούμενους . Το εύρος λοιπόν επηρεάζεται κυρίως από τις αμετρωπίες και το απόθεμα. Το απόθεμα προσαρμογής επηρεάζεται κυρίως από την ελαστικότητα του φακού με τον χρόνο (γήρανση-ακαμψία). Λιγότερο από την αμετρωπία.

Σε περίπτωση μη ύπαρξης μειωμένου αποθέματος από ακαμψία αλλά με μυωπία Μ.Ο.= -2,00 D και εμμετρωπία χωρίς την οπτική διόρθωση , το Κ.Σ του μύωπα είναι μικρότερο από το αντίστοιχο του εμμέτρωπα. Αυτό γίνεται λόγω μικρότερου Μ.Σ.

Το απόθεμα ωστόσο στο μύωπα, από το Μ.Σ. μέχρι το Κ.Σ. είναι μικρότερο από του εμέτρωπα λόγω προσαρμογής στο $+\infty$, αν έχω διαθλαστική μυωπία. Έτσι αν διορθώσουμε με γυαλιά ή φ.ε. , το είδωλο στο μύωπα είναι στον αμφιβληστροειδή. Συνεχίζεται όμως η χρήση προσαρμογής στο $+\infty$. Έτσι Μ.Σ. του μύωπα ίδιο με Μ.Σ. του εμέτρωπα. Ο μύωπας όμως έχει σε αυτήν την περίπτωση μειωμένο απόθεμα από Μ.Σ. ως Κ.Σ. Οπότε μικρότερο εύρος και μεγαλύτερο Κ.Σ. από τον εμέτρωπα . Στην περίπτωση διόρθωσης του μύωπα με πρίσμα με βάση έξω, επαναφέρεται το πλήρες απόθεμα από Μ.Σ. έως Κ.Σ. Αυτό γίνεται γιατί ακυρώνεται η εσωφορία(σύγκλιση) Δ και προσαρμογή D στο $+\infty$. Επιπλέον ,λόγω αξονικής μυωπίας, μικρότερο Μ.Σ. με πλήρες και ίδιο απόθεμα με ενός εμέτρωπα.

Οπότε Κ.Σ. εμέτρωπα $>$ Κ.Σ. μύωπα. Αν, όμως, διορθώσω την αξονική μυωπία, έχω κοινό Μ.Σ το $+\infty$ και κοινό Κ.Σ λόγω ίδιου αποθέματος

Τέλος, σχετικά με την σχέση αμετροπίας – εύρους , ο υπερμέτρωπας χωρίς οπτική διόρθωση έχει μικρότερο εύρος από εμέτρωπα και μύωπα. Αυτό συμβαίνει διότι δεν έχει καν Μ.Σ. , δηλαδή προσαρμογή στο $+\infty$ για σωστή εστίαση. Έτσι, ο εμέτρωπας στο $+\infty$ έχει πλήρες απόθεμα, ενώ ο μύωπας μικρότερο Μ.Σ. και ουσιαστικά πλήρες απόθεμα χωρίς διόρθωση. Αντίθετα, σε πιθανή οπτική διόρθωση αμετροπικού μύωπα ή υπερμέτρωπα με μακρινή διόρθωση αλλάζουμε το εύρος και το Κ.Σ. για τον καθένα . Ο υπερμέτρωπας γίνεται εμέτρωπας ,δηλαδή Μ.Σ. $=+\infty$ με πλήρες απόθεμα . Ο εμέτρωπας παραμένει επίσης με Μ.Σ. τα $+\infty$ και πλήρες απόθεμα . Ο μύωπας όμως γίνεται εμέτρωπας ,δηλαδή Μ.Σ. $=+\infty$ με μειωμένο απόθεμα. Αυτό γιατί εκτός από την διόρθωση της αξονικής μυωπίας , διορθώνεται και η διαθλαστική αλλά χωρίς επαναφορά της προσαρμογής (γυαλιά ή φ.ε. αντί για πρίσμα).

Έτσι, υπερμέτρωπας και εμέτρωπας έχουν μεγαλύτερο εύρος από μύωπα . Αυτά ισχύουν για το εύρος προσαρμογής , με αμετροπίες και ίδια ελαστικότητα φακού.

Σε περίπτωση όμως δύο ατόμων οι οποίοι είναι εμέτρωπες αλλά με add στα 40 εκ./πρεσβυωπία, το εύρος επηρεάζεται από το απόθεμα αποκλειστικά. Το απόθεμα ακολούθως επηρεάζεται από την ηλικία μόνο. Έτσι για έναν εμέτρωπα με add= 1D και έναν με add=2D , έχουμε Κ.Σ.= $1/1=1\text{m}$ και Κ.Σ. = $1/2=0,3\text{m}=30\text{cm}$ αντίστοιχα. Δηλαδή ο δεύτερος έχει μεγαλύτερο εύρος. Όσον αφορά την προσαρμοστική σύγκλιση , έχει ως στόχο την δεύτερη συνθήκη ταύτισης, δηλαδή την αμφιβληστροειδική αντιστοιχία. Εγγύς σημείο ονομάζεται η μικρότερη απόσταση προσαρμοστικής σύγκλισης. Από εκεί και πέρα προκύπτει διπλωπία και μη αμφιβληστροειδική αντιστοιχία.

Έτσι προκύπτει η σχέση Δ/D , όπου μας δείχνει πότε έχουμε έλλειψη προσαρμοστικής δύναμης στο εγγύς . Αν $\Delta/D > 1$, μεγαλύτερη δυνατότητα σύγκλισης σε σχέση με προσαρμογή , οπότε έχουμε lag of accommodation . Σε περίπτωση έλλειψης προσαρμοστικής δύναμης στο σημείο ερεθισμού (40 εκ) ,έχουμε το add (πρεσβυωπία).

Συνοψίζοντας λοιπόν , το εύρος ισούται με το απόθεμα και την τιμή της αμετροπίας. Το απόθεμα με την απόσταση Μ.Σ.-Κ.Σ. σε D. Τέλος υπάρχει και ο όρος D ερεθίσματος , όπου είναι η δύναμη που χρειάζεται ο οφθαλμός σε κάθε απόσταση.

2.3.2.4 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ 3 ΤΥΠΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΩΝ Φ.Ε

Οι 3 τύποι διοπτρικής δύναμης σε ένα διορθωτικό φ.ε είναι ο δ.δ,το επιπλέον πάχος και ο συνδασμός των δύο καμπύλων επιφανείων.

Αρχικά,μια προσπίπτουσα ακτίνα στην πρόσθια επιφάνεια,ανάλογα την δύναμη του σημείου της επιφάνειας,συγκλίνει προς την κάθετο ανάμεσα στα δύο οπτικά μέσα.Συμφωνα με κανόνες διάθλασης,η διαθλώμενη έχει ίδια γωνία με την πρόσπτωση αν δ.δ ίδιος και στα 2 μέσα.Έτσι,η αποκλίνουσα προσπίπτουσα στην οπίσθια επιφάνεια,εξαρτάται απο την ισχύ του σημείου στην προσθια.Η τελική διαθλώμενη,μεταβάλλεται από την αρχική προσπίπτουσα στο φ.ε,αν οπίσθια επιφάνεια,διαφορετική συνολική ισχύ.

Επιπλέον,για να μεταβληθεί η τελική διαθλωμενη με την αρχική προσπίπτουσα στο φ.ε,εκτός από διαφορετική καμπυλότητα ανάμεσα στις δύο εξωτερικές επιφάνειες,γίνεται μέσω διαφορετικού δ.δ ανάμεσα στα 2 οπτικά μέσα του φ.ε.Κατ'αυτόν τον τρόπο,μπορεί η δύο εξωτερικές επιφάνειες να έχουν ίδια ισχύ,αλλά η προσπίπτουσα στην κάθετο,διαφέρει από την απόκλίνουσα στην οπίσθια επιφάνεια.Έτσι,η προσπίπτουσα έχει διαφορετική τιμή(και πρόσημο) απο την οπίσθια επιφάνεια.Επόμενος και η τελική διαθλώμενη,με την αρχική προσπίπτουσα.

Τέλος,αν προσθια σφαιρική,με οπίσθια ασφαιρική καμπύλη,ανάλογα με το είδος της εκκεντρότητας της οπίσθιας επιφάνειας(έλλειψη,παραβολή,υπερβολή),παρά την ίδια αποκλίνουσα σε όλα τα σημεία της,η τελική διαθλώμενη διαφέρει.Έτσι,μπορεί να γίνει απαλοιφή και της σφαιρικής εκτροπής του κερατοειδή.

Για επιπλέον δύναμη στην Κ.Ο,προσθέτουμε ίδια τιμή δ.δ και στις δύο επιφάνειες.Έτσι,για το ίδιο σημείο αντικειμένου,λόγω της μικρότερης απόσταση,και επομένως,της μικρότερης προσπίπτουσας στην προσθια και οπίσθια με θετικό και αρνητικό πρόσημο αντίστοιχα,αντί για μεγαλύτερη γωνία τελική διαθλώμενη(αφου επιφάνεις σταθερή ισχύ),έχω σταθερή συγκλίνουσα στην κάθετο και επομένως και αποκλίνουσα στην οπίσθια.Συνεπώς,ίδια τελική διαθλώμενη με Μ.Ο.

2.3.3. ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΕ ΑΠΩΛΕΙΑ ΟΠΤΙΚΗΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ ΑΠΟ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Υπάρχουν διάφορα παθολογικά προβλήματα που προκαλούν χαμηλή οπτική οξύτητα και απαιτούν εκτός από θεραπευτική αντιμετώπιση και οπτική διόρθωση.Δύο απο αυτά είναι η αφακία και η αμβλυωπία

2.3.3.1. ΑΦΑΚΙΑ

Έχει ως στόχο την αντικατάσταση του κρυσταλλοειδή φακού, λόγω θόλωσης. Κατά την χρήση ενδοφακού, εκτός από την αδιαφάνεια μπορεί να εξουδετερωθούν και διαθλαστικά προβλήματα που οφείλονταν στον κερατοειδή.

2.3.3.1.1. ΕΙΔΟΣ ΑΦΑΚΙΚΟΥ Φ.Ε ΑΝΑΛΟΓΑ ΤΗΝ Α.Κ.

Αρχικά, γίνεται χρήση minus-carrier radius φ.ε. Δηλαδή στην ζώνη ανάμεσα σε οπτική ζώνη και περιφέρεια (άκρα κόρης- αρχή βλεφάρου) πιο flat πρόσθια επιφάνεια ώστε να μην την πιέζει όταν κλείνει με τον φακό να πέφτει. Επίσης αυτή η flat πρόσθια επιφάνεια ελαττώνει το βάρος του φακού που επίσης αποτρέπει την πτώση. Έτσι μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε αφακικούς φακούς που έχουν μεγάλο πάχος λόγω αυξημένης δύναμης ,ειδικά σε flat κερατοειδή με flat οπίσθια επιφάνεια.

Η πρόσθια επιφάνεια έχει διάμετρο οπτικής ζώνης (οριζόντια) ίση με το φυσιολογικό μέγιστο μέγεθος της κόρης. Δηλαδή ανάλογα με το άτομο, διάμετρο όση και η κόρη σε μυδρίαση δίχως ιριδεκτομή. Έτσι σε περίπτωση τεχνητής οριζόντιας μεγέθυνσης της κόρης , κατά την επέμβαση θα διαθλάται εισερχόμενο φως στην carrier seflight . Λόγω όμως των πιο χοντρών άκρων όπως στην περίπτωση των σκληρών βρίσκονται στο "μη ορατό" corneal, ο φακός στρέφεται προς τα πάνω . Έτσι καλύπτει ολόκληρη την κόρη σε περίπτωση round εξαγωγής. Δηλαδή την προς τα πάνω τεχνητή μεγέθυνση της κόρης, καθώς η κοίλη πρόσθια Α.Κ της οπτικής ζώνης στις 180 μοίρες ορατού κερατοειδή, επιτρέπει στο άνω βλέφαρο να γραπώσει το άνω άκρο.

Έτσι συνοψίζοντας, οι συνθήκες που ευνοούν αυτού του είδους τους φακούς είναι ένας "low riding" φακός λόγω βάρους, ακαμψίας και της πίεσης που ασκεί το άνω βλέφαρο στην πρόσθια επιφάνεια (πολύ κυρτή επιφάνεια λόγω μεγάλου + D για κρυσταλλοειδή). Αυτό συμβαίνει σε flat κερατοειδή με αφακία όπου είναι απαραίτητη η οπίσθια flat επιφάνεια του και συνεπώς η μη δυνατή χρήση ημίσκληρου φ.ε.

Επίσης κατάλληλη προϋπόθεση για την χρήση αυτού του φακού είναι και η round εξαγωγή κόρης σε συνδυασμό με την "αδυναμία" του κάτω βλεφάρου. Όσον αφορά το μικρό πάχος του φακού λόγω steep κερατοειδή ,στην περίπτωση της αφακίας θα πρέπει να μεγαλώσει για την κάλυψη της δύναμης του κρυσταλλοειδούς φακού. Έτσι , για να περιορίσουμε και εκεί το πάχος του φακού , κάνουμε πιο steep την εφαρμογή για + 2,00 D από φακό δακρύων.

2.3.3.1.2. ΕΙΔΟΣ ΟΠΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ ΣΕ ΑΦΑΚΙΑ (Φ.Ε., ΓΥΑΛΙΑ ΜΕ Φ.Ε., ΕΝΔΟΦΑΚΟΣ) ΚΑΙ ΑΝΑΛΟΓΑ ΤΟ ΥΛΙΚΟ (ΜΑΛΑΚΟΣ, ΣΚΛΗΡΟΣ, ΗΜΙΣΚΛΗΡΟΣ)

Μετά την επέμβαση αφαίρεση θολού κρυσταλλοειδή φακού, απαιτεί η οπτική, κυρίως αντικατάστασή του. Υπάρχουν τρεις τρόποι αναπλήρωσης. Οι φακοί επαφής είτε μαλακοί είτε σκληροί, τα γυαλιά και η χρήση ενδοφακού.

Συνάμα με την ανάγκη αποκατάστασης της αφαιρούμενης +D sphere του κρυσταλλοειδή (Μ.Ο και προσαρμογή)/υπάρχει και η ανάγκη παράλληλης οπτικής διόρθωσης άλλων διαθλαστικών σφαλμάτων του κερατοειδή και του προϋπάρχοντος θολού κρυσταλλοειδή φακού. Δηλαδή η πρεσβυωπία και οι αμετροπίες

Το είδος λοιπόν της οπτικής διόρθωσης ,καθορίζει τον τρόπο αντιμετώπισης της αφακίας. Ένας επιπλέον παράγοντας που επηρεάζει τον τρόπο αντικατάστασης του κρυσταλοειδή φακού, είναι η ηλικία και η ετερόπλευρη ή αμφιτερόπλευρη αφακία του ασθενούς.

Σε περίπτωση λοιπόν αφακίας με παράλληλο αστιγματισμό, συνίσταται η χρήση σκληρού φακού επαφής. Αυτό γιατί οι σκληροί φ.ε προσφέρουν καλύτερη οπτική διόρθωση του αστιγματισμού με χρήση σφαιρικής οπίσθιας .

Σε περίπτωση συνύπαρξης πρεσβυωπίας συνίσταται η παράλληλη χρήση γ κοντινών γυαλιών μπροστά από τον φακό επαφής. Αυτό γιατί σε περίπτωση χρήσης σκληρών δεν γίνεται διόρθωση πρεσβυωπίας, ενώ σε μαλακούς μεγαλώνει το βάρος και το πάχος του φακού (ακαμψία). Αποτέλεσμα η πτώση.

Επίσης σε περίπτωση μικρού αστιγματισμού ο οποίος μπορεί να παραληφθεί μπορεί να γίνει χρήση μαλακού φακού επαφής με σφαιρική οπίσθια επιφάνεια, για καλύτερη εφαρμογή. Το ίδιο και σε $ast \leq 300D$. Σε αυτήν την περίπτωση, η χρήση σφαιρικής οπίσθιας επιφάνειας με μαλακό φ.ε επιτρέπει σταθεροποίηση, αλλά όχι οπτική διόρθωση αστιγματισμού. Έτσι σε χρήση μαλακού φακού επαφής σε ast με παράλληλη πρεσβυωπία, συνίσταται η χρήση κοντινών + αστιγματικών γυαλιών (bifocal). Αυτό γιατί όπως προαναφέραμε, οι μαλακοί αστιγματικοί έχουν αλλοιωμένη οπτική διόρθωση.

Αντίθετα, σε περίπτωση αφακίας, αλλά πιο steep κερατοειδή μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ημισκληρούς ,οι οποίοι εφαρμόζουν κατάλληλα με την πιο μικρή βασική Α.Κ. . Επίσης λόγω steep οπίσθιας επιφάνειας και με το μικρότερο πάχος , είναι πιο ευέλικτος και πιο ελαφρύς για σταθεροποίηση. Επίσης λόγω της πολύ μικρής διαμέτρου , που μπορεί να δημιουργήσει πιο μεγάλα άκρα ,έχει την ιδιότητα για πιο steep οπίσθια επιφάνεια στα άκρα της οπτικής ζώνης (secondary). Το γεγονός αυτό επιπλέον ευνοεί την σταθεροποίηση του φακού με την μικρή επιρροή των βλεφάρων

Όσον αφορά το μικρό πάχος του φακού λόγω steep κερατοειδή ,στην περίπτωση της αφακίας θα πρέπει να μεγαλώσει για την κάλυψη της δύναμης του κρυσταλλοειδούς φακού. Έτσι , για να περιορίσουμε και εκεί το πάχος του φακού , κάνουμε πιο steep την εφαρμογή για + 2,00 D από φακό δακρύων.

Όσον αφορά τους 2 επιπλέον παράγοντες ,δηλαδή την ηλικία και την αμφιτερόπλευρη αφακία ,προτείνεται σκληρός φακός επαφής .. Στην περίπτωση των ατόμων με μεγάλη ηλικία είναι πιο εύκολη η μετακίνησή τους απ τον οφθαλμό λόγω της μικρής διαμέτρου(μεγάλων άκρων) και συνεπώς την πιο εύκολη μετακίνηση απ την μικρή βλεφαρική σχισμή του αφακικού ασθενή, χωρίς διάλυμα. Στους αμφιτερόπλευρα αφακικούς ασθενείς που βλέπουν με μεγάλη δυσκολία, η αίσθηση των ασθενών που αδυνατούν να αγοράσουν κάποιο διάλυμα σκληρών φακών επαφής διευκολύνει το κεντράρισμά τους.

Τέλος σε περίπτωση ηλικιωμένων με τρεμούμενα ή δυσκίνητα δάχτυλα, όπου είναι αδύνατη η μετακίνηση απ τον οφθαλμό για όλους τους φακούς επαφής είναι απαραίτητη η χρήση ενδοφακού.

2.3.3.1.3. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΣΚΛΗΡΟΥ ΑΦΑΚΙΑΚΟΥ ΦΑΚΟΥ ΕΠΑΦΗΣ

Αρχικά, 4 εβδομάδες μετά την χειρουργική αφαίρεση του κρυσταλοειδή φακού, γίνονται οι πρώτες μετρήσεις (Kreading/για A.K και D κερατοειδή). Οι μετρήσεις πρέπει να είναι σταθερές τουλάχιστον μετά από 2 προσπάθειες. Μετά από 5 με 6 εβδομάδες θα πρέπει να εφαρμοστεί ο φακός επαφής.

Επιπλέον κατά τη χειρουργική επέμβαση θα πρέπει εκτός από την αφαίρεση του κρυσταλοειδή φακού να αυξάνεται η δύναμη της τομής για να καλύψει τον induced αστιγματισμό. Δηλαδή να μην χρειαστεί επιπλέον +D στον φακό για διάφορα δ.δ.

Θα πρέπει επίσης να περιορίσει το μέγεθος της τομής της κόρης. Δηλαδή αντί για πλήρη ιριδεκτομή να γίνει κυκλική τομή ώστε να περιοριστεί η "αδιάθλαστη" από τον φακό δύναμη.

Ο τρόπος επιλογής καταλληλότητας του φακού είναι ο διαγνωστικός φακός επαφής. Έτσι τοποθετούμε ένα φακό διάγνωσης με βάση τις σταθερές κερατομετρήσεις σχετικά με A.K. Γίνονται δοκιμές για ομαλή συνύπαρξη με την διάμετρο σχετικά με την επιρροή των βλεφάρων, στο κεντράρισμα και την άνεση της εφαρμογής. Εν συνεχεία γίνεται η επιδιάθλαση στον δοκιμαστικό για επιβεβαίωση των κερατομετρήσεων. Σε πιθανή απόκλιση γίνεται αυστηρός έλεγχος για δύναμη φακού δακρύων πριν την παραγγελία. Επίσης ο καθορισμός της δύναμης της απόστασης vertex γίνεται κατά την επιδιάθλαση. Θα πρέπει όμως η διαφορά στην δύναμη vertex ανάμεσα στην πρόσθια και οπίσθια επιφάνεια του φακού να είναι $Z \leq 200D$ για φακό $10D$. Δηλαδή, η δύναμη της απόστασης των 2 επιφανειών να είναι $\frac{1}{2} = 0,5$. Έτσι 50cm είναι το ιδανικό πάχος για τέτοια δύναμη του φακού. Επίσης κατά την πρώτη δοκιμή, εξετάζεται η εφαρμογή για αστιγματισμό. Δηλαδή αν $ast < 100$, σφαιρική οπίσθια επιφάνεια flat όσο η flat Kreading. Αν πιο steep για σφαιρική επιφάνεια για κάλυψη κερατοειδικών αστιγματισμών. Αν $1D < ast \leq 300D$ με μη σταθερή οπίσθια επιφάνεια, bitoric φακό.

Τέλος η επιπλέον δύναμη του φακού εκτός απ αυτήν του κρυσταλοειδή, για την μικρότερη απόσταση αντικειμένου είναι +0,50 - +1,50 στον κάθε οφθαλμό. Αυτό γιατί συνηθίζεται σε μεγάλης ηλικίας άτομα, που δεν λειτουργούν την M.O. Έτσι θα χρησιμοποιήσουμε μόνο το ADD για κοντινή και μεσαία απόσταση. Μετά την παραγγελία και την παραλαβή του φακού γίνεται επανεξέταση εφαρμογής και O.O. Αν και αυτή είναι συνήθως περισσότερο απαραίτητη στην άλλη μέθοδο επιλογής φακού (inventory).

Στην αφακία συχνά εμφανίζονται προβλήματα στην εφαρμογή με αποτέλεσμα την κάλυψη ενός μέρους της κόρης απ τον φακό. Αυτά οφείλονται στην ιριδεκτομή που αυξάνει το διερχόμενο φως στην χαμηλή μετατόπιση του φακού λόγω πάχους (βαρύτητα, ακαμψία) και στον παρά τον κανόνα αστιγματισμό μετά την επέμβαση που κάνει ακόμα πιο εύκολη την οριζόντια μετατόπιση ενός άκαμπτου σφαιρικού φακού.

2.3.3.2. ΑΜΒΛΥΩΠΙΑ

Ένα επιπλέον παθολογικό πρόβλημα χαμηλής ο.ο. το οποίο αντιμετωπίζεται με τη διορθωτική χρήση φ.ε. είναι η αμβλυωπία.

Αμβλυωπία ονομάζεται η αναδιαμόρφωση της δομής και της λειτουργίας του οπτικού φλοιού του εγκεφάλου για απώθηση της μιας εικόνας. Γίνεται απώθηση και αποσύνθεση της διόφθαλμης όρασης όταν δεν ισχύουν οι συνθήκες ταύτισης των εικόνων. Οι συνθήκες ταύτισης είναι η αμφιθική αντιστοιχία και η ισοεικονία η ίδια ο.ο. η αλλιώς ισομετροπία (ίδια εστίαση). Η αμφιθική αντιστοιχία διαταράσσεται σε περίπτωση στραβισμού όπου προκαλείται διπλωπία η σύγχυση. Δηλαδή υπάρχει διαφορετική θέση αντικειμένου. Η ανισομετροπία οφείλεται σε διαφορετικό βαθμό ίδιας αμετροπίας η σε διαφορετικό είδος αμετροπίας. Έτσι έχουμε διαφορετική ευκρίνεια. Η διαταραχή της διόφθαλμης όρασης λόγω απώθησης της μιας αμφιδικής εικόνας έχει σημαντικά μειονεκτήματα. Αρχικά η μονόφθαλμη όραση έχει μικρότερο οπτικό πεδίο σε σχέση με τη διόφθαλμη. Επίσης παρατηρείται χαμηλότερη ο.ο. και απουσία της στερεοσκοπικής όρασης.

Η χρήση διορθωτικών φ.ε. γίνεται για την πρόληψη και την αντιμετώπιση αμβλυωπίας λόγω ανισομετροπίας. Η έγκαιρη διόρθωση της ανισομετροπίας με διορθωτικούς φ.ε. σε μικρή ηλικία έχει ως αποτέλεσμα την πρόληψη της αμβλυωπίας η την ευκολότερη αντιμετώπιση της αμβλυωπίας. Αυτό γιατί σε περίπτωση ανισομετροπικής αμβλυωπίας κατά την περίοδο της μέγιστης δυνατότερης αναδιαμόρφωσης της εγκεφαλικής λειτουργίας και δομής (critical period) γίνεται

2.3.3.2.1. ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΑΝΙΣΟΜΕΤΡΩΠΙΚΗΣ ΑΜΒΛΥΩΠΙΑΣ

A) Ελέγχουμε οπτική οξύτητα μετά από οπτική διόρθωση για να δούμε ποιος είναι ο αμβλυωπικός οφθαλμός

B) με βυθοσκόπιο επανελέγχουμε την ύπαρξη αμβλυωπίας και το μέγεθος της

Γ) screening

Δ) σε περίπτωση μυωπίας επειδή αμβλυωπεί συνήθως το λιγότερο μυωπικό μάτι επιλέγουμε πλήρη οπτική διόρθωση καλού οφθαλμού συν κάλυψη καλού οφθαλμού συν οπτική διόρθωση πρώην αμβλυωπικού οφθαλμού.

2.3.3.2.2. ΕΝΝΟΙΑ ΑΝΙΣΟΜΕΤΡΩΠΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΤΑΥΤΙΣΗΣ

Η ύπαρξη διαφορετικού σφάλματος και συνεπώς διαφορετικής εστίασης στο κάθε οφθαλμό συνεπάγεται διαφορετική οπτική οξύτητα. Αυτό γιατί η οπτική οξύτητα βασίζεται στο φαινόμενο της διακριτικής ικανότητας. Σύμφωνα με αυτό η γωνία ευκρινούς οράσεως από τις ακτίνες του αντικειμένου και συνεπώς το μέγεθος του ειδώλου στον αμφιβληστροειδή σε αυτές εξαρτάται από την απόσταση του οφθαλμού από το αντικείμενο και από το μέγεθος του. Έτσι σε περίπτωση μυωπίας λόγω της εστίασης των ακτίνων πιο κοντά στο αντικείμενο έχουμε μεγαλύτερη γωνία ευκρινούς οράσεως και συνεπώς μεγαλύτερου μεγέθους του ειδώλου. Για το λόγο αυτό οι μύωπες σε μία συγκεκριμένη απόσταση χρειάζονται

μεγαλύτερο μέγεθος αντικειμένου για τη κατάλληλη γωνία 50 λεπτών της μοίρας, που είναι η οπτική οξύτητα. Όσον αφορά τις συνθήκες ταύτισης που παραβιάζει η ισχυρή ανισομετροπία είναι η ανισοεικονία και η διαφορετική ευκρίνεια των εικόνων.

2.3.3.2.3. ΕΙΔΗ ΑΝΙΣΟΜΕΤΡΩΠΙΑΣ

- Μυωπική ανισομετροπία: στη μυωπική ανισομετροπία συνηθίζεται να αμβλυωπεί ο λιγότερος μυωπικός οφθαλμός καθώς στις μικρές ηλικίες χρησιμοποιείται περισσότερο ο περισσότερο μυωπικός. Αυτό γιατί το μακρινό σημείο του συγκεκριμένου οφθαλμού βρίσκεται πιο κοντά και δεν χρησιμοποιείται ή χρησιμοποιείται ελάχιστα η προσαρμογή, αυτό είναι χρήσιμο σε μικρής ηλικίας παιδιά επειδή έχει κοντινό περιβάλλον. Επίσης λόγω του γεγονότος ότι αργεί να αποκτηθεί η μυωπία και επειδή το καλό μάτι μας είναι χρήσιμο.

Υπερμετροπικός: αμβλυωπεί το περισσότερο υπερμετροπικό καθώς χρησιμοποιείται περισσότερο το λιγότερο υπερμετροπικό λόγω της μικρότερης προσαρμογής που χρειάζεται για μακρινές αποστάσεις.

2.3.3.2.4. ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΑΝΙΣΟΜΕΤΡΩΠΙΑΣ

Εκτελούμε αντικειμενική ή υποκειμενική διάθλαση σε βρέφη και παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας αντίστοιχα για την εύρεση του διαθλαστικού σφάλματος στο κάθε οφθαλμό, οπότε ανάλογα με το είδος της αμετροπίας και το ανάλογο κατώτατο όριο διαφοράς διαθλαστικού σφάλματος στο κάθε οφθαλμό, για το συγκεκριμένο είδος αμετροπίας συμπεραίνουμε την ύπαρξη αμβλυωπίας ή όχι.

2.3.3.2.5. ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΑΝΙΣΟΜΕΤΡΩΠΙΑΣ

Αν κάνουμε οπτική διόρθωση σε μικρή ηλικία του ασθενούς, τότε λόγω της μη ύπαρξης αμβλυωπίας και της δυνατότητας πρόληψης της και από τη στιγμή που ο εγκέφαλος είναι ευαίσθητος σε αναδιάπλαση, θα μειώσουμε την ανισοεικονία με αποτέλεσμα τη πρόληψη της αμβλυωπίας ή την εύκολη θεραπεία της αμβλυωπίας. Σε ενήλικες υπάρχει περίπτωση η ανισομετροπία να έχει εξελιχθεί σε αμβλυωπία. Σε περίπτωση μη βελτίωσης της οπτικής οξύτητας στον ένα οφθαλμό και την ύπαρξη αμβλυωπίας, ίσως λόγω της πεπερασμένης περιόδου ευαισθησίας του εγκεφάλου σε αναδιαμόρφωση, παρά τη μείωση της ανισοεικονίας με την οπτική διόρθωση, να μην οδηγηθούμε σε θεραπεία της αμβλυωπίας. Αντίθετα, αν έχουμε βελτίωση της οπτικής οξύτητας σε λογικά πλαίσια, με την οπτική διόρθωση προλαμβάνουμε την αμβλυωπία.

2.3.3.2.6. ΒΥΘΟΣΚΟΠΙΟ ΓΙΑ ΑΝΙΣΟΜΕΤΡΩΠΙΑ

Με το όργανο αυτό σχηματίζουμε ένα είδωλο στον παράκεντρο αμφιβληστροειδή του κάθε ματιού και ταυτόχρονα παρατηρούμε την εικόνα του αμφιβληστροειδή. Ζητάμε από τον ασθενή να προσηλώσει στο αντικείμενο έτσι ώστε αυτό να βρίσκεται στην ευθεία του κεντρικού βοθρίου, σχηματίζοντας εκεί το είδωλο. Αν είναι κυρίαρχη η κεντρική όραση στο συγκεκριμένο οφθαλμό, δηλαδή είναι αυτός ο κυρίαρχος οφθαλμός θα μετακινηθεί και θα προσηλώσει τη κεντρική όραση. Ο έκκεντρος οφθαλμός αν προσηλώσει δεν θα βλέπει καλά. Όσο πιο έκκεντρη είναι η όραση στο μη κυρίαρχο οφθαλμό τόσο μεγαλύτερη η αμβλυωπία καθώς ικανοποιείται ο εγκέφαλος ακόμα περισσότερο με το φυσιολογικό– κυρίαρχο οφθαλμό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο

ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ Κ, D ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΗ

Όπως, προαναφέραμε σε προηγούμενο κεφάλαιο, τα χαρακτηριστικά του φ.ε, όπως D, βασική Α.Κ., διάμετρος οπτικής ζώνης κ.α. εξαρτώνται από τα αντίστοιχα του κερατοειδή, για την κατάλληλη οπτική διόρθωση.

Κατά αυτόν τον τρόπο, κρίνεται απαραίτητη η πλήρης και ακριβής μέτρηση και καταγραφή των παραπάνω δεδομένων του κερατοειδή, από έναν οπτομέτρη. Υπάρχουν οι εξής τρόποι μέτρησης του κερατοειδή

Αρχικά, είναι το κερατόμετρο javal το οποίο είναι ο πιο απλός και εύκολος τρόπος ,αλλά και ο λιγότερο χρήσιμος. Αυτό γιατί μετράει μόνο μια έκταση του κεντρικού ορατού κερατοειδή, για επιφάνειες με Α.Κ για 3μμ από το οπτικό κέντρο κερατοειδή. Έτσι, δεν μετράει την κορυφή του ορατού κερατοειδή και την πιο steep περιφέρεια του (αύξηση ΚD "ορατού κερατοειδή" προς περιφέρεια. Τον υπόλοιπο "corneal apex", το υπολογίζει βάση της ομαλής ελλειπτικής εκκεντρότητας του κεντρικού ορατού κερατοειδή. Έτσι, σε πιθανό κερατόκωνο η αφακία έχουμε παραμόρφωση της κορυφής και την περιφέρειας του "corneal apex" αντίστοιχα. Αποτέλεσμα αυτού, η ανώμαλη εκκεντρότητα και επομένως, λάθος εφαρμογή της βασικής επιφάνειας φ.ε Επίσης δεν έχει την δυνατότητα μέτρησης της διαμέτρου του συνολικού κερατοειδή, ώστε ανάλογα με το είδος φ.ε (μαλακός, σκληρός), να έχω την αντίστοιχη διάμετρο του φ.ε, για μεγέθυνση ή σμίκρυνση των άκρων και την ανάλογη επιρροή των βλεφάρων στα άκρα και την σταθεροποίηση του φακού. Επίσης, δεν γνωρίζουμε το πάχος κερατοειδή για το αντίστοιχο D πάχους του φ.ε. Τέλος, την διάμετρο του corneal apex ώστε το μήκος της οπτικής ζώνης να είναι επαρκές για πλήρη οπτική κάλυψη της κόρης, καθώς και τον συνδυασμό με την βασική καμπυλότητα (την οποία γνωρίζουμε σε ομαλό κερατοειδή) normal fit αντίστοιχα.

Αντίθετα, ο τοπογράφος έχει αυτές τις δυνατότητες καθώς μετράει την διάμετρο του "διαφανή" κερατοειδή και του περιφερειακού για την κατάλληλη αντιστοίχιση της διαμέτρου του φακού και της οπτικής ζώνης (8,4μμ).

Μια επιπλέον δυνατότητας μέτρησης του κερατοειδή είναι η κερατομέτρηση για Κ,D κερατοειδή αλλά και της υπόλοιπης έκτασης προς την περιφέρεια , για έλεγχο της μεταβολής της καμπυλότητας. Αυτό έχει επιτευχθεί τα τελευταία χρόνια. Έτσι , είναι μια μορφή μέτρησης , βασισμένη σε στοιχείο κερατομέτρησης (μόνο Κ,D) αλλά και τοπογραφίας (ολόκληρης της έκτασης του "corneal cup", όπως ο τοπογράφος) Δεν εκτελεί όμως περαιτέρω μετρήσεις και αυτό κάνει τη δουλειά του πιο απλή και πιο εύκολη. Παρ' όλα αυτά η μέθοδος αυτή είναι πολύ αποτελεσματική , καθώς το εργαστήριο κατασκευής φακών βασισμένη σε αυτές τις μετρήσεις του οπτομέτρη, μπορεί με ένα ειδικό πίνακα να αντιστοιχήσει την κατάλληλη διάμετρο κερατοειδή και οπτικής ζώνης (ορατός κερατοειδής) βάση της Α.Κ Αυτός ο πίνακας δημιουργήθηκε βάσει εμπειριών από μετρήσεις σε τοπογράφο . Το αρνητικό είναι όμως ότι για κάθε Α,Κ και D κερατοειδή, αλλάζουν οι αντιστοιχίες και όχι για την ίδια μέτρηση. Αυτό όμως δεν αντικατοπτρίζει απόλυτα τη πραγματικότητα.

Τέλος, η Φωτοκερατοσκοπία ουσιαστικά έχει την ίδια αρχή λειτουργίας με το κερατόμετρο, ερεθίζοντας τον αμφιβληστροειδή με φωτεινούς στόχους, καταγράφοντας με ανάκλαση σε καθρέπτη τον ακριβή σχηματισμό του ειδώλου. Βάση αυτού προκύπτουν οι αντιστοιχίες στην δύναμη και την καμπυλότητα του κερατοειδή. Έτσι και σε αυτή τη μέθοδο τα αποτελέσματα των μετρήσεων δεν είναι απόλυτα ασφαλή, όπως και στο κερατόμετρο. Το θετικό είναι ότι μπορεί να μην περιστρέφεται η καταγραφή όπως στον τοπογράφο, και να μετράει μόνο την καμπυλότητα και δύναμη κερατοειδή, αλλά καλύπτει μεγαλύτερο μέρος. Έκτος από τον κεντρικό κερατοειδή, μετράει και λίγο περιφερειακό. Συνοπτικά, τα βασικά στοιχεία σε κάθε μέθοδος είναι τα εξής:

Το κερατόμετρο μετράει μόνο K, D για ένα κεντρικό σημείο. Δηλαδή ανεπαρκής και μη ακριβής μέτρηση.

Η φωτοκερατοσκοπία μετράει μόνο K,D κερατοειδή, αλλά για μεγαλύτερο (και όχι ολόκληρο εύρος κερατοειδή. Δηλαδή είναι επίσης το ίδιο ανακριβής μέτρηση και λιγότερο επαρκής.

Ο τοπογράφος μελετά ολόκληρο τον κερατοειδή αλλάζοντας γωνία ανάκλασης και όλες τις απαραίτητες παραμέτρους . Αυτές είναι η ολική διάμετρος του κερατοειδή (για διάμετρο φακού- εφαρμογή). Επομένως και διάμετρο κεντρικού διάφανου κερατοειδή για διάμετρο οπτικής ζώνης (οπτική διόρθωση). Οπότε έχουμε πλήρη και ακριβή μέτρηση.

Τέλος, ένα ακόμα στοιχείο για καλύτερη εφαρμογή το οποίο πηγάζει και από το κερατόμετρο είναι η καμπυλότητα των 2 σημείων στο κέντρο του κερατοειδή (ίδια απόσταση) με καθετότητα αξόνων ($90^\circ, 180^\circ$). Σε περίπτωση διαφοράς $>0,35$ mm στην A,K των δύο αυτών σημείων η βασική οπίσθια επιφάνεια, θα πρέπει να έχει τορικό σχήμα δύο καμπυλοτήτων για να εφαρμόσει και στις 2. Σε περίπτωση σφαιρικής επιφάνειας φακού ,σε τορικό κερατοειδή, χρησιμοποιείται διάμετρος φακού 99 mm και αντίστοιχα η διάμετρο.



Εικόνα 7:Κερατόμετρο javal

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο

ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΤΡΟΠΟΙ ΟΠΤΙΚΗ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ

Εκτός από τους φακούς επαφής υπάρχουν δύο επιπλέον τρόποι διόρθωσης του οπτικού σφάλματος του κερατοειδή αντικαθιστώντας όλα τα είδη φακών επαφής ανάλογα τις εστίες και τη διαθλαστική ανωμαλία που διοργανώνει το κάθε είδος. Αυτό καθώς βασίζονται, οι δύο επιπλέον τρόποι, στη μέθοδο διόρθωσης των φακών επαφής.

(Παράλληλη διόρθωση έλλειψης η περίσσειας δύναμη σύμφωνα με ασφαιρικοτητα κερατοειδή).

4.1. ΔΙΑΘΛΑΣΤΙΚΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ

Η διαθλαστική χειρουργική χρησιμοποιείται στην ανισωμετρική αμβλυωπία αντί για τους παραδοσιακούς τρόπους οπτικής διόρθωσης όπως γυαλιά και φακοί επαφής σε περίπτωση μεγάλης ανισωμετρωπίας. Επιπλέον, χρησιμοποιείται αντί για φ.ε επαφής στην οπτική διόρθωση αμετροπιών. Έχουμε τα παρακάτω είδη (τεχνικές) laser:

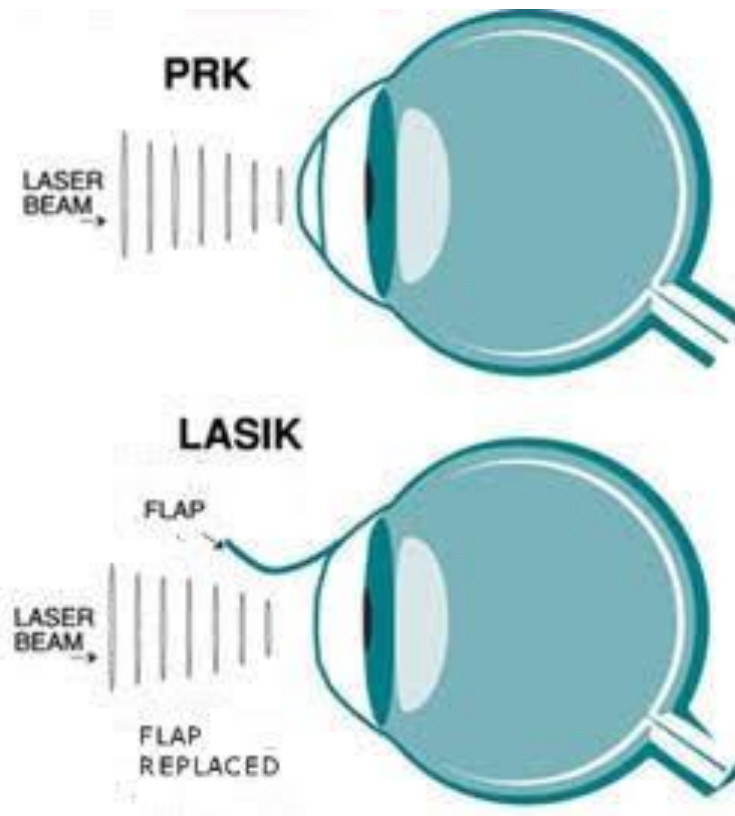
1) PRK : Χρησιμοποιείται σε ενήλικες και σε παιδιά. Η διαδικασία περιλαμβάνει δόση αναισθητικού (στα παιδιά) αφαίρεση επιθηλίου, δράση laser στο σώμα του κερατοειδή για αναδιαμόρφωση του πάχους του, τοπικό αντιβιοτικό και στεροειδή και μιας χρήσης επιδεσμικό φακό επαφής μέχρι την επανεπιθηλιοποίηση του κερατοειδή και την ανάρρωση του. Τα αποτελέσματα αυτής της μεθόδου μπορεί να φτάσουν και τις 5 διοπτρίες διόρθωση στην υπερμετροπία ,ως 4 στον αστιγματισμό και ως 10 με 12 διοπτρίες στην μυωπία. Κίνδυνοι που υπάρχουν που υπάρχουν σε αυτήν την μέθοδο έχουν να κάνουν με την υψηλή διόρθωση της μυωπίας . Επειδή διορθώνει μεγάλο βαθμό μυωπίας , χρειάζεται μεγάλη αφαίρεση από την κεντρική περιοχή, καθώς στην μυωπία λόγω ιδιότητας σφαιρικής εκτροπής αφαιρείται μεγάλη ποσότητα από το στρώμα. Έτσι αφαιρείται μεγάλη ποσότητα κολλαγόνου αλλοιώνοντας κατά πολύ την διάταξη του η οποί καθορίζει την διαφάνεια του κερατοειδή. Έτσι οδηγούμαστε σε θόλωση.

2) lasek: Όσο αφορά την διαδικασία της τεχνικής lasek, ξεκινάμε την διαδικασία σηκώνοντας τον κρημό του επιθηλίου. Στην συνέχεια ακολουθεί η δράση του lasek στο στρώμα του κερατοειδή και γίνεται επανατοποθέτηση του επιθηλίου. Η ασυνέχεια στην δομή του επιθηλίου επουλώνεται με διαδικασίες των κυττάρων και όχι με ράμματα.

3) lasik :η διαδικασία της τεχνικής ξεκινάει με χαλάρωση των άκρων του επιθηλίου, το ιώδες διάλυμα, στην συνέχεια σηκώνουμε τον κρημό ,γίνεται επίδραση στο στρώμα του lasik, επανατοποθέτηση του επιθηλίου και συνέχεια γίνεται παρομοίως επούλωση της ασυνέχειας. Κίνδυνοι που μπορούν να προκύψουν σε παιδιά είναι η μετακίνηση του πτερυγίου– επιθηλίου καθώς τα παιδιά δεν συμμορφώνονται απόλυτα στους κανόνες της διαδικασίας και πιθανότατα να τρίβουν τα μάτια τους. Αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας είναι η μη αίσθηση του πόνου επειδή δεν βγαίνει το επιθήλιο και η γρήγορη ανάρρωση καθώς η κυτταρική επούλωση των άκρων είναι πιο γρήγορη από την απλή επανεπιθηλιοποίηση.

4.1.1. ΕΞΕΛΙΞΗ LASER

Οι τεχνολογικές καινοτομίες που χρησιμοποιούνται στη διαθλαστική χειρουργική είναι: κάμερα παρακολούθησης της κόρης, ώστε το σημείο κάθε διόρθωσης στο στρώμα που αντιστοιχεί σε ένα συγκεκριμένο σημείο της κόρης σύμφωνα με το σφαιρικό σφάλμα, να είναι ευθυγραμμισμένα για τον ομαλό σχηματισμό του ειδώλου στον αμφιβληστροειδή. Επίσης γίνεται η χρήση στόχου προσήλωσης ο οποίος μεταφέρεται για κάθε απόσταση ώστε εκτός από τη σωστή ευθυγράμμιση της δύναμης, να ταυτοποιείται και η τιμή της δύναμης ανάλογα με τη θέση του ειδώλου και κάθε εστίας στην περιοχή του αμφιβληστροειδή. Κατά αυτό το τρόπο γίνεται πιο ακριβής διόρθωση του σφάλματος, με την απαλοιφή και της σφαιρικής εκτροπής του διοπτρικού συστήματος του οφθαλμού.



Εικόνα 8: Διαθλαστική χειρουργική

4.2. ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΑ ΓΥΑΛΙΑ- ΧΑΡΑΛΗΤΗΡΙΣΤΙΚΑ, ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΕ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥΣ Φ.Ε.

Εκτός απ τους διορθωτικούς φ.ε. υπάρχουν και άλλα μέσα διόρθωσης διαθλαστικών σφαλμάτων οφθαλμού. Ένα από αυτά είναι τα διορθωτικά γυαλιά. Μπορούν να διορθώσουν όλα τα είδη διαθλαστικών ανωμαλιών– (αμετροπίες- πρεσβυωπία) με διαφορετικό τρόπο.

4.2.1. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΕ ΓΥΑΛΙΑ ΚΑΙ ΦΑΚΟΥΣ ΕΠΑΦΗΣ- ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ

Οι διαφορές στον τρόπο διόρθωσης ανάμεσα σε πολυεστιακά γυαλιά και φ.ε είναι οι εξής:

Πρώτη διαφορά στον τρόπο οπτικής διόρθωσης των γυαλιών σε σχέση με τους φ.ε είναι η τιμή της δύναμης. Στους φ.ε. η διάθλαση γίνεται πιο κοντά στον αμφιβληστροειδή. Έτσι χρειάζεται περισσότερη δύναμη +D sphere στην υπερμετροπία και λιγότερη -D sphere στην μυωπία σε σχέση με τα γυαλιά (κρυσταλλοειδής φακός). Έτσι με βάση την απόσταση vertex (απόσταση σκελετού κερατοειδή) κάνουμε μετατροπή δύναμης καθώς. Αυτή η διαφορά στην δύναμη για αντικείμενο ίδιου ύψους h (αντικειμενικό μέγεθος/ φαινομενικό μέγεθος απόστασης), και ίδιας απόστασης ειδώλου, επηρεάζει το μέγεθος του ειδώλου. Δηλαδή, η μεγαλύτερη δύναμη μικραίνει το ύψος ειδώλου. Έτσι απαιτείται απόσταση αντικειμένου μικρότερη από 40 εκατοστά για ύψος ειδώλου ισοδύναμο με τα 40εκ για χρήση γυαλιών.

Αναλυτικότερα, επειδή M (αντικειμενικό μέγεθος) σταθερό, ώστε h'φ.ε. (ύψος ειδώλου) σταθερό, πρέπει s αντικειμένου μικρότερο για φ.ε, αν ισχύει $h' = M/s \times s'$ εάν s' και M σταθερά.

Αντίθετα στους φακούς επαφής κοινό οπτικό κέντρο καθώς οπτικό κέντρο φ.ε ακολουθεί συνεχώς κέντρο όρασης. Έτσι σε ένα πολυεστιακό (πολλές αποστάσεις) γυαλί για κάθε οπτικό κέντρο υπάρχουν οι ίδιες αυξομειώσεις δυνάμεων λόγω σφαιρικού σφάλματος(κανάλι). Αυτό ισχύει για Μ.Ο. και ενδιάμεσες αποστάσεις έως και το Κ.Σ. χωρίς οπτική διόρθωση. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η αυξομείωση δυνάμεων για αποστάσεις < Μ.Ο. και αποστάσεις μεγαλύτερες από Κ.Σ. με μέγιστη οπτική προσαρμογή έχει στόχο την απαλοιφή σφαιρικού σφάλματος. Έτσι έχουμε την μέγιστη δύναμη της Μ.Ο. αμετροπίας και της ανάλογης αυξομειώσεις λόγω εκτροπής. Η αλλαγή στη δύναμη λόγω αλλαγής στην απόσταση αντικειμένου γίνεται μέσω της προσαρμογής του κρυσταλλοειδή φακού. Αντίθετα στις κοντινές αποστάσεις δηλαδή από Κ.Σ με μέγιστη προσαρμογή έως 40 εκ. έχουμε διαφορετικές αυξομειώσεις σε σχέση με μακρινές και ενδιάμεσες. Αυτό γιατί γίνεται διόρθωση της πρεσβυωπίας (μη χρήση προσαρμογής), με μέγιστη χρήση προσαρμογής σε κάθε απόσταση μικρότερη από Κ.Σ με γυμνό οφθαλμό. Έτσι αν αποστάσεις $\leq +\infty$ και \geq Κ.Σ. έχουμε κανάλια με ίδια αυξομείωση από κέντρο προς περιφέρεια, και στις κοντινές αποστάσεις έχουμε αυξομειώσεις ανάλογα την απόσταση και την αυξομείωση από περιφέρεια σε κέντρο. Δηλαδή, περισσότερα κανάλια. Έτσι προκύπτει λιγότερο άνετη χρήση για τον ασθενή με γυαλιά πολυεστιακά σε σχέση με πολυεστιακούς φ.ε.

Τρίτη διαφορά αποτελεί η ποιότητα της όρασης σε πολυεστιακά γυαλιά σε σύγκριση με τους πολυεστιακούς φ.ε.

Επειδή όπως προαναφέραμε στα πολυεστιακά γυαλιά η αυξομείωση της δύναμης (βάση σφαιρικότητας) για κάθε απόσταση βρίσκεται σε διαφορετικό σημείο και δεν έχουμε ταυτόχρονη όραση. Δηλαδή διαφορετική διόρθωση, για κάθε εστία αντικειμένου σε κάθε σημείο του αμφιβληστροειδή, σε κάθε απόσταση. Αντίθετα στους φ.ε. πολλαπλής όρασης έχουμε πάντα σε κάθε οφθαλμό διαφορετική κεντρική και περιφερειακή εικόνα. Για την ακρίβεια με την χρήση πολυεστιακών στην μέθοδο monovision έχω μια ακριβή διόρθωση σε περιφέρεια και κέντρο σε κάθε οφθαλμό αντίστοιχα.

Συνοψίζοντας τις παραπάνω διαφορές στον τρόπο διόρθωσης των δύο οπτικών μέσων, παρατηρούμε τα εξής πλεονεκτήματα των multifocal γυαλιών έναντι των αντίστοιχων φακών επαφής:

Έχουμε τέλεια όραση σε εύρος οπτικού πεδίου και εύρος αμφιβληστροειδή με σωστή διόρθωση ανάλογα την απόσταση. Αντίθετα, στους φ.ε. μόνο εύρος οπτικού πεδίου είναι πλήρες και διατήρηση ακεραιότητας οφθαλμού (υγεία). Μοναδικό μειονέκτημα είναι το υψηλότερο κόστος γυαλιών αλλά και η δυσκολία στην εκπαίδευση για σωστή χρήση.



Εικόνα 9:Διορθωτικά γυαλιά

4.2.2. ΤΡΟΠΟΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΜΕ ΓΥΑΛΙΑ ΟΡΑΣΕΩΣ

Για την αντιμετώπιση ασθενή με γυαλιά μαζί με τις διαστάσεις του σκελετού, βρίσκουμε την θέση του στον σκελετό. Επιπλέον, στο φακόμετρο κεντράρουμε τον άκοπο φακό που έχουμε ήδη παραλάβει για να τοποθετηθεί το ο.κ. σε αυτό το σημείο. Για την παραγγελία του φακού χρειαζόμαστε την δύναμη της συνταγής. Αρχικά, με την ενεργή συμμετοχή του ασθενή, επιλέγουμε τον κατάλληλο σκελετό (σχήμα, υλικό, χρώμα). Ακόμη, για την παραγγελία και την κατασκευή των γυαλιών απαιτείται η διακορική, το ύψος της κόρης στον σκελετό και το μήκος της γέφυρας. Αμέσως μετά την παραγγελία του διορθωτικού φακού αποκλειστικά βάσει συνταγής του ασθενούς και την επεξεργασία τους από τον οπτικό βασισμένο στα στοιχεία που έχουν επίσης ληφθεί από τον ασθενή (διακορική, ύψος), τον σκελετό (άνοιγμα,

γέφυρα) και τον φακό (ο.κ.), γίνεται έλεγχος. Δηλαδή αν ο ασθενής έχει άνετη εφαρμογή σκελετού και ορθή όραση (ταύτιση ο.κ.- κ.ο.,D γυαλιών). Σε περίπτωση μη επαρκούς Ο.Ο. ,γίνεται εύρεση του ο.κ. στο φακόμετρο και μέτρηση με χάρακα, της απόστασης του από το κέντρο της γέφυρας. Συγκρίνουμε με διακορική για επαλήθευση. Επιπλέον ελέγχουμε την δύναμη του φακού επίσης στο φακόμετρο για την επαλήθευση της συνταγής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΩΣΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ

Γενική ερμηνεία : Η καταλληλότητα ενός φ.ε. επαφής εξαρτάται από την ο.ο την άνεση και την υγεία του ασθενούς κατά τη χρήση των φακών. Η ο.ο εξαρτάται από την λάθος οπτική διόρθωση βάσει συνταγής, τον τύπο εφαρμογής (steep, flat), την λανθασμένη κινητικότητα (tight, loose εφαρμογή και από ιδιαιτερότητες ανάλογα του είδους φ.ε. Όσον αφορά την άνεση και την υγεία του ασθενούς εξαρτάται από την εφαρμογή

5.1. ΟΠΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ

Η κακή ο.ο (οπτική όραση) χωρίζεται σε διάφορες περιπτώσεις. Αυτές είναι η θολή όραση (λάθος εστίαση), λόγω κακής οπτικής διόρθωσης βάσει συνταγής ή σε συνδυασμό με τον τύπο εφαρμογής, η flare vision, (μη διόρθωση από την οπτική ζώνη η τον φ.ε), variable vision (συνδυασμός flare k blurred vision) λόγω μετατόπισης.

5.1.1. ΣΧΕΣΗ ΟΠΤΙΚΗΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ ΜΕ ΟΠΤΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ

Οι φακοί επαφής με διορθωτική χρήση έχουν σκοπό διορθώνοντας τις αμετρωπίες και την πρεσβυωπία (διαθλαστικά προβλήματα) να βελτιώσει την ευκρίνεια της όρασης . Δηλαδή την οπτική οξύτητα του ασθενούς η οποία αποτελεί μέτρο αυτής. Η οπτική οξύτητα βασίζεται στο φαινόμενο της διακριτικής ικανότητας. Σύμφωνα με αυτήν ένα αντικείμενο γίνεται διακριτό όταν τα δύο του ακριβά σημεία σχηματίζουν γωνία μεγαλύτερη ή ίση 5' της μοίρας.

Αυτό εξαρτάται από το μέγεθος και την απόσταση του αντικειμένου. Ωστόσο η οπτική οξύτητα ορίζεται ως το μικρότερο αντικείμενο που γίνεται σε μια συγκεκριμένη απόσταση . Αλλιώς για ένα συγκεκριμένο μέγεθος αντικειμένου , μέγιστη απόσταση στην οποία γίνεται αντιληπτό. Συγκρίνει δηλαδή την ευκρίνεια του ειδώλου (απόσταση αμφιβληστροειδή ανάλογα με την απόσταση)του ασθενή με την φυσιολογική ευκρίνεια. Τα διαθλαστικά σφάλματα επηρεάζουν την ο.ο, καθώς εστιάζουν πιο μπροστά η πιο πίσω από το φυσιολογικό, το αντικείμενο .Έτσι, σε μία συγκεκριμένη απόσταση αντικειμένου, ένας ασθενής χρειάζεται διαφορετικού μεγέθους αντικείμενο, από ένα φυσιολογικό άτομο για σχηματισμό γωνίας 5'' της μοίρας. Με την χρήση διορθωτικών μέσων, όπως οι φ.ε, διορθώνουμε για το ίδιο μέγεθος και απόσταση αντικειμένου, την εστιακή απόσταση ειδώλου.

Η καθαρότητα ή αλλιώς οπτική οξύτητα του αντικειμένου εξαρτάται κατά ένα μέρος από την φυσική ιδιότητα του οφθαλμού, την σφαιρική εκτροπή. Σύμφωνα με αυτήν κάθε σημείο του αντικειμένου απεικονίζεται σε διαφορετικό σημείο στο οριζόντιο εστιακό επίπεδο, λόγω της

διαφορετικής κλίσης και ύψους για κάθε σημείο του οπτικού μέσου. Προκύπτει, δηλαδή, μία διαμήκης έκταση του ειδώλου, μη φυσιολογική.

Οι τέσσερις παράγοντες που επηρεάζουν την σφαιρική εκτροπή είναι οι εξής:

A) Το φυσικό μέγεθος της κόρης :μικρό μέγεθος κόρης περιορίζει την έκταση του σφάλματος λόγω μικρότερου αριθμού ακτινών-εστιών. Έτσι σε δύο άτομα του ίδιου είδους τιμής και μεγέθους αμετροπίας, στον ασθενή με την μικρότερη κόρη η εικόνα θα είναι λιγότερο θολή λόγω μικρότερης έκτασης του συνολικού σφάλματος .

B) Η απόσταση του αντικειμένου παίζει σημαντικό ρόλο στο σχηματισμό της σφαιρικής εκτροπής , επομένως και στην κατανομή της δύναμης του φακού καθώς όσο πλησιάζει το αντικείμενο, τόσο πιο σφαιρικός γίνεται ο φακός του ματιού ώστε να σχηματιστεί το είδωλο στον αμφιβληστροειδή , κάτι που έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση μεταξύ των αποστάσεων των εστιών και συνεπώς του σφάλματος. Για αυτό μικραίνει το μέγεθος της κόρης ανάλογα την απόσταση ώστε να περιορίσει το σφάλμα μειώνοντας τον αριθμό των εστιών. Η εξάρτηση του σφαιρικού σφάλματος από την προσαρμογή είναι ίδια για όλους τους ανθρώπους.

Γ) Το είδος της αμετροπίας μας καθορίζει που σχηματίζεται το είδωλο (μπροστά ή πίσω από τον αμφιβληστροειδή) και επομένως η περιφερειακή ακτίνα αν βρίσκεται πιο μακριά ή πιο κοντά από τις υπόλοιπες και απαιτεί αντίστοιχα την πιο αρνητική ή την λιγότερο θετική δύναμη. Έτσι στην υπερμετροπία η μέγιστη δύναμη βρίσκεται στο κέντρο, ενώ στην μυωπία στην περιφέρεια.

Δ) Η τιμή της αμετροπίας καθορίζει ποια θα είναι η μέγιστη αρχική τιμή η οποία θα αυξάνεται αρνητικά προχωρώντας προς το κέντρο από την περιφέρεια στην μυωπία και το αντίστροφο στην υπερμετροπία.

5.1.2. ΚΑΚΗ ΟΡΑΣΗ ΣΕ ΜΑΛΑΚΟΥΣ, ΣΚΛΗΡΟΥΣ ΚΑΙ BIFOCAL SEGMENT ΦΑΚΟΥΣ ΕΠΑΦΗΣ (ΛΟΓΩ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΑΣ ΥΛΙΚΟΥ)

Αρχικά θα αναφερθούμε σε αίτια κακής όρασης για τους bifocal segment φ.ε. Μπορεί να προέλθει όπως είπαμε από σφιχτή εφαρμογή ή "χαμηλή μετατόπιση του φακού". Επίσης στο συγκεκριμένο είδος φακών και από μεγαλύτερο ή μικρότερο ύψος του bifocal τμήματος .Σε περίπτωση λοιπόν μεγαλύτερου bifocal τμήματος κατά την μακρινή όραση έχουμε variable vision. Αυτό γιατί καλύπτεται μέρος της κόρης και από την κοντινή διόρθωση. Σε περίπτωση όμως μικρότερου bifocal τμήματος προκύπτει μερική κάλυψη της κόρης από την κοντινή διόρθωση. Τέλος όπως σε όλα τα είδη φακών επαφής κακή οπτική απόδοση προκύπτει από την λανθασμένη δύναμη του φακού, ανάλογα την αμετροπία

Όσον αφορά την κακή όραση σε μαλακούς φακούς επαφής ,ένας σημαντικός λόγος είναι οι εναποθέσεις μικροβίων και πρωτεϊνών. Αποτελεί χαρακτηριστικό μόνο των μαλακών φακών επαφής ,λόγω της υδροφιλίας του και της μεγάλης περιεκτικότητας του σε νερό.

Επιπλέον παράγοντας για κακή όραση, όπως και στους σκληρούς αποτελεί η λάθος οπτική διόρθωση των φακών. Δηλαδή, η δύναμη του φακού δεν διορθώνει σωστά το διαθλαστικό σφάλμα του ασθενή, ανάλογα την απόσταση αντικειμένου. Επίσης σημαντικό ρόλο σε χαμηλή οπτική οξύτητα παίζει η μετατόπιση του φακού από το κέντρο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, ένα , μέρος της κόρης να μένει χωρίς διόρθωση.

Συνήθως η μετατόπιση στους μαλακούς φακούς έχει κατεύθυνση προς τα κάτω. Επειδή οι μόνοι λόγοι μετατόπισης του είναι η ακαμψία σε συνάρτηση με το βάρος αν στεγνώσει και η πιο flat εφαρμογή.

Στην περίπτωση των σκληρών φακών επαφής είναι πιο συχνή η μετατόπισή τους λόγω της χρήσης τους σε αστιγματισμό. Έτσι με τη χρήση σφαιρικής οπίσθιας επιφάνειας σε μεγάλη τορικότητα η πιο flat εφαρμογή στον διαθλαστικότερο άξονα σε συνδυασμό με την αυξημένη επιρροή των βλεφάρων στα άκρα(μικρή διάμετρος, μεγάλο πάχος), έχουμε μετατόπιση. Επιπλέον λόγος για τη μετατόπιση του είναι η ακαμψία του σε συνδυασμό με μεγάλο βάρος, λόγω πάχους. Όπως και στους μαλακούς, έτσι και στους σκληρούς, η λάθος δύναμη του φακού επηρεάζει ανάλογα την όραση. Στους σκληρούς η πιο σφιχτή εφαρμογή έχει σημαντικότερη επιρροή στην διαμόρφωση της τελικής καμπυλότητας του κερατοειδή. Δηλαδή και σε μικρές τομές αυξημένης καμπυλότητας της οπίσθιας επιφάνειας έχουμε +D sphere από τα δάκρυα. Αυτό οφείλεται στην υδροφοβία του φακού που έχει με αποτέλεσμα τα δάκρυα να έχουν ήδη μια μικρή θετική δύναμη.

5.1.3. ΕΙΔΗ ΚΑΚΗΣ ΟΡΑΣΗΣ (ΑΙΤΙΑ, ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ)

Υπάρχουν διάφορες περιπτώσεις κακής οπτικής απόδοσης. Τις περιπτώσεις αυτές αποτελούν, η θολή όραση, η "γυμνή" (από οπτική διόρθωση) όραση, η toric vision, variable (ποικίλη)όραση, η οποία αποτελεί συνδυασμό τορικής και "γυμνής" όρασης. Το κάθε είδος μη ορθής ο.ο., οφείλεται σε παραβίαση κάποιου παράγοντα ορθής όρασης(τύπο εφαρμογής, θέση- κινητικότητα, D, ειδικές περιπτώσεις)

Αρχικά, η θολή (blurred) όραση οφείλεται σε λάθος σφαιρική δύναμη, είτε λόγω πιο σφιχτής (steep) εφαρμογής η λάθος δύναμης φακού βάση συνταγής. Έτσι προκαλείται θόλωση, ίδια για όλους τους άξονες.

Αντίθετα, η τορική όραση, είναι ένα θολό είδωλο, αλλά και άνισου μεγέθους ανάλογα τον άξονα. Αυτό οφείλεται σε μετακίνηση ενός τορικού με σφαιρική οπίσθια επιφάνεια. Δηλαδή, λόγω μεγάλης τορικότητας των δύο αξόνων(καμπύλων- σημείων) στις 90 και 180'',η εφαρμοστική οπίσθια επιφάνεια, είναι πιο flat στην πιο κυρτή(90 ή 180,ανάλογα το είδος αστιγματισμού). Κατά αυτόν τον τρόπο, σε ένα αστιγματισμό κατά τον κανόνα, μεγάλης τορικότητας μεταξύ των δύο κύριων σημείων, με σφαιρική εφαρμοστική επιφάνεια (180 φ.ε πιο flat στην πιο steep 180 κερατοειδή) θα μετακινηθεί ο φακός οριζόντια. Θα σταθεροποιηθεί όταν η καμπύλη 180' του φ.ε., θα εφαρμόσει στην αμέσως πιο flat, εκτός corneal cup, περιφερειακής καμπύλης του κερατοειδή. Αυτό γιατί, θα είναι πολύ steep, στην κατά πολύ πιο flat περιφέρεια κερατοειδή. Η βασική επιφάνεια (90'') θα εφαρμόσει πιο flat σε παράκεντρη επιφάνεια (λάθος διόρθωση, blurred vision), στις 90'' του κερατοειδή θα εφαρμόσει περιφερειακή καμπύλη φ.ε., πολύ πιο flat. Επίσης, θα μείνει ακάλυπτο, η έτερη οριζόντια επιφάνεια 180 μοιρών.

"Ακάλυπτο" οφθαλμό έχουμε και σε περίπτωση διαμέτρου οπτικής ζώνης μικρότερη από διάμετρο κόρης η διάμετρο κόρης σε χαμηλές συνθήκες φωτισμού.

5.1.4. ΈΛΕΓΧΟΣ Ο.Ο. (ΕΠΙΔΙΑΘΛΑΣΗ)

Έχοντας τοποθετήσει τον φ.ε, μετά την παραγγελία και τον δοκιμαστικό φ.ε., ελέγχουμε την ο.ο. ξανά. Αν έχουμε θολή όραση λόγω τύπου εφαρμογής ή λάθος δύναμης φακού, ίσως χρειαστεί προσθήκη σφαιρικής δύναμη στην πρόσθια επιφάνεια.

5.2: ΤΥΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ (FLAT), ΕΙΔΗ ΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (LOOSE- TIGHT ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ), ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ. Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ ΤΗΝ ΟΡΑΣΗ, ΤΗΝ ΑΝΕΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΟΦΘΑΛΜΟΥ

Ο τύπος εφαρμογής μας ερμηνεύει και τον τρόπο που εφάπτεται ο φακός επαφής με τον κερατοειδή στην βασική επιφάνεια

Αρχικά θα αναφερθούμε στις περιπτώσεις εφαρμογής, ανάλογα με το είδος του φ.ε. (βασική επιφάνεια, υλικό)

Σε φακούς επαφής με σφαιρική οπίσθια επιφάνεια για σφαιρικό σφάλμα έχουμε ίση Α.Κ. κερατοειδή με Α.Κ. φ.ε. καθ' όλη την έκταση του. Αν είναι υδρόφιλος μαλακός φ.ε. θα έχουμε ομοιόμορφη μείωση της δακρυϊκής στοιβάδας. Αντίθετα στους σφαιρικούς σκληρούς ισότιμη αύξηση έως και 0,50sph από φακό δάκρυ

Στους ημίσκληρους σφαιρικούς μια φυσιολογική εφαρμογή είναι ίδιας Α.Κ. στο κέντρο προς την περιφέρεια. Αντίθετα η δευτερεύουσα οπίσθια Α.Κ. (180°) στην άκρη του "corneal apex" είναι μικρότερη απ την αντίστοιχη του κερατοειδή. Έτσι έχουμε steep εφαρμογή με συσσώρευση δακρύων .

Τέλος σε περίπτωση σφαιρικού φ.ε. σε τορικό κερατοειδή γίνεται έχουμε Α.Κ. φ.ε. ισοδύναμη με την πιο "flat" (μεγαλύτερη) Α.Κ. του κερατοειδή. Οπότε σε ast σύμφωνα με τον κανόνα Α.Κ. φ.ε. ισούται με Α.Κ. (180°). Δηλαδή ,ομοιομορφία δακρύων στην 180° και "corneal touch".

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι σε μια μεμονωμένη επιφάνεια (καμπύλη, σημείο) steep εφαρμογή της αντίστοιχης Α.Κ. του φ.ε σημαίνει "apical vault" ενώ flat π.χ. Α.Κ 60° κερατοειδή Α.Κ. φ.ε. (60°) δηλώνει επαφή ενώ ίση Α.Κ. ομοιόμορφη επαφή και ισοκατανομή της δύναμης.

Επιπλέον σε μια μεγαλύτερη σφαιρική επιφάνεια με σφαιρικές εκτροπές όπως ο "corneal apex" αν ισχύει Α.Κ. φ.ε. στις $90^\circ >$ Α.Κ. κερατοειδή στο αντίστοιχο σημείο ή Α.Κ. φ.ε. στις $180^\circ <$ Α.Κ. κερατοειδή επίσης στην ίδια καμπύλη έχουμε steep βασική επιφάνεια με "vault" (στις 90°) και "touch" στις 180 . Εννοείται σε 2 σφαιρικές.

Αντίστροφα σε flat βασική επιφάνεια έχουμε flat εφαρμογή με Α.Κ. του φ.ε. να είναι μεγαλύτερη απ' του κερατοειδή. Έτσι έχουμε "corneal touch" στις 90° και συσσώρευση δακρύων στις 180 .

Όσον αφορά τον έλεγχο καταλληλότητας των τύπων εφαρμογής χρησιμοποιούμε 2 μεθόδους. Την κερατομέτρηση και την μέθοδο της φλουροσεΐνης.

Η πρώτη μέθοδος μετράει τη συνολική δύναμη διοπτρικού συστήματος οφθαλμού (κερατοειδής φ.ε. δακρύων και κρυσταλλοειδής φακός) η οποία, βάση στα όσα αναλύσαμε προηγουμένως μας κατευθύνει στον τύπο εφαρμογής .

Για παράδειγμα σε μια steep εφαρμογή σφαιρικού φ.ε. σε σφαιρικό κερατοειδή ,θα εμφανίσει τορικότητα στην συνολική διοπτρική δύναμη του οφθαλμού. Αύξηση στις 90 και μείωση στις 180 μοίρες .

Επίσης σε normal εφαρμογή ημίσκληρου φ.ε. θα εμφανιστεί στο κερατόμετρο αυξημένη η συνολική δύναμη του οφθαλμού στις 180°έναντι των 90° και των 180° πριν την εφαρμογή. Αντίστοιχα και στον τοπογράφο θα έχουμε στα άκρα του "ορατού" κερατοειδή "staining" και ομοιόμορφη κατανομή φλουροσεΐνης στην υπόλοιπη έκτασή του.

Άλλη μια περίπτωση απεικόνισης στον τοπογράφο αποτελεί η normal εφαρμογή ενός σφαιρικού σε τορικό κερατοειδή φ.ε. Θα έχουμε ομοιομορφία στον πιο flat άξονα και "abrasion " στον πιο steep.

Όσον αφορά τις επιπτώσεις του φ.ε. στους παράγοντες που ορίζουν την καταλληλότητα των φ.ε. (ο.ο. άνεση υγείας) επηρεάζει και τους 3.

Αρχικά μια πιο steep σφαιρική βασική επιφάνεια με abrasion στην περιφέρεια και "apical vault" στο κέντρο προκαλεί τορική όραση ,ανάπτυξη των εναποθέσεων μικροβίων και πιθανό ερεθισμό (erosion) στις 180°.Οι εναποθέσεις τρέφονται από τη συσσώρευση δακρύων και μπορεί να οδηγήσει σε κάποια μόλυνση ή λοίμωξη από μια παρατεταμένη steep εφαρμογή .

Αυτές οι εναποθέσεις επηρεάζουν την όραση (θολή) την άνεση του ασθενούς και την υγεία του. Δηλαδή μια πιθανή λοίμωξη ίσως διαταράξει τον μηχανισμό (διατήρησης ενυδάτωσης του κερατοειδή και συνεπώς την ανατομία του στρώματος (οίδημα έλκους) προκαλώντας αδιαφάνεια.

Επίσης ο ερεθισμός στις 180° επηρεάζει την άνεση αλλά και την υγεία ,με αύξηση της ενυδάτωσης στις ουλές. Επίσης προκύπτει από παρατεταμένη εφαρμογή.

Τέλος η συσσώρευση δακρύων στο κέντρο από steep παρατεταμένη εφαρμογή, προκαλεί αλλαγή στην διοπτρική ισχύ του κερατοειδή λόγω, αυξημένης δύναμης δακρύων και σε χρήση γυαλιών ίδιας συνταγής, μετά από μετακίνηση των φ.ε.

Αυτό γιατί παραμένει η διαμορφωμένη απ την εφαρμογή καμπυλότητα του κερατοειδή και μετά τη χρήση..

Τέλος παρατηρείται η έλλειψη "φρέσκων" δακρύων προς "corneal apex" και, συνεπώς υποξία.

Σε παρατεταμένη λοιπόν steep εφαρμογή αγνοώντας το πρόβλημα, ορισμένοι οπτομέτρες, αντί για τροποποίηση των χαρακτηριστικών του φακού/αύξηση διαμέτρου προσφέροντας τεχνητά δάκρυα και γίνεται διακομμένη χρήση .Δηλαδή προστασία από υποξία όπου στους μη αεροδιαπερατούς σκληρούς είναι πιθανή και αποφυγή αναδιαμόρφωση καμπυλότητας κερατοειδούς.

Εκτός απ τους τύπους εφαρμογής οι οποίοι ερμηνεύουν την επαφή του φ.ε. με τον κερατοειδή έχουμε και τα είδη εφαρμογής, σχετικά με την μετατόπιση ή μη του φ.ε στον κερατοειδή .

Μια μη φυσιολογική κινητικότητα του φ.ε. στον κερατοειδή επηρεάζει επίσης την όραση, την υγεία και την άνεση του ασθενούς.

Τα 2 είδη θέση και κινητικότητας του φ.ε. είναι η tight και loose εφαρμογή.

Tight εφαρμογή προκύπτει από steep βασική επιφάνεια (διάμετρος- Α.Κ. στις 90°-180°) steep περιφέρεια ή από συνολική μεγαλύτερη διάμετρο του φ.ε.

Μια tight εφαρμογή λόγω μεγάλης συνολικής διαμέτρου ,παρουσιάζει steep εφαρμογή καθ' όλη την έκταση του φ.ε. Δηλαδή σε μαλακούς φ.ε. οι οποίοι έχουν διάμετρο ίση με την διάμετρο κερατοειδή ή μεγαλύτερη μια tight εφαρμογή σημαίνει έντονη επαφή στο Σ.Κ/Ο ή στον σκληρό. Αντίστοιχα έχουμε "cup vault" (ανύψωση φ.ε. στον κεντρικό κερατοειδή). Αντίθετα μια tight εφαρμογή σε μαλακό φ.ε. λόγω steep βασική επιφάνεια έχουμε την αντίστοιχη επαφή στο "corneal apex").

Στον υπόλοιπο κεντρικό και στον περιφερειακό κερατοειδή ίσως ομοιόμορφη επαφή. Σε αυτή την περίπτωση επειδή η αύξηση της βασικής Α.Κ. είναι "ακριβή" προτιμάται αύξηση της βασικής διαμέτρου μέσω συνολικής αύξησης.

Τέλος σε μαλακούς ,με tight εφαρμογή, λόγω steep περιφέρειας αντιμετωπίζεται αύξηση της αντίστοιχης Α.Κ. Παρουσιάζει ομοιομορφία στην βασική επιφάνεια.

Όσον αφορά τις tight εφαρμογές σε σκληρούς φ.ε. ισχύουν τα αντίστοιχα εκτός από την συνολική tight εφαρμογή.

Αυτό οφείλεται στην μικρότερη περιφερειακή διάμετρο του σκληρού. Δηλαδή στενή επαφή στα άκρα του κεντρικού κερατοειδή (ορατού και μη ορατού).

Επιπλέον μια loose εφαρμογή οφείλεται αντίστροφα σε μικρότερη συνολική διάμετρο "flat" Α.Κ. ή μικρότερη ή διάμετρο βασική ή περιφερειακή επιφάνεια.

Αντίστοιχα παρατηρείται "corneal touch" σε όλο τον κερατοειδή με ανύψωση άκρων στο Σ.Κ./Ο ή στην περιφέρεια κερατοειδή, αν μικρότερη συνολική διάμετρος.

Επίσης ,σε flat βασική επιφάνεια "corneal touch" στην κορυφή(90°) και ανύψωση στις 180° του "ορατού" κερατοειδή .Τέλος σε flat περιφέρεια αντίστοιχη ανύψωση στα άκρα και έντονη επαφή στο κέντρο της επιφάνειας.

Όσον αφορά την απεικόνιση της tight εφαρμογής σε κερατόμετρο και λυχνία κατά τον έλεγχο καταλληλότητας φ.ε. έχουμε τις εξής περιπτώσεις:

A) Σε μαλακούς φ.ε. και tight συνολικής διαμέτρου εφαρμογή έχουμε "abrasion" στην περιφέρεια του κερατοειδή(3' and 9' o'clock)

B) Σε σκληρό φ.ε. και tight εφαρμογή, λόγω συνολικής διαμέτρου "abrasion" στα άκρα του corneal cup .

Γ) Και στα 2 είδη φ.ε. έχουμε συσσώρευση φλουοροσεΐνης (έντονο πράσινο)στις 90° του "ορατού" και abrasion στις αντίστοιχες 180° εάν tight λόγω steep βασικής.

Αντίστοιχα και στα 2 είδη φ.ε. σε steep περιφερειακή επιφάνεια

Δ) Σε loose εφαρμογή λόγω μικρότερης συνολικής διαμέτρου σε μαλακούς συσσώρευση στα άκρα κερατοειδή, ενώ σε σκληρό στα άκρα "corneal cup".

Στην κερατομέτρηση παρουσιάζονται παρουσιάζονται αλλαγές σε tight και loose εφαρμογή ανεξάρτητα το είδος φ.ε. μόνο σε steep ή flat βασική επιφάνεια. Οι αλλαγές στην D(180° και 90°) είναι ανάλογες με αυτές στους τύπους εφαρμογής, όπως προαναφέραμε.

Επιπλέον υπάρχει και η άνω μετατόπιση του φ.ε., η πτώση και η οριζόντια μετατόπιση φ.ε, στα είδη της λάθος θέσης-κινητικότητας φ.ε

Αρχικά, η πτώση ενός φ.ε επαφής, οφείλεται σε $ast > 3,00$ d σύμφωνα με τον κανόνα και με χρήση σφαιρικής οπίσθιας επιφάνειας. Συμβάλλει η ενισχυμένη δράση του κάτω βλεφάρου και η ακαμψία του υδρόφοβου και με μεγάλο πάχος σκληρού φ.ε. Επίσης, η αυξημένη βαρύτητα

Ένας επιπλέον λόγος είναι η πτώσης λόγω στεγνού μαλακού φ.ε. (ακαμψία) σε συνδυασμό με την αυξημένη, λόγω πάχους, βαρύτητά του.

Τέλος σε φ.ε με μεγάλα άκρα (λόγω διαμέτρου) και χοντρά άκρα λόγω αυξημένης θετικής δύναμης, έχουμε αυξημένη επιρροή από το άνω βλέφαρο στην κυρτή πρόσθια επιφάνεια, προς τα κάτω.

Αντιμετωπίζουμε την κατάσταση με την χρήση bitoric για αστιγματισμό, με αποφυγή κλιματιστικών και άλλων παραγόντων για στεγνό μαλακό φ.ε. και την χρήση minus –carrier radius φ.ε. Δηλαδή με την καμπύλη στην περιφέρεια της οπτικής ζώνη, λιγότερο κυρτή. Αλλιώς, αν πρόκειται για αυξημένη θετική δύναμη λόγω αφακίας σε κυρτό, όμως κερατοειδή, χρησιμοποιούμε ημισκληρους, πιο εφαρμοστικούς φ.ε

Όσον αφορά την άνω μετατόπιση του φ.ε, κύρια αίτια είναι μια flat εφαρμογή στην κορυφή, όπως σε σφαιρικό φ.ε. για ast σύμφωνα με τον κανόνα $k > 3,00D$. Συμβάλλει η ενισχυμένη επίδραση του άνω βλεφάρου.

Δεύτερος παράγοντας αποτελεί το μεγάλο πάχος στα άκρα(D +σκληρός) η μυωπική δύναμη σε συνδυασμό με επίσης ενισχυμένη επιρροή του άνω βλεφάρου στα άκρα. Έτσι το άνω άκρο(κοίλο) του φ.ε. γραπώνεται απ το άνω βλέφαρο.

Και στις 2 περιπτώσεις αυξάνουμε την βαρύτητα του φ.ε, τοποθετώντας ένα "prism ballast".

Επιπλέον σε μυωπικό φ.ε. προτείνουμε "plus carrier radius". Δηλαδή η Α.Κ. στην πρόσθια επιφάνεια που αντιστοιχεί στην δευτερεύουσα οπίσθια Α.Κ. τροποποιείται. Γίνεται κυρτή, έτσι μειώνεται η επίδραση του άνω βλεφάρου.

Αντίθετα όπως προαναφέραμε σε θετικό φ.ε. έχουμε τον "minus carrier –radius", φ.ε.

Τέλος στην περίπτωση της άνω μετατόπισης, λόγω flat σφαιρικού φ.ε. σε ast σύμφωνα με τον κανόνα χρησιμοποιούμε bitoric φ.ε.

Τέλος έχουμε την περίπτωση της οριζόντιας μετατόπισης. Κύριος και μοναδικός παράγοντας ο "ast" κατά τον κανόνα.

Δηλαδή flat περιφέρεια "corneal apex"(180°).

Και σε αυτήν την περίπτωση αστιγματισμού βασική προϋπόθεση σφαιρική οπίσθια επιφάνεια σε $ast > 300$ ή λάθος αναλογία (Α.Κ. Διάμετρος) ανά $ast \leq 300D$.

Γι αυτό χρησιμοποιούμε σφαιρικό φ.ε. αν $ast \leq 3.00D$. Αντιμετωπίζουμε την επιπλοκή με επίσης bitoric φ.ε.

Όπως και στην tight αλλά και loose χωρίς μετατόπιση έτσι και σε αυτό τον τύπο λανθασμένης εφαρμογής επηρεάζουν και 3 παράγοντες καταλληλότητας φ.ε.

Αρχικά κατά την "πτώση" ενός μαλακού φ.ε. λόγω αφυδάτωσης προκύπτει steep στο ΣΚ/Ο αν διάμετρος φ.ε. ισούται με διάμετρο κερατοειδή.

Κατά το steepening στο ΣΚ/Ο προκύπτει επιπλοκή στην υγεία του ασθενούς. Αυτό λόγω πίεσης στα αιμοφόρα αγγεία του ορίου τα οποία τροφοδοτούν οξυγόνο το στρώμα. Αποτέλεσμα λοιπόν υποξία ,νεοαγγείωση και τελική φάση αδιαφάνεια.

Επιπλέον δημιουργείται variable τορικότητα λόγω μη αναλογικής αντιστοιχίας των δυνάμεων φ.ε με "corneal apex".

Επίσης συνήθως προκύπτει "streaming" φωτός λόγω διάθλασης περιφέρειας "apex" από την αμέσως επόμενη οπίσθια περιφερειακή καμπύλη του φ.ε.

Τέλος όπως είναι λογικό ο ασθενής ενοχλείται από την πίεση των άκρων στο ΣΚ/Ο.

Σε μετατόπιση σκληρού, λόγω μικρότερης διαμέτρου, έχουμε ακάλυπτο οπτικά οφθαλμό και πίεση στην περιφέρεια κερατοειδή. Επίσης, επειδή είχαμε flat εφαρμογή, η καμπύλη στις 90 μοίρες θα εφάπτεται σε πιο περιφερειακή του κερατοειδή, ενώ η έτερη περιφέρεια θα είναι σηκωμένη (vault).

Προκύπτει τορική, γυμνή όραση και ενόχληση της περιφέρειας κερατοειδή με πιθανή πρόσκληση ουλής σε παρατεταμένη χρήση (υγεία)

5.3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΦΑΚΟΥ (ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΥΝΑΜΗ)

5.3.1. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ

Αρχίζει με τον έλεγχο υγείας του οφθαλμού στην λυχνία. Εν συνεχεία γίνονται μετρήσεις απαραίτητων παραμέτρων για σωστή εφαρμογή και όραση, δηλαδή Α.Κ., διάμετρο και δύναμη κερατοειδή.

Με βάση αυτά τα στοιχεία καλούμαστε να επιλέξουμε τον κατάλληλο φακό επαφής . Ο πρώτος τρόπος (inventory) είναι η επιλογή από κατάλογο φακών με βάση την εμπειρία και τον κατάλληλο συνδυασμό όλων των παραγόντων που παίζουν ρόλο στις δοκιμές. Αυτός όμως ο τρόπος απαιτεί μεγάλη ποικιλία φακών από τον εφαρμοστή και συνεπώς μεγάλο κόστος. Επίσης χρειάζεται αρκετός χρόνος για δοκιμές. Ο δεύτερος τρόπος είναι η χρήση διαγνωστικών φακών επαφής όπου για κάθε συνδυασμό Α.Κ. και διαμέτρου, έχουμε συγκεκριμένη δύναμη. Έτσι επιλέγουμε τον κατάλληλο φακό σε εφαρμογή . Στην συνέχεια κάνουμε επιδιάθλαση για να επιβεβαιώσουμε τις μετρήσεις Ο.Ο. και για να ελέγξουμε την διαφορά στην δύναμη του δοκιμαστικού φακού και της συνταγής. Σε μαλακούς φακούς επαφής η απόκλιση θα πρέπει να είναι εως 2.00 D. Αν είναι μεγαλύτερη η διαφορά στην επιδιάθλαση, τότε ο αυθεντικός φακός είναι σίγουρο ότι θα μετακινείται λόγω αλλαγής της σχεδίασης της πρόσθιας επιφάνειας. Σε αυτή την περίπτωση χρησιμοποιούμε τον άλλο τρόπο. Αν είναι όμως μέσα στα επιτρεπτά πλαίσια η διαφορά της δύναμης τότε χρειάζεται

επιβεβαίωση. Έτσι μετά την παραγγελία του κατάλληλου φακού , ελέγχουμε αν κατά τον βλεφαρισμό , ο φακός μετακινείται.

Δηλαδή, στον τελικό φακό που παραλαμβάνουμε ελέγχουμε θέση –κινητικότητα για σωστή αντιστοιχία των οπτικών κέντρων με το κέντρο της όρασης.

Επίσης κάνουμε έλεγχο οπτικής οξύτητας για πιθανή επιρροή των φακών δακρύων στην οπτική διόρθωση. Δηλαδή αν ο φακός ενώ έχει την ίδια δύναμη με την συνταγή, κατά την επιδιάθλαση χρειάζεται επιπλέον δύναμη. Τότε έχουμε σφιχτή εφαρμογή. Στην μυωπία, πιο σφιχτή εφαρμογή ουσιαστικά σημαίνει +D sph . Αντίθετα στην υπερμετροπία – D sph στην καινούρια συνταγή.

Τέλος στους μαλακούς φακούς επιτρέπεται πιο σφιχτή εφαρμογή ,όπως και κατά 0,50 D . Στους σκληρούς, όχι. Αυτό γιατί οι μαλακοί εφαρμόζουν ακριβώς στον κερατοειδή .Έτσι και αλλιώς αφαιρούν μια τιμή 0,12-0,25 D από την δύναμη των δακρύων. Αντίθετα στους σκληρούς προστίθεται μια τιμή 0,12-0,25 από τα δάκρυα.

5.3.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΥΠΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕ ΦΛΟΥΟΡΕΣΕΙΝΗ

Υπάρχουν δύο μορφές μη φυσιολογικής μορφής φλουορεσεΐνης κάτω από έναν φακό επαφής. Έχουμε την συσσώρευση φλουορεσεΐνης (staining) κατά την ύπαρξη μεγάλης ποσότητας δακρύων και την τριβή με απουσία φλουορεσεΐνης (abrasion) λόγω απουσίας δακρύων. Αρχικά, σε περίπτωση σφιχτής εφαρμογής σφαιρικής οπίσθιας επιφάνειας κατά αστιγματισμό σύμφωνα με τον κανόνα , έχω abrasion στα οριζόντια άκρα της οπτικής ζώνης . Δηλαδή στα άκρα του "ορατού" κερατοειδή στον οριζόντιο άξονα. Αυτό γιατί σε αστιγματισμό σύμφωνα με τον κανόνα , η flat επιφάνεια είναι η 180'. Έτσι, steep εφαρμογή σημαίνει πιο steep οπίσθια βασική επιφάνεια από την πιο flat βασική επιφάνεια του κερατοειδή και συνήθως έλλειψη δακρύων.

Σε περίπτωση χρήσης σφαιρικής οπίσθιας επιφάνειας φακού επαφής σε αστιγματισμό σύμφωνα με τον κανόνα σε ισορροπημένη εφαρμογή έχουμε βασική Α.Κ. να ισούται με flat Α.Κ. κερατοειδή. Δηλαδή με την οριζόντια επιφάνεια. Έτσι η βασική επιφάνεια του φακού θα είναι πιο flat στον κάθετο διαθλαστικότερο άξονα. Οπότε θα έχουμε συσσώρευση (staining) φλουορεσεΐνης στο κάθετο άκρο του "ορατού" κερατοειδή. Γενικότερα σε περίπτωση σφιχτής εφαρμογής παρατηρούμε συσσώρευση φλουορεσεΐνης στο κέντρο του ορατού κερατοειδή, ενώ σε χαλαρή εφαρμογή, στο κέντρο του corneal apex παρατηρείται abrasion (τριβή) με έλλειψη φλουορεσεΐνης. Στην ίδια περίπτωση παρουσιάζεται συσσώρευση (staining) φλουορεσεΐνης σε όλη την περιφέρεια του corneal apex.

Σε συνθήκες φυσιολογικής εφαρμογής έχουμε ισοδύναμη και ομοιόμορφη κατανομή δακρύων καθ' όλη την έκταση του κεντρικού κερατοειδή . Αυτό όμως για έναν φακό όπου η σωστή εφαρμογή έχει Α.Κ. φακού ίσο με Α.Κ. κερατοειδή . Σε περίπτωση όμως ημίσκληρου φακού λόγω πιο steep οπίσθιας επιφάνειας στα άκρα του corneal apex (δευτερεύουσα Α.Κ.), δημιουργείται corneal staining (συσσώρευση φλουορεσεΐνης) η οποία όμως δηλώνει αποδεκτή εφαρμογή. Επίσης σε πολύ μικρού πάχους φακό, με ευελιξία και ελαστικότητα, είναι φυσιολογική μια μεγαλύτερη συσσώρευση φλουορεσεΐνης στο κέντρο. Αντίθετα, για ένα άκαμπτο παχύ φακό , έχουμε πιο flat εφαρμογή, με συσσώρευση λίγο μεγαλύτερη.

Οι θεραπευτικοί φακοί επαφής χρησιμοποιούνται κυρίως για θεραπευτικούς λόγους έχοντας plano δύναμη. Αυτό σημαίνει ελάχιστο πάχος. Επίσης η ελαστικότητα είναι σημαντική και απαιτεί επίσης μικρό πάχος. Ενώ σημαντικό χαρακτηριστικό είναι η μεταβιβαστικότητα σε οξυγόνο, αυτή εξαρτάται από την εφαρμογή, η οποία αν είναι σφιχτή σε περίπτωση μεγάλης διαμέτρου εμποδίζει την εναλλαγή δακρύων και την διαπερατότητα των φακών επαφής.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ένα σημαντικό συμπέρασμα απ την εργασία είναι η αλληλεπίδραση της Α.Κ. και D του κερατοειδή με τα αντίστοιχα του φ.ε. για σωστή εφαρμογή και ο.ο. του ασθενούς. Για να γίνει αυτό χρειάζεται σωστή μέτρηση απ τον οπτικό οπτομέτρη στον κερατοειδή των στοιχείων αυτών. Εν συνεχεία ελέγχεται με διάφορους τρόπους αν εντός υπάρχει σωστή αλληλεπίδραση σε Α.Κ. και D κερατοειδή φ.ε.

Επίσης τα χαρακτηριστικά αυτά των φ.ε. και η σωστή αντιστοίχισή τους με τα αντίστοιχα του κερατοειδή επηρεάζονται από τις ιδιότητες του υλικού του φ.ε. και τη χρήση του(θεραπευτική, διορθωτική).Για παράδειγμα αν έχουμε θεραπευτική χρήση φ.ε. γίνεται αντιστοίχιση μόνο της Α.Κ. του κερατοειδή με αυτή του φ.ε. για εφαρμογή. Η δύναμη (πάχος) του κερατοειδή δεν επηρεάζει το πάχος του φ.ε. Αυτό γίνεται στη διορθωτική χρήση .

Επίσης αν έχουμε μαλακούς φ.ε. οι ιδιότητες του υλικού(βάρος, πάχος) αλλάζουν την αντιστοίχιση με την Α.Κ. του φ.ε. σε σχέση με σκληρό φ.ε. με το ίδιο κερατοειδή.

Επίσης σημαντική είναι η κατανόηση της φυσιολογίας και της ανατομίας του κερατοειδή αλλά και της διαθλαστικής λειτουργίας του για κατάλληλη θεραπευτική και διορθωτική χρήση αντίστοιχα .

Δηλαδή σε περίπτωση νεοαγγείωσης (μειωμένης ενυδάτωσης) έχουμε διαφορετικό τρόπο πρόληψης και αντιμετώπισης της διαταραγμένης φυσιολογίας του κερατοειδή, σε σχέση με το οίδημα (αυξημένη ενυδάτωση).Στην πρώτη περίπτωση γίνεται επιδεσμική χρήση φ.ε. μετά την επέμβαση (κερατοπλαστική). Στην δεύτερη μπορεί να γίνει θεραπευτική χρήση μαλακών φ.ε. για πρόληψη η και αντιμετώπιση (βελτίωση ο.ο.) πριν την επέμβαση. Επίσης γίνεται επιδεσμική χρήση μετά την εγχείρηση. Όσον αφορά τη διαθλαστική λειτουργία (είδος και D διαθλαστικής ανωμαλίας) του κερατοειδή για κάθε αμετροπία διαφέρει η τιμή και η κατανομή της δύναμη D(πάχος –πρόσθια επιφάνεια) του φ.ε. Δηλαδή στην μυωπία έχουμε αρνητική σφαιρική δύναμη, αυξανόμενη προς την περιφέρεια, ενώ στην υπερμετροπία, θετική σφαιρική δύναμη, μειωμένη προς την περιφέρεια.

Αντίθετα σε τορική αμετροπία επηρεάζεται κατά πολύ και η βασική Α.Κ του φ.ε.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Αδαμόπουλος Λ., Βυσταριδάκης Β, Γαβαλάς Δ., Πολύζος Γ., Σβέρκος Α., (2006), Μαθηματικά θετικής και Τεχνολογικής κατεύθυνσης β' τάξης λυκείου. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών βιβλίων.
- 2) Keating M.P. (1998), Geometrical, physical and visual optics. London: Butterworths.
- 3) D.D-Bemnet Edward S., Weisman Barry A. (2005), Clinical contact lens power. Philadelphia: Lipplincot Williams and wilkins.
- 4) Coral- Ghanem C., Pena A., Schornack M. , (2004), Contact lenses in optical practice.,1., New York: Springer New York.
- 5)Cameron J.R., Grant M.R., Skofronick J.G. (1992, 1999) Physics of the body. Madison, Wisconsin: Medical Physics Publishing.
- 6)Harold A. Stein, Bernald J.Slatt, (1977), FITTING GUIDE FOR HARD AND SOFT CONTACT LENSES a practical approach., Saint Luis: THE C.V MOSBY COMPANY.
- 7)Wright Kenneth W. (2006), Visual development and Amblyopia., Handbook of Pediatric Strabism and Amblyopi.,103-137.
- 8)David K. Wallace (2009), Amblyopia. Pediatric Ophthalmology., 33-46.
- 9)Arruga A. (1967), Prognosis of the treatment of foveolar fixation amblyopia, Documenta Ophthalmologica., 23, 409-500.
- 10)Allen O.E., Gottsch D.J., (2014), Fuch's corneal Dystrophy.expert review of ophthalmology.2(5),147-159.
- 11) Upadhyay P.M., Srinivasan M., Whitcher P.J., (2015), diagnosing and managing microbial keratitis., community eye health journal.,28(89),3-6
- 12)Hiroshi T., Kozo T., Kazushige T., (2008) Atsushi K.,Akira M., Bifocal contact lenses: History, types, characteristics, and actual state and problems.,Clinica ophthalmology.,2(4),869-877