



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΟΠΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΟΠΤΟΜΕΤΡΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΧΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ»

ΟΝΟΜΑΤΑ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ

ΤΣΟΥΒΑΛΗ ΧΡΙΣΤΙΝΑ

ΚΟΜΝΙΑΝΙΔΗ ΦΟΥΛΑ

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

Dr. ΧΡΗΣΤΟΣ ΣΠΗΛΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ, ΧΕΙΡΟΥΡΓΟΣ ΟΦΘΑΛΜΙΑΤΡΟΣ

ΑΙΓΙΟ, 2013

Ευχαριστίες

Αρχικά θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον εισηγητή και εποπτεύον καθηγητή της πτυχιακής μας εργασίας τον κύριο Σπηλιωτόπουλο Χρήστο. Χάρης την υπομονή τις γνώσης και την σωστή του καθοδήγηση καταφέραμε να φέρουμε εις πέρας την εργασία μας. Δεν ήταν εύκολες οι συνθήκες στις οποίες έγινε η εργασία μας αφού λόγο επαγγελματικών υποχρεώσεων έγινε μέσω internet και συνεχής τηλεφωνικής επικοινωνίας. Τελικά αποδείχθηκε πως ακόμα και με τόσα χιλιόμετρα να μας χωρίζουν, μπορεί να γίνει μια πολύ καλή εργασία και να βγει ένα σωστό αποτέλεσμα αρκεί να υπάρχει σωστή εποπτεία. Φυσικά τίποτα δεν θα γινόταν άμα στο πλευρό μας δεν είχαμε άτομα να μας στηρίζουν. Ιδικά η ψυχολογική στήριξη αυτό τον καιρό από φίλους και συγγενής ήταν πολύ σημαντική αφού το άγχος μας ήταν μεγάλο. Τους ευχαριστούμε ένα ένα ξεχωριστά για όσα μας προσέφεραν. Τέλος ιδιαίτερες ευχαριστίες να θέλαμε να δώσουμε στον φίλο και καθηγητή μας κύριο Βασίλειο Μούζουλα, ο οποίος μας έδειξε και μας έμαθε τόσα πολλά στα πλαίσια της πρακτικής άσκησης.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	1
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	iv
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΩΝ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ	3
1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	4
1.2 ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΟΥ ΟΦΘΑΛΜΟΥ	8
1.2.1 ΒΛΕΦΑΡΑ.....	8
1.2.2 ΣΚΛΗΡΟΣ ΧΙΤΩΝΑΣ.....	9
1.2.3 ΕΠΠΕΦΥΚΟΤΑΣ.....	9
1.3 ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΗΣ.....	9
1.3.1 ΣΤΙΒΑΔΕΣ ΤΟΥ ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΟΥΣ ΧΙΤΩΝΑ.....	9
1.4 ΔΑΚΡΥΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	12
1.5 ΟΦΘΑΛΜΟΚΙΝΗΤΙΚΟΙ ΜΥΕΣ.....	13
1.6 ΠΡΟΣΘΙΟΣ ΘΑΛΑΜΟΣ	13
1.6.1 ΥΔΑΤΟΕΙΔΕΣ ΥΓΡΟ	14
1.6.2 ΙΡΙΔΑ	14
1.6.3 ΚΟΡΗ.....	15
1.7 ΟΠΙΣΘΙΟΣ ΘΑΛΑΜΟΣ	15
1.7.1 ΚΡΥΣΤΑΛΟΕΙΔΗΣ ΦΑΚΟΣ.....	15
1.7.2 ΑΚΤΙΝΩΤΟ ΣΩΜΑ	16
1.8 ΥΑΛΩΔΕΣ ΣΩΜΑ	17
1.9 ΧΙΤΩΝΕΣ ΤΟΥ ΟΦΘΑΛΜΟΥ	17
1.9.1 ΙΝΩΔΗΣ ΧΙΤΩΝΑΣ.....	18
1.9.2 ΑΓΓΕΙΩΔΗΣ ΧΙΤΩΝΑΣ	18
1.9.3 ΑΜΦΙΒΛΗΣΤΡΟΕΙΔΗΣ ΧΙΤΩΝΑΣ.....	18
1.10 ΩΧΡΑ ΚΗΛΙΔΑ	20
1.11 ΟΠΤΙΚΟ ΝΕΥΡΟ.....	21
1.12 ΟΠΤΙΚΗ ΘΗΛΗ.....	21
1.13 ΔΙΑΘΛΑΣΤΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο ΕΙΔΗ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ	26
2.1 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ.....	27
2.2 ΥΛΙΚΑ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ	27
2.3 ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ	29
2.4 ΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΤΑΞΙΝΟΜΟΥΝΤΑΙ ΣΕ ΤΕΣΣΕΡΙΣ ΤΥΠΟΥΣ.....	30
2.4.1 ΜΑΛΑΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ.....	30
2.4.2 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΥΔΡΟΓΕΛΗΣ.....	31
2.4.3 ΦΑΚΟΙ ΑΠΟ ΓΟΜΑ ΣΛΙΚΟΝΗΣ	31
2.4.4 ΣΚΛΗΡΟΙ ΑΕΡΟΔΙΑΠΕΡΑΤΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ.....	32
2.4.5 ΥΒΡΙΔΙΚΟΙ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ.....	33
2.4.6 ΑΠΤΙΚΟΙ ΣΚΛΗΡΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ	34
2.5 ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ.....	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο ΧΡΗΣΗ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ	36
3.1 ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΤΑΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΧΡΗΣΗΣ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ.....	37
3.2 ΧΡΗΣΗ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο ΕΠΠΛΟΚΕΣ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ	40

4.1 ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΚΑΙ ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ	41
4.2 ΕΝΟΧΛΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ.....	42
4.3 ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΕΣ ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ	45
4.4 ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗ ΛΟΙΜΩΞΗ ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΟΥΣ.....	45
4.5 ΚΕΡΑΤΙΤΙΔΑ	46
4.6 ΕΛΚΟΣ ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΟΥΣ.....	47
4.7 ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΚΕΡΑΤΙΤΙΔΑ	48
4.8 ΚΕΡΑΤΙΤΙΔΑ ΑΠΟ ΑΣΑΝΤΗΜΟΕΒΑ	510
4.9 ΕΠΠΕΦΥΚΙΤΙΔΑ.....	51
4.10 ΘΗΛΩΔΗΣ ΕΠΠΕΦΥΚΙΤΙΔΑ.....	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ ΣΤΗΝ ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΑ	56
5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ.....	57
5.2 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΣΤΗ ΔΙΑΘΛΑΣΤΙΚΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ.....	58
5.3 ΜΕΘΟΔΟΣ PRK ΚΑΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ	59
5.4 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΚΑΙ ΚΕΡΑΤΟΠΛΑΣΤΙΚΗ.....	59
5.4.1 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ ΣΤΗΝ ΚΕΡΑΤΟΠΛΑΣΤΙΚΗ.....	62
5.5 ΟΡΘΟΚΕΡΑΤΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ.....	64
5.6 ΚΟΣΜΗΤΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ.....	66
5.6.1 ΑΙΣΘΗΤΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ.....	66
5.6.2 ΜΑΛΑΚΟΙ ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ.....	67
5.6.3 ΣΚΛΗΡΙΚΟΙ ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ.....	67
5.7 ΚΕΡΑΤΟΚΩΝΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ	68
5.7.1 ΧΡΗΣΗ ΚΕΡΑΤΟΚΩΝΙΚΩΝ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ.....	70
5.8 ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ.....	73
5.8.1 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΕΠΕΙΤΑ ΑΠΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟ.....	74
5.9 ΕΦΑΡΜΟΓΗ RIGGYBACK (SANDWITCH).....	75
5.10 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΜΕ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΑ.....	75
5.11 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΣΕΚ ΑΠ.....	77
5.12 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΩΣ ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΣΑΚΧΑΡΟΥ.....	78
5.13 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΣ ΗΜΙΚΡΑΝΙΑΣ.....	79
5.14 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΩΣ ΒΟΗΘΗΜΑ ΣΤΗ ΔΥΣΛΕΞΙΑ.....	79
5.15 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΦΑΡΜΑΚΑ.....	80
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	833

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα μελέτη, προστάζεται η χρήση και η εξέλιξη των φακών επαφής στην οφθαλμολογία. Αρχικά περιλαμβάνετε η ιστορική εξέλιξη των φακών επαφής, η γενική χρήση τους, οι τύποι τους και γενικότερα ότι αφορά αυτούς (π.χ. επιδημιολογία). Οι οφθαλμοί λόγω της θέσης τους είναι εκτεθειμένοι σε διάφορα είδη μικροοργανισμών. Οι μικροοργανισμοί αυτοί μπορούν να προκαλέσουν λοίμωξη, παρόλους τους αμυντικούς μηχανισμούς των οφθαλμών. Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η παρουσίαση των λοιμώξεων που σχετίζονται με τη χρήση των φακών επαφής καθώς και των μικροοργανισμών που τις προκαλούν. Αρχικά, γίνεται μία αναφορά στην ανατομία του οφθαλμού. Στο επόμενο κεφάλαιο συναντάμε τους φακούς επαφής, όπου παρουσιάζεται ο τρόπος κατασκευής τους, οι ιδιότητές τους, τα είδη αλλά και οι χρήσεις του. Έπειτα αναπτύσσονται οι οφθαλμικές λοιμώξεις που προκύπτουν από τη χρήση φακών επαφής και οι αιτίες που τις προκαλούν.

Στο ειδικότερο μέρος αναλύονται οι φακοί επαφής που χρησιμοποιούνται στην οφθαλμολογία. Συγκεκριμένα αναφέρονται οι νεότερες εξελίξεις των φακών επαφής και οι φακοί που χρησιμοποιούνται για ασθένειες όπως ο κερατόκωνος.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι φακοί επαφής είναι ένα ευρέως διαδεδομένο, διορθωτικό μέσο όπου τα τελευταία χρόνια παρουσιάζει μια ραγδαία εξέλιξη. Χρησιμοποιείται από ανθρώπους με διαθλαστικά προβλήματα όπως η μυωπία, ο αστιγματισμός, η υπερμετρωπία αλλά και η πρεσβυωπία. Επίσης χρησιμοποιούνται για κοσμητικό (έγχρωμοι φακοί επαφής) ή και για θεραπευτικό σκοπό (προστασία του κερατοειδή π.χ. μετά από τραυματισμό). Οι οφθαλμοί μας είναι το αισθητήριο όργανο της όρασης. Είναι πολύτιμοι και δουλεύουν συνέχεια, γι' αυτό θα έπρεπε να δίνουμε περισσότερη σημασία στις ανάγκες τους και στην φροντίδα τους. Κάθε οφθαλμικός βολβός είναι σχεδόν σφαιρικός, με διάμετρο περίπου 2,5 εκατ. και βρίσκεται μέσα στον οφθαλμικό κόγχο, που σχηματίζουν τα οστά του κρανίου. Ο βολβός του ματιού αποτελείται από τρεις χιτώνες: τον ινώδη χιτώνα, τον αγγειώδη χιτώνα και τον αμφιβληστροειδή χιτώνα.

Ο ινώδης χιτώνας αποτελείται από τον σκληρό και τον κερατοειδή.

Ο αγγειώδης χιτώνας περιλαμβάνει τον χοριοειδή, το ακτινωτό σώμα και την ίριδα.

Ο αμφιβληστροειδής καλύπτει εσωτερικά τον χοριοειδή και περιέχει δύο ειδών φωτοευαίσθητα κύτταρα: τα ραβδία και τα κωνία.

Ο βολβός περιέχει το υδατοειδές υγρό, τον κρυσταλλοειδή φακό και το υαλοειδές σώμα. Υπάρχουν όμως και τα επικουρικά όργανα του οφθαλμού, τα βλέφαρα, τα φρύδια, ο επιπεφυκότας, η δακρυϊκή στοιβάδα και οι οφθαλμοκινητικοί μύες.



Οι φακοί επαφής είναι πολύ λεπτοί, μικροί, διαφανείς, φακοειδείς οφθαλμικοί δίσκοι με διάμετρο 12-14 χιλιοστά. Εφαρμόζονται άμεσα στον κερατοειδή χιτώνα του οφθαλμού, αλλάζοντας του τη καμπυλότητα του και κατ' επέκταση τις οπτικές ατέλειες της όρασης.

Οι φακοί επαφής χρησιμοποιούνται συνήθως για την αντικατάσταση των διορθωτικών γυαλιών, καθώς υπερτερούν αισθητικά αλλά και πρακτικά. Συγκριτικά με τα γυαλιά οι φακοί επαφής προσφέρουν μεγαλύτερο οπτικό πεδίο στον ασθενή και είναι κατάλληλοι για δραστηριότητες όπου υπάρχει φόβος τα γυαλιά να σπάσουν και να γίνουν επικίνδυνα. Τέτοιες δραστηριότητες είναι κυρίως τα αθλήματα. Επίσης οι φακοί επαφής εξαλείφουν το πρόβλημα των θαμπωμένων γυαλιών και είναι ωφέλιμοι καθώς υπάρχουν οφθαλμολογικές παθήσεις όπως ο κερατόκωνος που δεν μπορούν να διορθωθούν με ακρίβεια με τα γυαλιά. Αυτός που εξετάζουμε κυριότερα στους χρήστες φακών επαφής είναι ο κερατοειδής. Είναι διαυγείς γιατί στερείτε αγγείων, τρέφεται από το υδατοειδές υγρό του προσθίου θαλάμου, από τα αγγεία του ΣΚΟ και από τα δάκρυα. Ο κερατοειδής αποτελείται από 5 στοιβάδες, όπου από έξω προς τα μέσα είναι οι εξής: επιθήλιο, μεμβράνη του Bowman ή πρόσθιο αφοριστικό πέταλο, ιδίως ουσία ή στρώμα, μεμβράνη του Descemet ή οπίσθιο αφοριστικό πέταλο και τέλος το ενδοθήλιο. Βασικό ρόλο στην εφαρμογή φακών επαφής παίζει και η δακρυϊκή στοιβάδα η οποία αποτελείται από την επιφανειακή ή εξωτερική ελαιώδη στιβάδα, την μέση υδαρή στιβάδα και την βλενώδη στιβάδα. Το 2004 υπολογίστηκε ότι 125.000.000 άνθρωποι χρησιμοποιούσαν φακούς επαφής παγκόσμιους. Το 2010, η παγκόσμια αγορά φακών επαφής υπολογίστηκε σε 6.1 δισεκατομμύρια δολάρια, ενώ μερικοί υποστηρίζουν ότι θα φθάσει στα 11.7 δισεκατομμύρια δολάρια έως το 2015. Σύμφωνα με έρευνες που έγιναν το 2010, ο μέσος όρος ηλικίας των χρηστών ήταν συνολικά 31χρονών και τα δύο τρίτα ήταν γυναίκες. Επίσης τα είδη των φακών που χρησιμοποιούνται προβλέπεται να διαφέρουν σημαντικά μεταξύ των χωρών

(http://www.gatzonis.com/fakoi_epafis.htm,http://en.wikipedia.org/wiki/Contact_lens)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΩΝ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ

1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

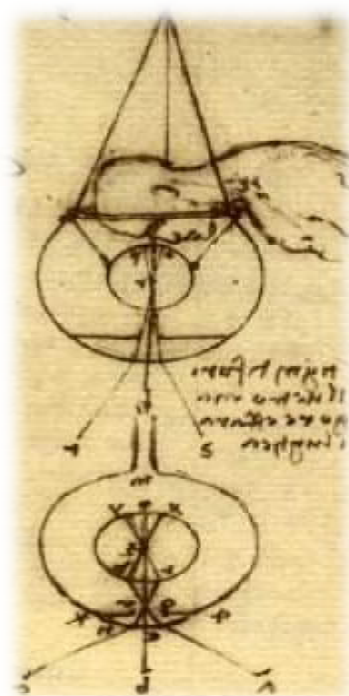
Κάνοντας μια ιστορική αναδρομή θα δούμε ότι οι φακοί επαφής δεν εμφανίστηκαν τελευταία, αλλά αντιθέτως πρόκειται για ένα παλαιό φαινόμενο που κρατάει τις ρίζες του από πολύ παλιά.

Στο βαθύ εξελικτικό παρελθόν φτάνοντας πίσω στο 1508 με τον Λεονάρντο ντα Βίντσι, στους οποίους τα βιβλία βρέθηκαν τα πρώτα σκίτσα μιας συσκευής που θα μπορούσε να ενσωματωθεί στο ανθρώπινο μάτι και που όμως δεν προοριζόταν για διορθωτικούς σκοπούς για τις οπτικές παθήσεις.

Ο διάσημος Ιταλός εκτός από σημαντικός εφευρέτης και επιστήμονας υπήρξε επίσης αρχιτέκτονας, ζωγράφος, γλύπτης, μουσικός, μηχανικός, ανατόμος, γεωμέτρης και μέσω των πρώτων του σκίτσων πυροδότησε την έρευνα για την εξέλιξη μιας νέας τεχνολογίας χάρη στην οποία θα μπορούσε να μεταβληθεί η οπτική του ανθρώπινου ματιού υπό την προϋπόθεση ότι ο κερατοειδής χιτώνας θα ερχόταν σε άμεση επαφή με το νερό. Λέγεται ότι δεν πρότεινε η ιδέα του να χρησιμοποιηθεί για τη διόρθωση της όρασης, αλλά περισσότερο τον ενδιέφερε να μάθει τους μηχανισμούς λειτουργίας και προσαρμογής του ματιού. Στην πραγματικότητα, οι ιδέες του οδήγησαν στην ανάπτυξη και στην εξέλιξη των φακών επαφής πολύ αργότερα. ([http://en.wikipedia.org/wiki/Contact lens](http://en.wikipedia.org/wiki/Contact_lens), <http://www.medisense.gr/history-of-medicine/onta-vintsi-ftaiei-gia-toys-fakoys.html> 14/05/13)

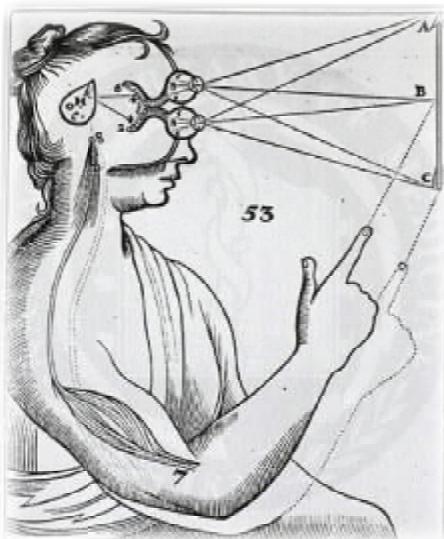


Εικόνα 2 Leonardo da vinci



Εικόνα 1 Da vinci's Lences (www.insightoptom.com)

Ο Ρενέ Ντεκάρτ ήταν Γάλλος φιλόσοφος, μαθηματικός και επιστήμονας φυσικών επιστημών. Το 1636 πρότεινε μια ιδέα, στην οποία ένας γυάλινος σωλήνας γεμισμένος με υγρό τοποθετείται σε άμεση επαφή με τον κερατοειδή χιτώνα. Το προεξέχον άκρο θα έπρεπε να αποτελείται από διαφανές γυαλί, διαμορφωμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να διορθώνει την όραση. Ωστόσο, η ιδέα του ήταν πρακτικά ανέφικτη δεδομένου ότι θα καταστούσε αδύνατο να λειτουργήσει το αντανακλαστικό που στιγμιαία ανοίγει και κλείνει τα μάτια.



Εικόνα 3 An optics diagram by Rene Descartes (en.wikipedia.org)

Ο Τόμας Γιανγκ, ιατρός και φυσικός το 1801 δημιούργησε ένα ζευγάρι φακών βασισμένο στο αρχικό μοντέλο του Ρενέ Ντεκάρτ. Συνήθιζε να χρησιμοποιεί το κερί σαν μέσο για να επιθέτει υδρόφιλους φακούς επαφής στα μάτια του. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να εξουδετερώνει την δική του διαθλαστική ισχύ, το οποίο στην συνέχεια διόρθωνε με την χρήση ενός άλλου ζεύγους φακών. Ωστόσο, όπως και η συσκευή του Λεονάρντο, έτσι και η συσκευή του Γιανγκ δεν είχε σκοπό να διορθώσει τα λάθη της διάθλασης και δεν αποσκοπούσε στην οπτική διόρθωση

Το 1827, ο Άγγλος αστρονόμος και μαθηματικός Τζον Χέρσελ πρότεινε την ιδέα της δημιουργίας ενός πρωτότυπου καλουπιού από το ανθρώπινο μάτι. Τέτοια καλούπια θα επέτρεπαν την παραγωγή των διορθωτικών φακών που θα μπορούσαν να προσαρμόζονται στην εμπρόσθια επιφάνεια του οφθαλμού. Αλλά παρόλα αυτά χρειάστηκαν περισσότερο από 50 χρόνια που κάποιος παρήγαγε στην πραγματικότητα φακούς επαφής και σε αυτό το σημείο υπάρχει μια διαμάχη για το ποιος το έκανε πρώτος

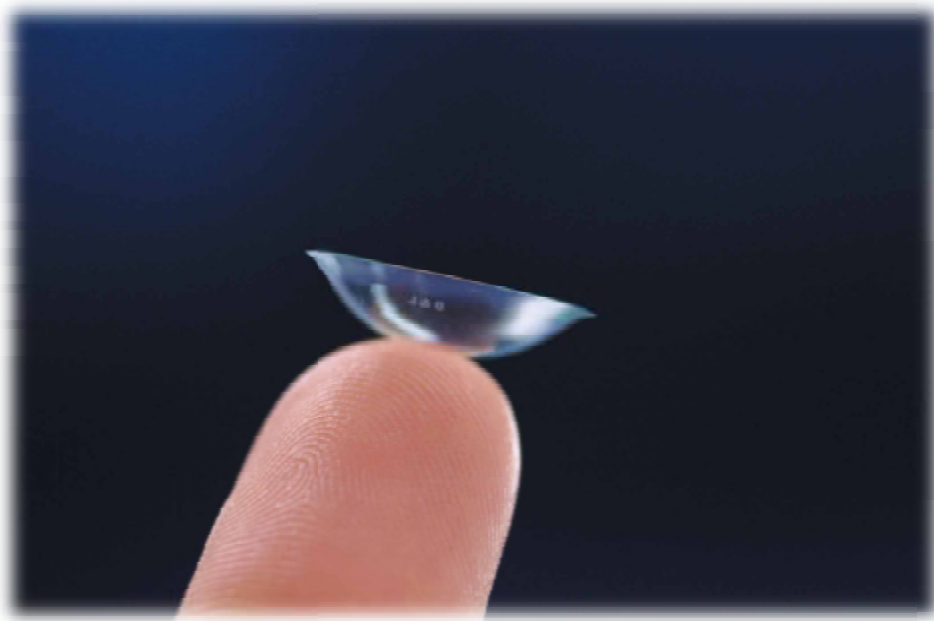
Το 1887, ο Μούλερ ένας υαλοουργός από τη Γερμανία, κατασκεύασε το πρώτο κάλυμμα ματιών που θα μπορούσε να φορεθεί για μία μεγαλύτερη χρονική περίοδο και θεωρείται από πολλούς ότι είναι μία από τις πραγματικές εφευρέσεις. Ήταν τόσο πολύ σεβαστός για την εφεύρεση του που είχε γίνει επίτιμος διδάκτωρ της Ιατρικής.

Ο επίσης γερμανός οφθαλμίατρος Άντολφ Όϊγκεν Φικ Γκάστον κατασκεύασε και τοποθέτησε με επιτυχία τους πρώτους φακούς επαφής. Παρόλο που εργάζονται στη Ζυρίχη, περιέγραψε την μέθοδο κατασκευάζοντας μη εστιακούς άκαμπτους φακούς επαφής, η οποία στηριζόταν στο λιγότερο ευαίσθητο χείλος του ιστού γύρω από τον κερατοειδή χιτώνα, και πειραματικά τους τοποθέτησε αρχικά σε ζώα, στη συνέχεια στον εαυτό του και τέλος σε μια μικρή ομάδα εθελοντών. Οι συγκεκριμένοι **φακοί επαφής** κατασκευάστηκαν από βαρύ φυσικό γυαλί και είχαν διάμετρο 18-21 χιλιοστά. Άλλες αναφορές λένε ότι το 1888, ο Ελβετός ιατρός Άντολφ Φικ Γκάστον και ο Γάλλος οπτικός Έντουαρντ Καλτ, δημιούργησαν και τοποθέτησαν τους πρώτους γυάλινους φακούς επαφής για να διορθώσουν προβλήματα όρασης. Οι πρώτοι γυάλινοι φακοί επαφής ήταν βαριοί και κάλυπταν ολόκληρη την εμπρόσθια επιφάνεια του οφθαλμού, συμπεριλαμβανομένου κερατοειδή χιτώνα. Επειδή αυτοί οι μεγάλοι σκληροί φακοί μείωναν σοβαρά την παροχή οξυγόνου στον κερατοειδή χιτώνα, μπορούσαν να γίνουν ανεκτοί μόνο για λίγες ώρες και το γεγονός αυτό αποτέλεσε και το κύριο λόγο όπου απέτυχε να κερδίσει την ευρεία αποδοχή της αγοράς.

Το 1936, στην Νέα Υόρκη ο οπτομέτρης Φαϊνμπλουμ Γουίλιαμ παρουσίασε τους σκληρούς φακούς οι οποίοι αποτελούσαν μία κατασκευή βασισμένη σ' ένα συνδυασμό από γυαλί και πλαστικό, που ήταν σημαντικά ελαφρύτερο.

Το 1948, ο οπτικός Κέβιν Τουοχάϊ από την Καλιφόρνια, εισήγαγε τους πρώτους φακούς επαφής που έμοιαζαν κατά πολύ με τους σύγχρονους αεροδιαπερατούς. Όλοι αυτοί οι φακοί ονομάστηκαν κερατοειδικοί φακοί επαφής επειδή διατηρούσαν διάμετρο μικρότερη από τους προηγούμενους και κάλυπταν μόνο την διαυγή εμπρόσθια επιφάνεια του οφθαλμού, τον κερατοειδή χιτώνα. Οι σκληροί αυτοί φακοί ήταν κατασκευασμένοι από ένα μη πορώδες πλαστικό υλικό που ονομάζεται μεθακρυλικό πολυμεθύλιο (PMMA) και το οποίο δεν ήταν διαπερατό στα αέρια. Οι φακοί είχαν τοποθετηθεί έτσι ώστε να μπορούν να κινηθούν με κάθε άνοιγμα και κλείσιμο των ματιών, έτσι ώστε το οξυγόνο που μεταφέρουν τα δάκρυα να μπορεί να εισέρχεται κάτω από το φακό για να διατηρείται ο κερατοειδής υγιής. (Κατσούλος και Μακρυγιώτη, 2010).

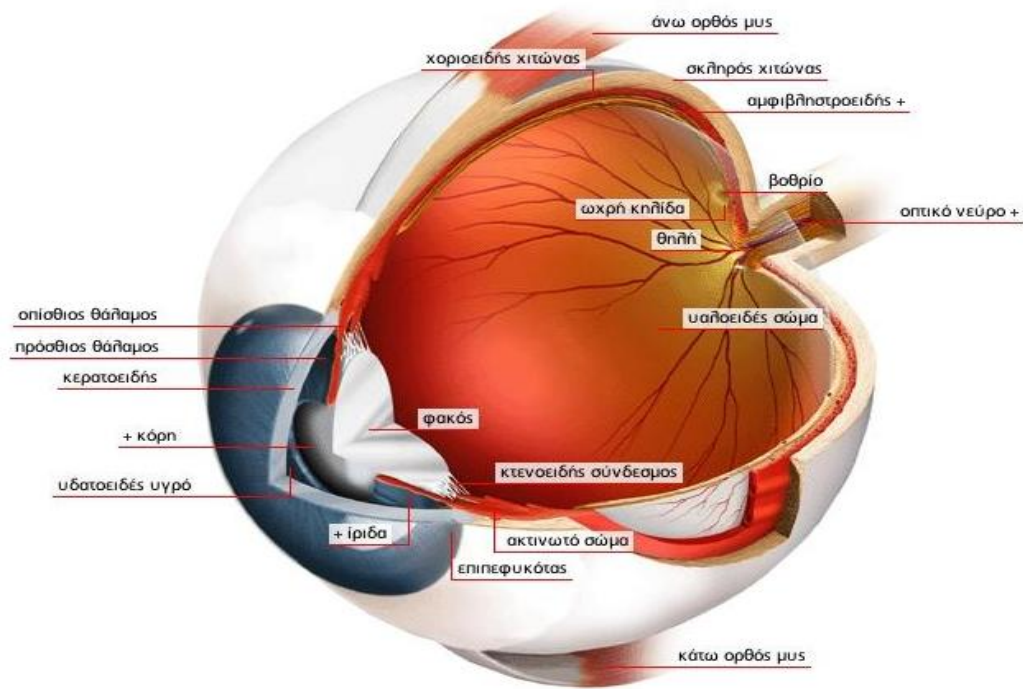
Οι **φακοί επαφής** τεχνολογίας (PMMA) μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για περισσότερο από 18 ώρες. Το μεγαλύτερο γεγονός στην ιστορία των φακών επαφής ήταν η εφεύρεση των πρώτων εύκαμπτων υδρόφιλων - υδρογέλης από τους Τσέχους χημικούς Όττο Βίχτερλε και Ντράγκοσλαβ Λιμ το 1959. Η ανακάλυψη αυτή οδήγησε το 1971 στην έναρξη των πρώτων εγκεκριμένων μαλακών φακών επαφής από τον οργανισμό χορήγησης τροφίμων και φαρμάκων στις Ηνωμένες Πολιτείες και σε μια συνεργασία με την αμερικανική εταιρεία Bausch & Lomb. Η παγκοσμίου φήμης **εταιρεία φακών επαφής Bausch & Lomb** εδρεύει στο Ρότσεστερ, στην Νέα Υόρκη και είναι ένας από τους κορυφαίους προμηθευτές στον κόσμο, προϊόντων για την υγεία των ματιών και την διόρθωση οπτικών παθήσεων, όπως οι φακοί επαφής και τα προϊόντα φροντίδας. Εκτός από την κύρια δραστηριότητα της στον τομέα των φακών επαφής, κατά τα τελευταία έτη έχει αναπτυχθεί στον τομέα της ιατρικής τεχνολογίας, των φαρμάκων και των εμφυτευμάτων που αφορούν τις ασθένειες του ματιού.



Εικόνα 4 Φακοί επαφής της Bausch+Lomb (www.Bausch.ca)

1.2 ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΟΥ ΟΦΘΑΛΜΟΥ

Κάθε οφθαλμικός βολβός είναι χονδρικά σφαιρικός, με διάμετρο 2,5 εκατοστά και βρίσκεται προφυλαγμένος μέσα στον οφθαλμικό κόγχο, που σχηματίζουν τα οστά του κρανίου.



Εικόνα 5 Οφθαλμός. Πηγή <http://espaid.blogspot.com/2010/04/2.html>

1.2.1 ΒΛΕΦΑΡΑ

Πρόκειται για εξωτερικές δομές οι οποίες προστατεύουν τον βολβό και υγραίνουν την επιφάνεια του ματιού. Η κίνηση των βλεφάρων μπορεί να είναι βουλητική ή αυτόματη. Οι μύες που επιτυγχάνουν την κινητικότητα των βλεφάρων είναι τρεις: ο ανεγκτήρας του άνω βλεφάρου, ο σφιγκτήρας μυς και ο μυς του Muller. Μέσα σε κα'θε βλέφαρο βρίσκεται ο ταρσός στον οποίο βρίσκονται οι αδένες του Meibomius. Το διάστημα μεταξύ των δύο ανοιχτών βλεφάρων ονομάζεται βλεφαρική σχισμή.

1.2.2 ΣΚΛΗΡΟΣ ΧΙΤΩΝΑΣ

Πρόκειται για την εξωτερική στοιβάδα του ματιού η οποία είναι λευκή και αδιαφανής. Ο σκληρός-ινώδης χιτώνας του οφθαλμού διατηρεί το σχήμα του βολβού, όπου εκεί καταφύονται οι τένοντες των οφθαλμοκινητικών μυών. Στον σκληρό χιτώνα περιλαμβάνεται και ο κερατοειδής που βρίσκεται στην μπροστινή επιφάνεια και είναι διαφανής με πλήρη έλλειψη αγγείων.

1.2.3 ΕΠΙΠΕΦΥΚΟΤΑΣ

Είναι μία λεπτή μεμβράνη, διαφανής που βρίσκεται επάνω στο σκληρό χιτώνα του οφθαλμού χωρίς όμως να εκτείνεται στην περιοχή του κερατοειδή. Ο σκληρός χιτώνας είναι το άσπρο τοίχωμα του ματιού ή αλλιώς το άσπρο μέρος του ματιού. Ο επιπεφυκότας επικαλύπτει και το εσωτερικό των βλεφάρων. Κύτταρα του επιπεφυκότα παράγουν βλέννα, η οποία βοηθάει στη λίπανση του οφθαλμού.

1.3 ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΗΣ

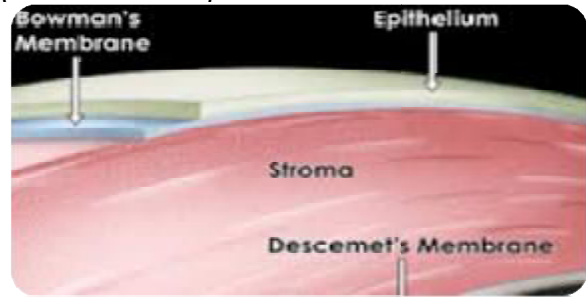
Ο κερατοειδής είναι ο πρόσθιος χιτώνας του ματιού και φυσιολογικά στερείται αγγείων εξασφαλίζοντας έτσι την απαραίτητα για την όραση μας διαφάνεια. Το διαφανές, εξωτερικό μέρος του οφθαλμού και κυριότερο στοιχείο εστίασης του οφθαλμού. Η εξωτερική στιβάδα του κερατοειδούς, είναι γνωστή ως επιθήλιο. Ο κύριος σκοπός του είναι να προστατεύει το μάτι. Το επιθήλιο είναι φτιαγμένο από διαυγή κύτταρα που έχουν την ικανότητα να αναγεννώνται γρήγορα. Η έσω στιβάδα του κερατοειδούς είναι επίσης φτιαγμένη από διαφανή ιστό, που επιτρέπει στη διέλευση του φωτός. Συνήθως το πάχος του κερατοειδούς κυμαίνεται μεταξύ 450 και 620 μm .

1.3.1 ΣΤΙΒΑΔΕΣ ΤΟΥ ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΟΥΣ ΧΙΤΩΝΑ

Η βασική δομή του κερατοειδούς είναι απλή και αποτελείται από τις ακόλουθες στιβάδες:

- Ⓒ Επιθήλιο
- Ⓒ Μεμβράνη Bowman Στρώμα
- Ⓒ Μεμβράνη Descemet
- Ⓒ Ενδοθήλιο

- ⓐ Επιθήλιο: Το επιθήλιο του κερατοειδή είναι πολύστιβο και αποτελείται από 6-7 στρώσεις επιθηλιακών κυττάρων στο κέντρο του, ενώ στη περιφέρεια γίνεται παχύτερο και φτάνει τις 10. Αποτελείται από τρία είδη κυττάρων, τα επιφανειακά, τα πτερυγοειδή πολυγωνικά και τα βασικά επιθηλιακά κύτταρα.



Εικόνα 6 Τομή λερατοειδούς (www.aktis.com)

- ⓑ Τα βασικά επιθηλιακά κύτταρα αποτελούν την βασική στιβάδα του επιθηλίου. Είναι κυλινδρικά και μακρόστενα, με τον πυρήνα τους να είναι μετατοπισμένος προς την κορυφή του κυττάρου. Η βασική στιβάδα είναι η σημαντικότερη στιβάδα του επιθηλίου αφού από αυτήν παράγονται τα νέα επιθηλιακά κύτταρα. Ο πολλαπλασιασμός των επιθηλιακών κυττάρων, όμως πραγματοποιείται κυρίως στην περιφέρεια του κερατοειδή και πιο συγκεκριμένα στο σκληροκερατοειδικό όριο όπου βρίσκονται τα αρχέγονα κύτταρα (STEM cells).
- ⓒ Πάνω από το στρώμα των βασικών κυττάρων του κερατοειδή υπάρχουν δύο έως τρία στρώματα κυττάρων. Επειδή η προς τα έξω επέκταση των κυττάρων αυτών είναι λεπτή και μοιάζει με πτερύγιο, τα κύτταρα αυτά ονομάζονται πτερυγοειδή. Το σχήμα τους είναι πολυγωνικό ενώ η πρόσθια επιφάνεια τους είναι κυρτή και η οπίσθια κοίλη.
- ⓓ Τα επιφανειακά κύτταρα είναι τοποθετημένα στις τρεις πρώτες στιβλαδες του επιθηλίου έχοντας πεπλατυνθεί σημαντικά. Η εξωτερική επιφάνεια τους εμφανίζει μικροπτυχές και μικρολάχνες, που συντελούν στην συγκράτηση της δακρυϊκής στιβάδας. Η δακρυϊκή στιβάδα είναι ουσιαστικά η διαθλαστική επιφάνεια του οφθαλμού που έρχεται σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα η οποία λόγω της επιφανειακής τάσης λαμβάνει το λείο σχήμα που απαιτείται για διάθλαση του φωτός χωρίς σημαντική σκέδαση. Ανάμεσα στη βασική στιβάδα και την μεμβράνη η οποία αποτελείται από ίνες κολλαγόνου τύπου IV.
- ⓔ Μεμβράνη του Bowman: Η μεμβράνη αυτή δεν περιέχει κύτταρα αλλά αποτελείται από τυχαία διατεταγμένες ίνες κολλαγόνου τύπου I. Οι ίνες αυτές βρίσκονται μέσα σε μία μεσοκυττάρια ουσία από γλυκοζαμινογλυκάνες (GAG) που της περιέχουν πλαστικότητα και δομική υποστήριξη. Η στοιβάδα του Bowman θεωρείται ότι αποτελεί ένα από τα δομικά χαρακτηριστικά του κερατοειδή που του προσδίδουν μηχανική σταθερότητα. Εάν καταστραφεί όπως για παράδειγμα σε περίπτωση

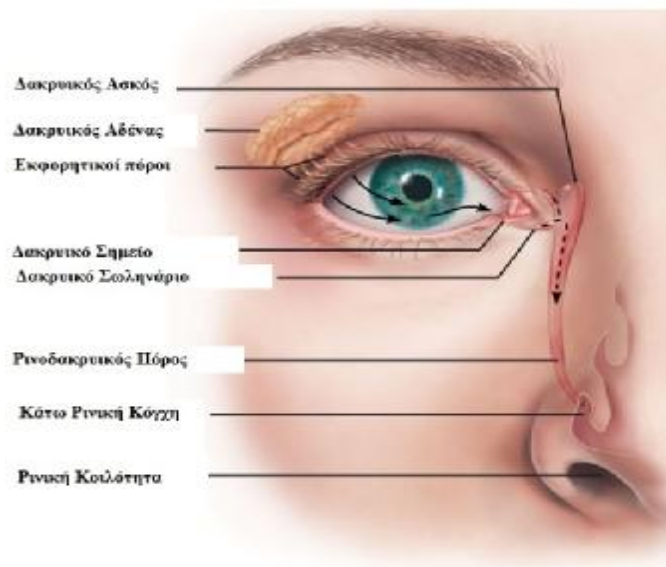
τραυματισμού η αρχική δομή της δεν αποκαθίσταται αφού τα κερατοκύτταρα που την αποτελούν δεν έχουν την δυνατότητα αναπαραγωγής έτσι ώστε να επουλώσουν ένα τυχόν τραύμα. Έτσι δημιουργούνται ουλές και ανωμαλίες στο σχήμα του κερατοειδούς αποτέλεσμα των οποίων είναι η δημιουργία ανώμαλου αστιγματισμού.

- Ⓜ Το στρώμα του κερατοειδούς: Το στρώμα αποτελεί περίπου το 90% του συνολικού πάχους του κερατοειδή στον άνθρωπο. Αποτελείται από ινοβλάστες (κερατοκύτταρα), ίνες κολλαγόνου τύπου I και θεμέλιο ουσία.
- Ⓜ Η κύρια λειτουργία των κερατοκυττάρων είναι η παραγωγή κολλαγόνου και βλεννοπρωτεϊνών. Οι ίνες του κολλαγόνου που περιβάλλονται από την θεμέλιο ουσία σχηματίζουν ινώδη πέταλα που διατάσσονται παράλληλα τόσο μεταξύ τους όσο και προς την επιφάνεια του κερατοειδούς. Οι παράλληλες ίνες του ενός πετάλου βρίσκονται σε λοξή γωνία με τις ίνες των παρακείμενων πετάλων. Η διάταξη αυτή αποτελεί την κύρια αιτία της διαφάνειας του κερατοειδούς.
- Ⓜ Η θεμέλιος ουσία αποτελείται από γκυλοζαμινογλυκάνες οι οποίες συντελούν στην δέσμευση νερού. Το κολλαγόνο μαζί με τις γκυλοζαμινογλυκάνες, τις γλυκοπρωτεΐνες και τους ινιβλάστες, αποτελούν το στερεό τμήμα περίπου 20% του στρώματος ενώ το υπόλοιπο 80% είναι νερό. Το στρώμα του κερατοειδή είναι η στοιβάδα εκείνη στην οποία πρέπει να πραγματοποιήσουμε αλλαγές στην περίπτωση που θέλουμε να αλλάξουμε την διαθλαστική ισχύ του οπτικού συστήματος του οφθαλμού.
- Ⓜ Δεσκεμέτιος μεμβράνη: η δεσκεμέτιος μεμβράνη είναι η βασική μεμβράνη του ενδοθηλίου του κερατοειδή. Αυτή αποτελείται από πολύ λεπτές ίνες κολλαγόνου ομοιόμορφα κατανεμημένες διαφορετικές όμως από αυτές του στρώματος.
- Ⓜ Το ενδοθήλιο: Το ενδοθήλιο αποτελείται από μια στιβάδα εξαγωνικών κυττάρων που καλύπτουν την οπίσθια επιφάνεια της δεσκεμέτιος μεμβράνης. Τα ενδοθηλιακά κύτταρα δεν αναπαράγονται με αποτέλεσμα σε περίπτωση τραυματισμού να μην είναι δυνατή η επούλωση των νεκρών κυττάρων. Για να επιτελέσει σωστά το ρόλο του ο κερατοειδής θα πρέπει να διατηρείται διαφανής, τα εν λόγω παίζουν σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της διαυγείας του κερατοειδή καταρχήν δρώντας σαν φραγμός εμποδίζοντας την υπερβολική διέλευση υδατοειδούς υγρού και έπειτα σαν αντλία ύδατος από τον κερατοειδή προς τον πρόσθιο θάλαμο.

1.4 ΔΑΚΡΥΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το σύνολο των οργάνων που μεριμνούν για την έκκριση και την αποχέτευση των δακρύων. Αποτελείται κυρίως από έναν αδένα (δακρυϊκός αδένας) που βρίσκεται στο μπροστινό-πλάγιο μέρος του οφθαλμικού κόγχου, στη βάση του άνω βλεφάρου, και από ένα εκφορητικό σύστημα (δακρυϊκοί οδοί) που σχηματίζεται από δύο πόρους οι οποίοι αρχίζουν από το εσωτερικό μέρος του άκρου των δύο βλεφάρων (δακρυϊκά σημεία) και κατόπιν ενώνονται σε μία μικρή δεξαμενή, τον δακρυϊκό ασκό. Αυτός ο ασκός βρίσκεται στην εσωτερική γωνία του οφθαλμικού κόγχου και συνεχίζει σε έναν πόρο (ρινοδακρυϊκός πόρος) που πορεύεται μέσα από το δακρυϊκό οστό της άνω γνάθου και της κάτω ρινικής κόγχης, για να εκβάλει στη ρινική κοιλότητα.

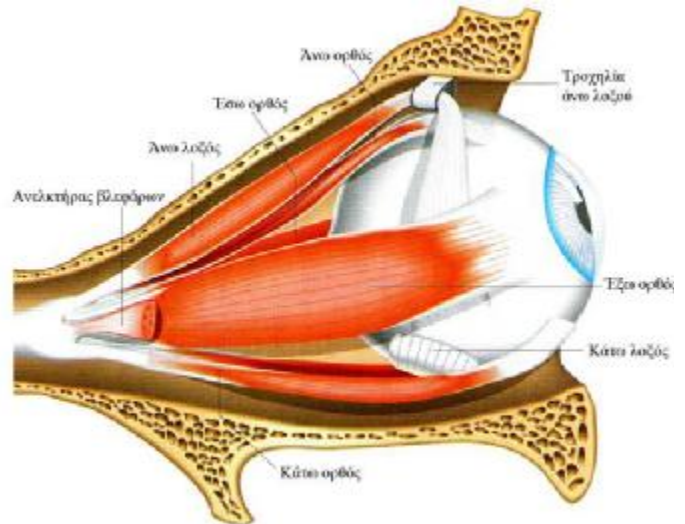
Η έκκριση των δακρύων έχει σκοπό να διατηρήσει υγρή και ελεύθερη από ξένα σώματα την επιφάνεια του βολβού· εκτός από αυτό συμβάλλει στην ύγρανση του οσφρητικού βλεννογόνου. Η δραστηριότητα του αδένα ελέγχεται από το νευρικό σύστημα και διεγείρεται όχι μόνο από φυσικά ερεθίσματα (ξηρότητα, ξένα σώματα του επιπεφυκότα) αλλά και από συγκινησιακούς παράγοντες (γέλιο, κλάμα).



Εικόνα 7 Δακρυϊκό σύστημα (www.ntouzgos-ophthalmiatros.gr)

1.5 Οφθαλμοκινητικοί Μύες

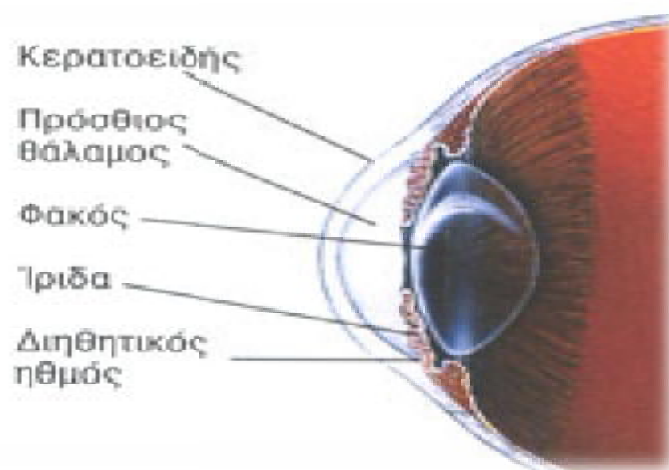
Το μυϊκό σύστημα έχει 6 μύες οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για την κίνηση, σύσπνται και κινούν τον βολβό ώστε να είναι σε θέση να εστιάσει σε κάποιο συγκεκριμένο σημείο. Είναι τέσσερις ορθοί μύες και δύο λοξοί, οι ορθοί είναι άνω και κάτω ορθός, έσω και έξω ορθός και οι λοξοί είναι άνω και κάτω λοξός.



Εικόνα 8 Οφθαλμοκινητικοί μύες (www.eyepathology.gr)

1.6 ΠΡΟΣΘΙΟΣ ΘΑΛΑΜΟΣ

Ο οπίσθιος θάλαμος ξεκινάει από την οπίσθια επιφάνεια της ίριδας και εκτείνεται έως την πρόσθια επιφάνεια του φακού και περικλείει το ακτινωτό σώμα και την Ζίνειο ζώνη. Ο πρόσθιος θάλαμος είναι γεμάτος από διαυγές υγρό, το **υδατοειδές υγρό**, που διατηρεί τη σύσταση στο πρόσθιο τμήμα του ματιού. Η γωνία παίζει σημαντικό ρόλο στο γλαύκωμα (αν είναι κλειστή ή ανοικτή), γιατί από αυτήν παροχετεύεται το υδατοειδές υγρό μέσω του διηθητικού ηθμού (ιστός με ανοίγματα, δοκίδες, που διηθούν το υγρό).



Εικόνα 9 Πρόσθιος θάλαμος (www.dirneos.gr)

1.6.1 ΥΔΑΤΟΕΙΔΕΣ ΥΓΡΟ

Το υδατοειδές υγρό είναι διαυγές ενδοφθάλμιο υγρό το οποίο ρυθμίζει την ενδοφθάλμια πίεση. Παράγεται από το επιθήλιο των ακτινοειδών προβολών του ακτινωτού σώματος. Το παραγόμενο υδατοειδές υγρό από τον οπίσθιο θάλαμο μεταβαίνει, δια μέσου της κόρης, στον πρόσθιο θάλαμο. Τόσο ο πρόσθιος θάλαμος όσο και ο οπίσθιος είναι πλημμυρισμένοι από το υδατοειδές υγρό, το οποίο τρέφει τον κερατοειδή και τον φακό. Το υδατοειδές υγρό έχει την ικανότητα να ρυθμίζει την ενδοφθάλμια πίεση και ανανεώνεται κάθε 100 λεπτά περίπου (Οφθαλμολογική Εταιρία Κρήτης).

1.6.2 ΙΡΙΔΑ

Ιριδα ονομάζεται το δισκοειδές διάτρητο διάφραγμα στην πρόσθια μοίρα του οφθαλμού που βρίσκεται μεταξύ του κερατοειδή χιτώνα και του φακού και στο μέσον της οποίας βρίσκεται το άνοιγμα της κόρης. Ο ρόλος της είναι να ρυθμίζει την ποσότητα του φωτός που μπαίνει στο μάτι και φτάνει στον αμφιβληστροειδή, συστελλόμενη όταν το φως είναι άφθονο και διαστελλόμενη όταν είναι λίγο, βοηθώντας έτσι την όραση και την αίσθηση βάθους. Αποτελεί τμήμα του ραγοειδή χιτώνα του ματιού

Η ίριδα μπορεί να έχει διάφορα χρώματα, όπως μαύρο, καφέ, γαλάζιο ή πράσινο. Σε μερικούς ανθρώπους η ίριδα του ενός ματιού έχει διαφορετικό χρώμα από του άλλου, μια κατάσταση που ονομάζεται ετεροχρωμία. Το χρώμα της ίριδας οφείλεται ουσιαστικά στην μελανίνη, την ουσία που χρωματίζει τα μαλλιά και το δέρμα.



Εικόνα 10 Ίριδα οφθαλμού (www.iatropaidia.gr)

1.6.3 ΚΟΡΗ

Η κόρη είναι το μεταβλητό σε μέγεθος άνοιγμα του ματιού στο κέντρο της ίριδας. Η κόρη ρυθμίζει την ποσότητα του φωτός που μπαίνει στο μάτι. Φαίνεται μαύρη επειδή το φως που τη διαπερνά απορροφάται από τους ιστούς στο εσωτερικό του ματιού. Συνήθως οι κόρες και των δύο

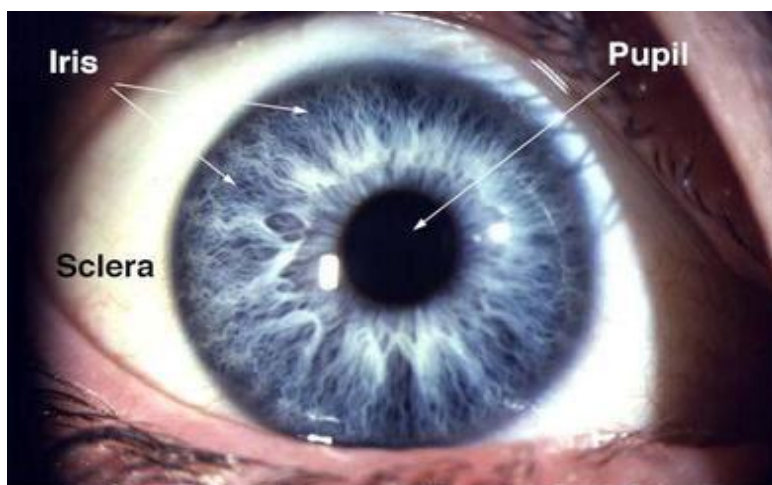


Fig. 1. View of the human eye

Εικόνα 11 Ίρις (caanyouSPELLhybell.com)

ματιών έχουν το ίδιο μέγεθος. Όταν

στο μάτι πέφτει δυνατό φως, η κόρη θα συσταλεί αυτόματα (μύση). Αντίθετα, η κόρη διαστέλλεται (μυδρίαση) αν κάποιος δει ένα αντικείμενο που προκαλεί ενδιαφέρον, ή αν αισθανθεί απειλή, κίνδυνο ή πόνο. Επίσης, όταν μόνο το ένα μάτι φωτίζεται, συστέλλονται και οι δύο κόρες (συνεργές αντανακλαστικό).

1.7 ΟΠΙΣΘΙΟΣ ΘΑΛΑΜΟΣ

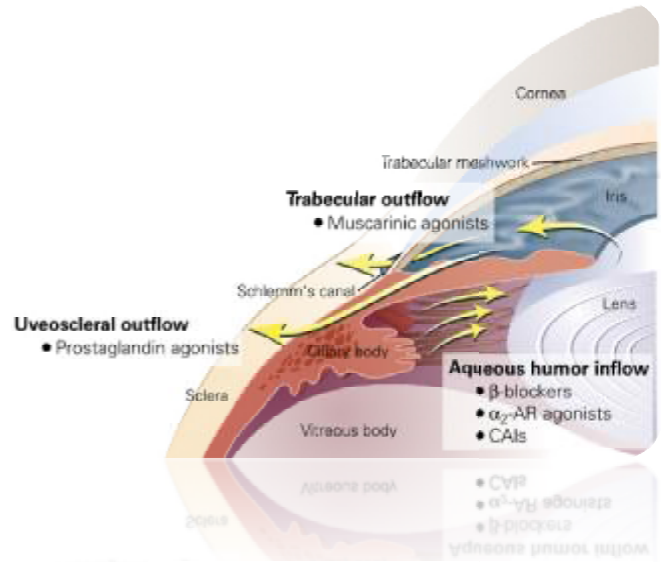
Ο οπίσθιος θάλαμος ξεκινάει από την οπίσθια επιφάνεια της ίριδας και εκτείνεται έως την πρόσθια επιφάνεια του φακού και περικλείει το ακτινωτό σώμα και την Ζίνναιο ζώνη.

1.7.1 ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΕΙΔΗΣ ΦΑΚΟΣ

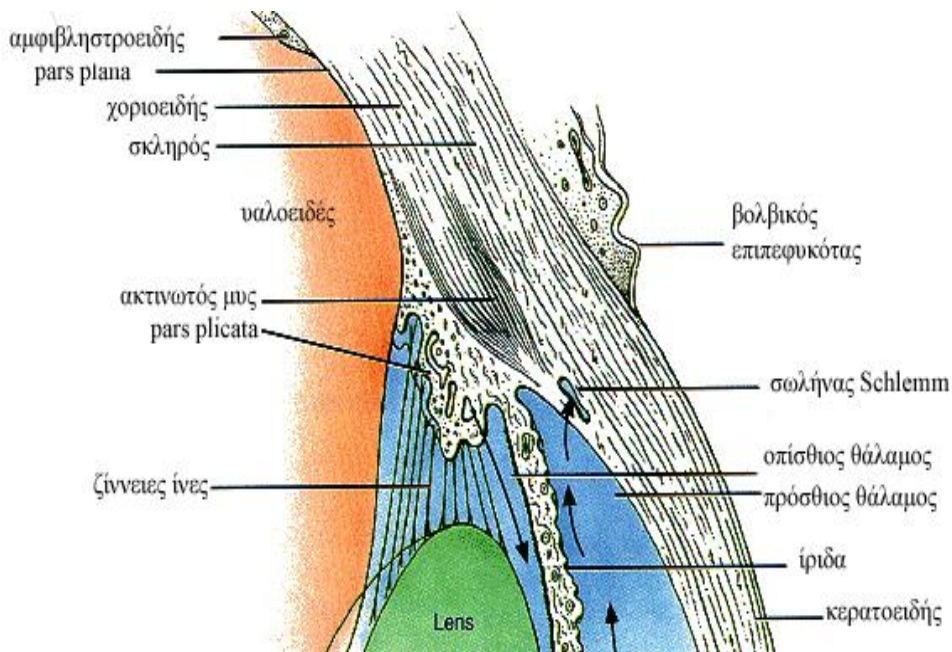
Ο φακός αποτελεί τμήμα της διαθλαστικής συσκευής του ματιού. Ο κερατοειδής μαζί με το φακό διαθλούν και συγκεντρώνουν τις ακτίνες του φωτός στον αμφιβληστροειδή. Είναι διαφανής, αμφίκυρτος και εύκαμπτος, ενώ με την πάροδο του χρόνου χάνει τόσο την διαφάνεια του όσο και την ελαστικότητά του. Ο φακός έχει την ιδιότητα να αυξομειώνει το σχήμα του μεταβάλλοντας έτσι την διαθλαστική του δύναμη. Έτσι ζουμάροντας εστιάζει την εικόνα ανάλογα αν κοιτάμε μακριά ή κοντά (Snell and Lemp, 2006).

1.7.2 ΑΚΤΙΝΩΤΟ ΣΩΜΑ

Το ακτινωτό σωμα είναι ένας δακτύλιος που βρίσκεται στο εσωτερικό του ματιού πίσω από την ίριδα. Επιτελεί διάφορες λειτουργίες, για παράδειγμα είναι υπεύθυνο για την ενδοφθάλμια πίεση δηλαδή την έκκριση του υδατοειδούς υγρού. Έλκει τις ίνες της Ζίννειου ζώνης με αποτέλεσμα ο φακός να γίνεται πιο κυρτός και άρα πιο συγκεντρωτικός, η διαδικασία αυτή ονομάζεται προσαρμογή. Στη μεταβολή του σχήματος του φακού έτσι ώστε να εστιάζονται σωστά. Για την εστίαση σε μακρινά αντικείμενα ο ακτινωτός μυς βρίσκεται σε χάλαση και το πάχος του φακού μειώνεται.



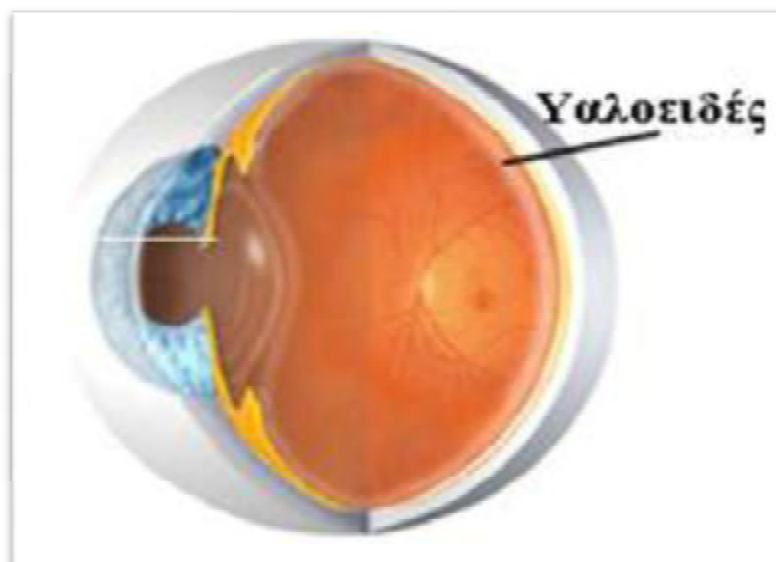
Εικόνα 12 Ακτινωτό σώμα (www.nature.com)



Εικόνα 13 Ακτινωτό σωμα (www.eyepathology.gr)

1.8 ΥΑΛΩΔΕΣ ΣΩΜΑ

Υαλοειδές σώμα είναι διαφανές ζελέ που μοιάζει με ιστό του ματιού και καταλαμβάνει περίπου το 60% του συνολικού όγκου του οφθαλμού και είναι προσκολλημένο στον αμφιβληστροειδή στο οπίσθιο τμήμα του ματιού. Υαλοειδές περιλαμβάνει κυρίως: νερό (99%), ινιδίων κολλαγόνου, περιφερική κύτταρα, τα ανόργανα άλατα. Φυσιολογικά είναι διαφανής και έχει μορφή γέλης. Με την πάροδο της ηλικίας το υαλοειδές ρευστοποιείται και χάνει την ζελατινώδη υφή του με αποτέλεσμα κύτταρα ή άλλα οργανικά σωματίδια να επιπλέουν ελεύθερα δημιουργώντας την εντύπωση μυγών που πετούν, (μυοψίες) (Φωτεινάκης και συνεργάτες, 2000).



Εικόνα 14 Υαλώδες σώμα (www.eyepathology.gr)

1.9 ΧΙΤΩΝΕΣ ΤΟΥ ΟΦΘΑΛΜΟΥ

Ο βολβός του ματιού αποτελείται από τρία στρώματα όπου καθένας από αυτούς έχει διαφορετική δομή και επιτελεί συγκεκριμένες λειτουργίες.

- 1) Τον σκληρό χιτώνα
- 2) Τον χοριοειδή χιτώνα
- 3) Τον αμφιβληστροειδή

1.9.1 ΙΝΩΔΗΣ ΧΙΤΩΝΑΣ

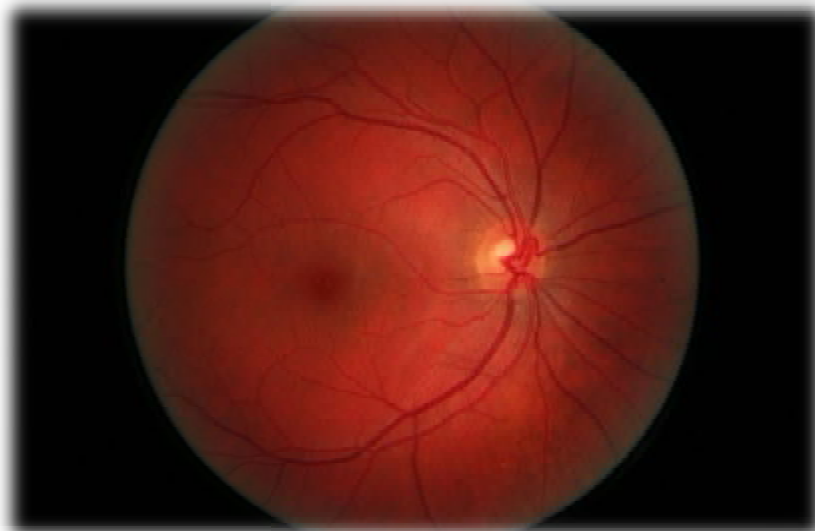
Ο **ινώδης χιτώνας** αποτελεί το εξωτερικό στρώμα του ματιού η οποία είναι λευκή και αδιαφανής. Διακρίνεται σε δυο κυρίως μέρη: τον σκληρό χιτώνα, το "άσπρο" του οφθαλμού, που καλύπτει τα 5/6 του βολβού και είναι αδιαφανής. Ο σκληρός-ινώδης χιτώνας του οφθαλμού διατηρεί το σχήμα και προστατεύει τον βολβού. Στο πρόσθιο τμήμα του βολβού είναι ο κερατοειδής όπου παίζει ενεργό ρόλο στη διαδικασία της όρασης καθώς διαθλά το φως. Ο σκληρός, ο οποίος είναι αδιαφανής, βοηθά στη "στεγανοποίηση" του οφθαλμού από το διάχυτο φως. Επίσης στον σκληρό χιτώνα καταφύονται οι τένοντες των οφθαλμοκινητικών μυών

1.9.2 ΑΓΓΕΙΩΔΗΣ ΧΙΤΩΝΑΣ

Ο **ραγοειδής χιτώνας** γνωστός και σαν **αγγειώδης χιτώνας** είναι το μεσαίο από τα τρία στρώματα. Ο ραγοειδής βρίσκεται ανάμεσα στον ινώδη χιτώνα (το εξωτερικό στρώμα του ματιού) και τον , πίσω μέρος του ματιού. Χωρίζεται σε τρεις ή τέσσερις περιοχές, την ίριδα, το ακτινωτό σώμα, τον ακτινωτό κύκλο και τον χοριοειδή χιτώνα.

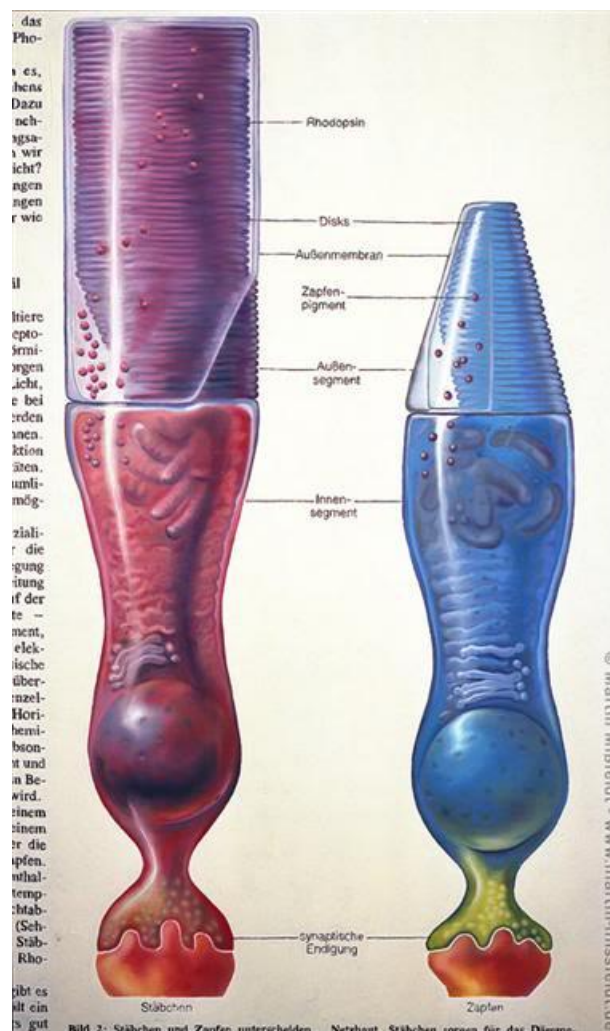
1.9.3 ΑΜΦΙΒΛΗΣΤΡΟΕΙΔΗΣ ΧΙΤΩΝΑΣ

Ο **αμφιβληστροειδής** τοποθετημένος στο πίσω μέρος του ματιού, ο αμφιβληστροειδής είναι ο εσωτερικός χιτώνας, ο οποίος περιέχει νευρικές ίνες και φωτοευαίσθητα κύτταρα. Στον αμφιβληστροειδή υπάρχουν δύο είδη φωτοευαίσθητων κυττάρων: τα ραβδία και τα κωνία.



Εικόνα 15 Αμφιβληστροειδής (www.wikipedia.org)

Τα ραβδία είναι υπεύθυνα για την όραση σε αμυδρό φως, αν και είναι ευαίσθητα σε όλες τις ορατές ακτινοβολίες, περιέχουν μία μόνο χρωστική και δεν μπορούν να διακρίνουν τα χρώματα. Τα κωνία είναι υπεύθυνα για την έγχρωμη και την υψηλής ευκρίνειας όραση. Κάθε κωνίο είναι ευαίσθητο στην ακτινοβολία ενός απ' τα τρία πρωταρχικά χρώματα, κόκκινο, πράσινο ή μπλε σε συνθήκες έντονου φωτισμού. Όταν οι φωτεινές ακτίνες προσπέσουν στον αμφιβληστροειδή, τα κωνία και τα ραβδία διεγείρονται και παράγουν ηλεκτρικές ώσεις που αποτελούν το έναυσμα για τη δημιουργία περαιτέρω νευρικών ώσεων στα νευρικά κύτταρα, των οποίων αποτελούν αποφυάδες. Οι νευρικές ώσεις μεταδίδονται στον εγκέφαλο μέσω του οπτικού νεύρου. Τα χρωμοφόρα κύτταρα πίσω από τα ραβδία και τα κωνία απορροφούν τις φωτεινές ακτίνες και αποτρέπουν την ανάκλασή τους μέσα στο μάτι.



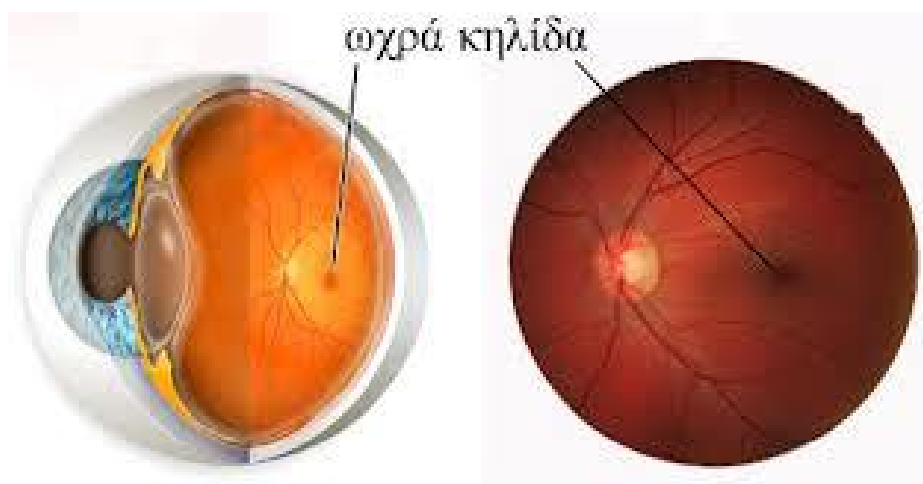
Εικόνα 16 Ραβδία και Κωνία (www.xromata.com)

1.10 ΩΧΡΑ ΚΗΛΙΔΑ

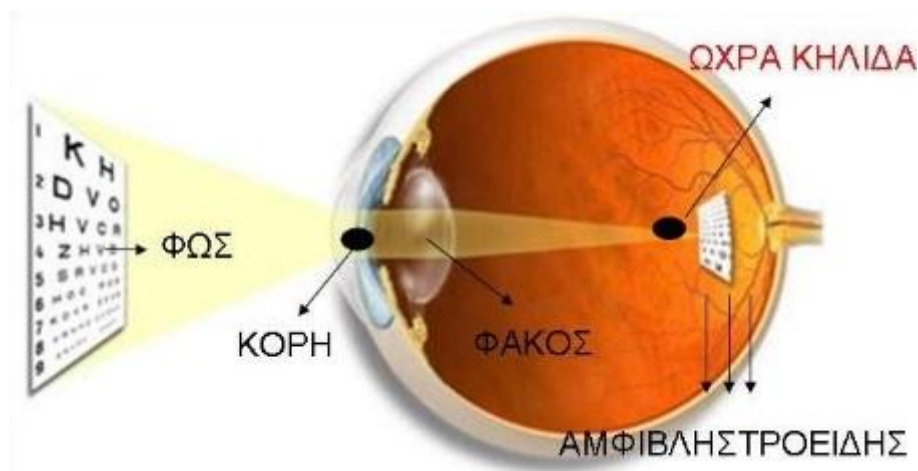
Η ωχρά κηλίδα είναι το κεντρικό τμήμα του αμφιβληστροειδή, ένα λεπτό στρώμα φωτοευαίσθητων νευρικών κυττάρων και ινών που βρίσκεται στο πίσω μέρος του οφθαλμού.

Ο αμφιβληστροειδής μετατρέπει το φωτεινό ερέθισμα σε νευρικό ερέθισμα, το οποίο ο εγκέφαλός μας μπορεί και αντιλαμβάνεται σαν εικόνα.

Η ωχρά κηλίδα είναι υπεύθυνη για την κεντρική όραση και μας επιτρέπει να βλέπουμε με μεγάλη ευκρίνεια, έτσι ώστε να αντιλαμβανόμαστε τις λεπτομέρειες της εικόνας. Για καθημερινές δραστηριότητες όπως το διάβασμα, την οδήγηση, ακόμα και για την αναγνώριση προσώπων, είναι υπεύθυνη η ωχρά κηλίδα.



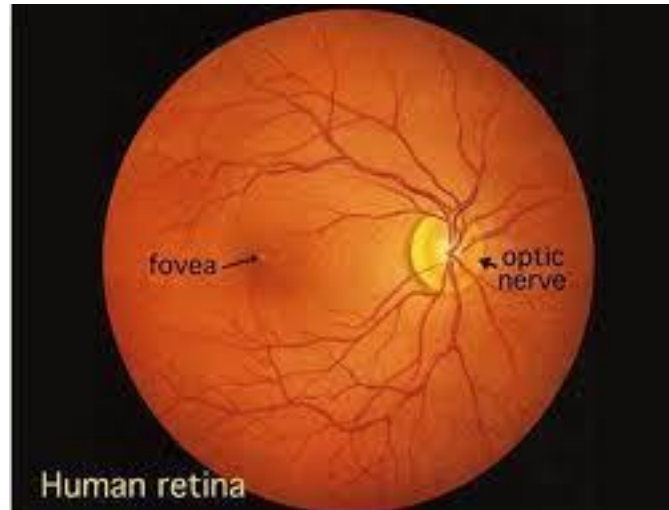
Εικόνα 17 Ωχρα κηλίδα (www.iatropedia.gr)



Εικόνα 18 Ωχρα κηλίδα (www.iatropedia.gr)

1.11 ΟΠΤΙΚΟ ΝΕΥΡΟ

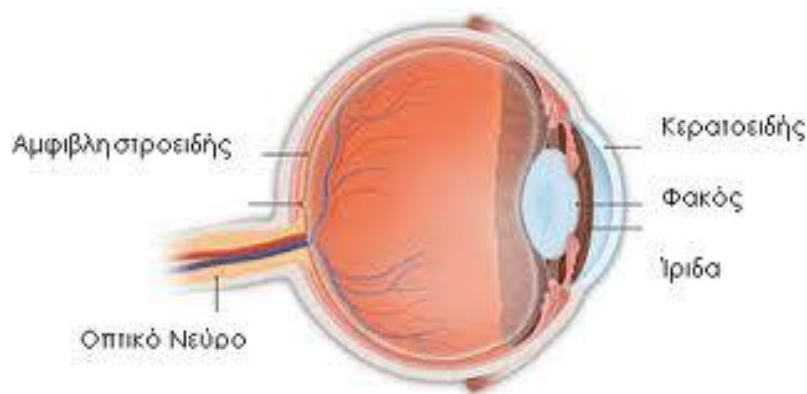
Το οπτικό νεύρο περιλαμβάνει τον οπτικό δίσκο και έχει περίπου ένα εκατομμύριο νευρικές ίνες οι οποίες πίσω από τον οπτικό δίσκο γίνονται εμμύελες.



Εικόνα 18 Οπτικό νεύρο (www.eyepathology.gr)

1.12 ΟΠΤΙΚΗ ΘΗΛΗ

Ο οπτικός δίσκος βρίσκεται στο οπτικό νεύρο και σχηματικά βρίσκεται σε ορθή γωνία με τους νευράξονες των γαγγλιακών κυττάρων. Στην περιοχή δεν υπάρχουν φωτοϋποδοχείς.



Εικόνα 19 Οπτική θηλή (www.evemd.gr)

1.13 ΔΙΑΘΛΑΣΤΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ

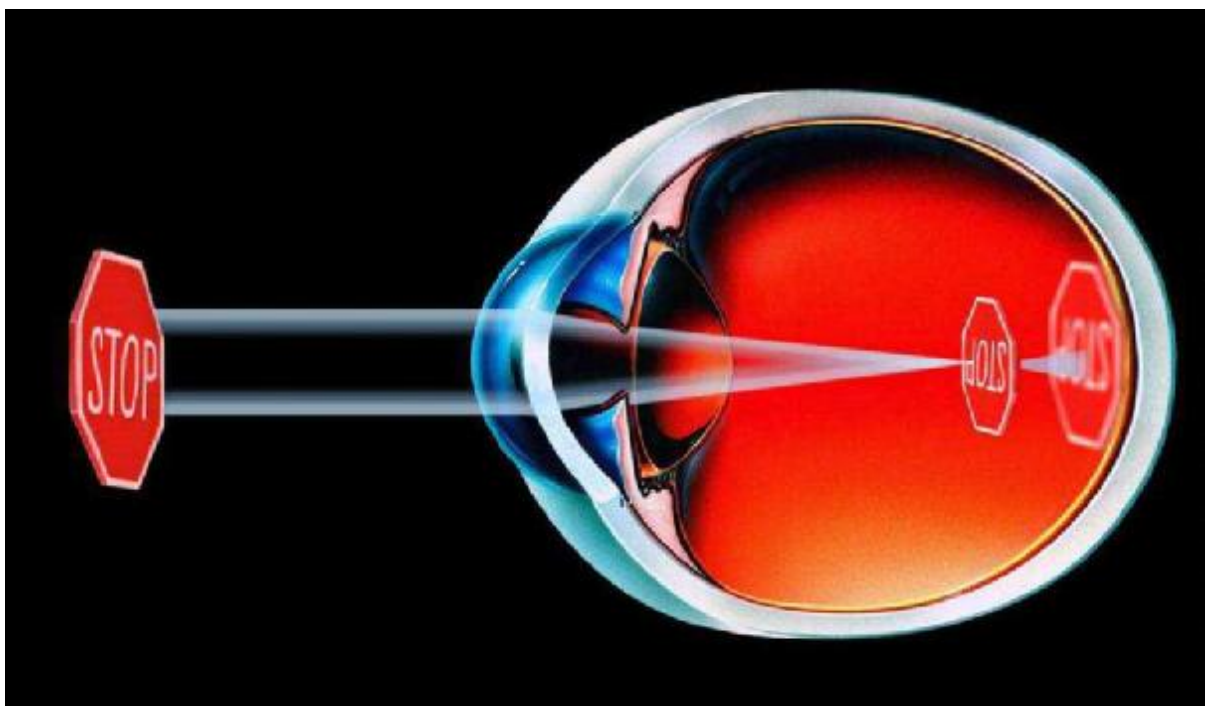
Οι διαθλαστικές ανωμαλίες ή αμετροπίες όπως λέγονται αλλιώς, είναι όλες εκείνες οι καταστάσεις οι οποίες προκαλούν μια αλλοίωση στην διάθλαση του φωτός από τα διαθλαστικά μέσα με συνέπεια τα αντικείμενα να μην εστιάζονται πάνω στην ωχρά κηλίδα, δηλαδή την κεντρική εκείνη περιοχή του βυθού όπου είναι σημαντική για την ευκρινή όραση. Αποτέλεσμα είναι να μην έχουμε καλή όραση και για να το επιτύχουμε αυτό χρειαζόμαστε διορθωτικά γυαλιά. Ένα ποσοστό 35-40% του πληθυσμού έχει μια διαθλαστική ανωμαλία. Η καθημερινή ζωή ενός ατόμου με μια διαθλαστική ανωμαλία μπορεί να επηρεαστεί ανάλογα με τον βαθμό της. Έτσι, άτομα με πάνω από 2 βαθμούς μυωπίας ή υπερμετροπίας ή αστιγματισμού, θεωρούνται ότι είναι σχετικά εξαρτημένοι από τα γυαλιά τους ή γενικότερα από την διόρθωσή τους και η εξάρτηση αυτή γίνεται πιο σημαντική και περιοριστική με την αύξηση της αμετροπίας.

1.1.1 ΜΥΩΠΙΑ

Η μυωπία εμφανίζεται είτε επειδή η πρόσθια επιφάνεια του ματιού (ο κερατοειδής) είναι πολύ κυρτή, είτε επειδή το μάτι είναι μεγάλο σε μέγεθος είτε και τα δύο. Η μυωπία που εμφανίζεται σε μεγάλη ηλικία μπορεί να οφείλεται σε αρχικό καταρράκτη. Το είδωλο σχηματίζεται μπροστά από τον αμφιβληστροειδή του ματιού. Η μυωπία μπορεί να οφείλεται είτε σε μεγάλη διαθλαστική δύναμη όπου καλείται διαθλαστική μυωπία, είτε σε μεγάλο μήκος του προσθιοπίσθιου άξονα του οφθαλμού και τότε καλείται αξονική μυωπία. Πολλές φορές οι υψηλές μυωπίες, πάνω από 6,00 dpt μπορεί να οφείλονται σε αξονική μυωπία (Δαμανάκης, 1999). Η όραση είναι θαμπή για μακριά. Η αντίληψη ότι η μυωπία προκαλείται από το διάβασμα με λίγο φως ή από το διάβασμα σε κοντινή απόσταση δεν έχει αποδειχθεί επιστημονικά αν και υπάρχουν κάποιες ενδείξεις ότι η συνεχής εστίαση σε κοντινό σημείο μπορεί να επιδεινώσει ένα προδιαθετειμένο άτομο. Αυτές οι κακές συνήθειες στο διάβασμα μπορεί να κουράζουν τα μάτια ή να προκαλούν πονοκέφαλο αλλά δεν είναι αιτία εμφάνισης της μυωπίας. Από την παιδική ηλικία προς την εφηβεία η μυωπία συνήθως επιδεινώνεται και πολλές φορές χρειάζονται νέες συνταγές για γυαλιά ή φακούς επαφής μία ή δύο φορές το χρόνο. Πρέπει να γνωρίζετε ότι η μυωπία ακολουθεί την ανάπτυξη του σώματος και σταθεροποιείται όταν

σταθεροποιηθεί και η σωματική ανάπτυξη. Μερικές φορές όμως υπάρχει και αύξηση της μυωπίας χωρίς ιδιαίτερο λόγο και μετά το πέρας της σωματικής ανάπτυξης. Μερικές

παθήσεις όπως ο σακχαρώδης διαβήτης ή ο υπερθυροειδισμός μπορεί να προκαλέσουν αυξομειώσεις στην μυωπία και δεν είναι λίγες οι φορές που η διάγνωση μιας ξαφνικής μυωπίας οδήγησε και σε μια διάγνωση ενός διαβήτη. Υπάρχει βέβαια και η πιο σπάνια



Εικόνα 20 Μυοπικός οφθαλμός (www.kantarakis.gr)

εξελικτική εκφυλιστική μυωπία που είναι μια πραγματική πάθηση. Η μυωπία αυτή συνοδεύεται από εκφυλίσεις και ατροφίες στο βυθό του ματιού με την πάροδο του χρόνου και είναι μεγάλου βαθμού πάνω από 10 διοπτρίες.

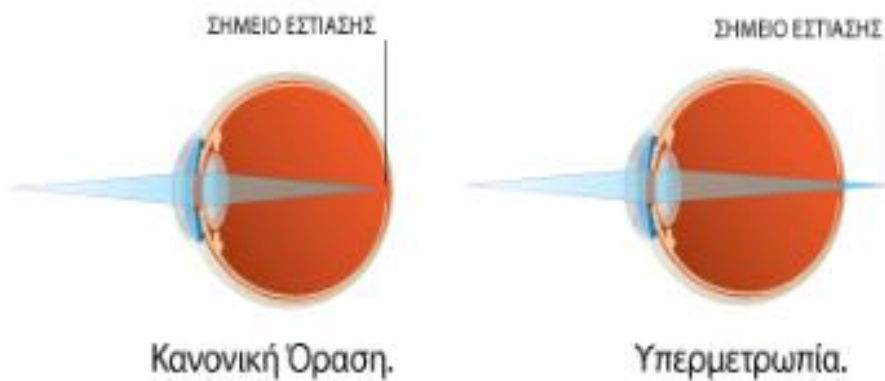
1.1.2 ΥΠΕΡΜΕΤΡΩΠΙΑ

Η υπερμετρωπία μπορεί να θεωρηθεί ως το οπτικά αντίθετο φαινόμενο της μυωπίας αλλά έχει διαφορετικά συμπτώματα και αντιμετώπιση.

Στον φυσιολογικό οφθαλμό, το φως που εισέρχεται εστιάζεται πάνω στον αμφιβληστροειδή. Στην υπερμετρωπία, το φως εστιάζεται σε ένα σημείο πίσω από τον αμφιβληστροειδή. Όσο πιο πολύ απέχει το σημείο αυτό από τον αμφιβληστροειδή, τόσο πιο μεγάλη είναι η υπερμετρωπία.

Θολή όραση στην υπερμετρωπία έχουμε συνεπώς σε νέα άτομα σε μεγάλες υπερμετρωπίες, ενώ σε μέσης ηλικίας ή ηλικιωμένα άτομα έχουμε θολή όραση και με μικρότερους βαθμούς υπερμετρωπίας λόγω μείωσης της λειτουργίας της προσαρμογής. Κοινά όμως συμπτώματα σε όλους τους υπερμέτρωπες είναι η κοπιωπία λόγω της συνεχούς λειτουργίας της προσαρμογής.

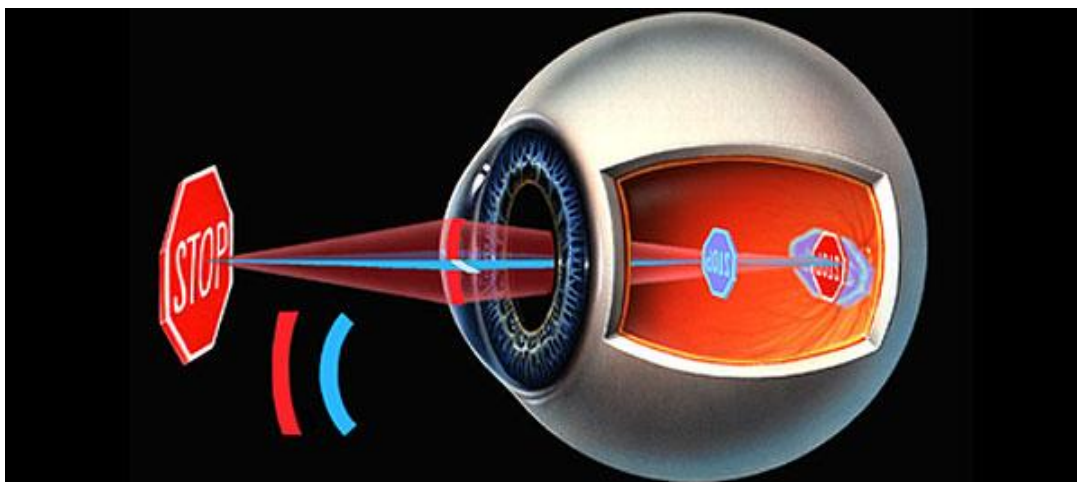
Μικροί βαθμοί υπερμετροπίας είναι φυσιολογικοί, ενώ μεγάλη μπορεί να οφείλονται σε ατελή ανάπτυξη των οφθαλμών. Στα παιδιά η μεγάλη υπερμετροπία πρέπει να ελέγχεται γιατί μπορεί να οδηγήσει σε συγκλίνοντα στραβισμό. Η υπερμετροπία στην παιδική ηλικία θεωρείται φυσιολογική καθώς ο οφθαλμός δεν έχει ανεπτύχθη πλήρως και ο προσθιοπίσθιος άξονας είναι μικρός, ενώ με το πέρασ του χρόνου και την ανάπτυξη των οφθαλμών εξαλείφεται τελείως χωρίς όμως αυτό να σημαίνει ότι αποκλείεται να επανεμφανισθεί. Ως συμπτώματα της υπερμετροπίας αναφέρονται τα εξής, μετωπιαία κεφαλαλγία, ζαλάδα, ναυτία, κόπωση και έλλειψη ενδιαφέροντος για ανάγνωση (Δαμανάκης, 1999) .



Εικόνα 21 Υπερμετρωπικός οφθαλμός (www.tsikripis.gr)

1.1.3 ΑΣΤΙΓΜΑΤΙΣΜΟΣ

Ο αστιγματισμός οφείλεται σε διαφορετική διαθλαστική ισχύ του οφθαλμού στους διάφορους μεσημβρινούς του. Κυρίως οφείλεται σε διαφορετική καμπυλότητα του κερατοειδούς στους διάφορους μεσημβρινούς αλλά συμμετέχει σε ένα ποσοστό και ο κρυσταλλοειδής φακός. Οπτικά, το φαινόμενο αυτό έχει ως αποτέλεσμα το φως που μπαίνει στον οφθαλμό να σχηματίζει αντί για μια εστία δύο εστιακές γραμμές, αντικείμενα κοντινά και μακρινά, εμφανίζονται θαμπά, θολά ή παραμορφωμένα, και δημιουργούν ένα φαινόμενο παρόμοιο με την εικόνα που έχουμε κοιτάζοντας μέσα από ένα τζάμι από κυματιστό γυαλί.. Όσο πιο πολύ απέχουν μεταξύ τους αυτές οι γραμμές, τόσο πιο μεγάλος είναι ο αστιγματισμός.



Εικόνα 22 Αστιγματικός οφθαλμός (www.troxopoulos.gr)

Ο αστιγματισμός μπορεί να εμφανισθεί σε συνδυασμό με μυωπία και υπερμετροπία. Εξαιτίας της ασύμμετρης καμπυλότητάς του, το αστιγματικό μάτι εστιάζει μεν σωστά το φως κατά μήκος ενός άξονα, αλλά λάθος κατά μήκος του άλλου. Το φως, καθώς εισέρχεται στο μάτι, δεν εστιάζεται σε ένα μόνο σημείο στον αμφιβληστροειδή. Υπάρχουν διάφοροι τύποι αστιγματισμού αναλόγως αν συνυπάρχει ή όχι μυωπία ή υπερμετροπία και διακρίνεται σε απλός ή σύνθετος. Μπορεί επίσης να είναι μεικτός σε περίπτωση που υπάρχει συνδυασμός μυωπίας και υπερμετροπίας. Επίσης ανάλογα με την κυρτότητα του μεσημβρινού διακρίνεται σε σύμφωνος με τον κανόνα και παρά τον κανόνα. Μεγαλύτερη διαθλαστική δύναμη έχει ο μεσημβρινός που είναι πιο κυρτός και έχει την μικρότερη ακτίνα καμπυλότητας σε σχέση με τον άλλο. (Δαμανάκης, 1999) .



Εικόνα 23 Εικόνα αστιγματικού οφθαλμού (www.emmetropia.gr)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο ΕΙΔΗ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ

2.1 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Οι φακοί επαφής αποκαλούνται ως ένα διορθωτικό και θεραπευτικό μέσο που διορθώνει διαθλαστικές ανωμαλίες όπως μυωπία, υπερμετροπία, αστιγματισμό και πρεσβυωπία. Οι φακοί επαφής διακρίνονται σε 2 κατηγορίες τους μαλακούς και τους ημίσκληρους. Μεγαλύτερη προτίμηση διακρίνεται στους τους μαλακούς φακούς καθώς παρέχουν μεγαλύτερη και περισσότερη άνεση. Σε αντίθεση με τους ημίσκληρους που μπορεί να μην είναι τόσο άνετοι αλλά έχουν την ικανότητα να διαμορφώνονται έτσι ώστε να ταιριάζουν και στις πιο δύσκολες περιπτώσεις, εκεί που ακόμη και τα γυαλιά οράσεως αλλά και οι διαθλαστικές επεμβάσεις δεν μπορούν να εφαρμοστούν με επιτυχία. Οι ονομασίες των φακών επαφής αλλάζουν την κατάληξή τους ανάλογα με το αν είναι μαλακοί ή ημίσκληροι, δηλαδή τα ονόματα των μαλακών φακών επαφής τελειώνουν με την κατάληξη fIcon ενώ των ημίσκληρων καταλήγουν σε folcon (Κατσούλος και Μακρυγιώτη, 2010)

2.2 ΥΛΙΚΑ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ

Όλα τα υλικά των σημερινών φακών επαφής, υδρόφιλων και σκληρών αεροδιαπερατών, προέρχονται από:

- Ⓢ MMA, μεθυλ-μεθακρυλικό (Methyl-MethAcrylate)
- Ⓢ Γόμα σιλικόνης (silicon rubber ή silicon elastomer).

Από πολυμερισμό του MMA προήλθε το PMMA, το πρώτο ‘μη γυάλινο’ υλικό φακών επαφής, που είναι θερμοπλαστικό το οποίο έχει:

- Καλή μηχανική αντοχή,
- Καλή ικανότητα διαβροχής της επιφάνειάς του,
- Εύκολο στην επεξεργασία και στην απολύμανση, αλλά πρακτικά μη διαπερατό από το οξυγόνο.

Η γόμα σιλικόνης είναι ελαστικό υλικό, ιδιαίτερα υδρόφοβο, και διαπερατό αρκετά από το οξυγόνο σε σχέση με τα υπόλοιπα υλικά φακών επαφής. Η εξέλιξη των υλικών των φακών επαφής ουσιαστικά ακολούθησε δύο δρόμους και αργότερα τρεις, με βάση αυτά τα υλικά:

Ⓢ Συμπολυμερισμός του MMA με υδρόφιλα πολυμερή, που είναι και ικανά να απορροφούν και να κατακρατούν διάχυτο οξυγόνο. Ο δρόμος αυτός κατέληξε στη HEMA, το πρώτο υδρόφιλο υλικό και ακολούθησαν τα σύγχρονα υδρόφιλα υλικά, με αυξημένη υδροφιλία.

Ⓢ Την ανάμιξη του MMA με τη γόμα σιλικόνης, που οδήγησε στα σκληρά ή άκαμπτα αεροδιαπερατά υλικά (RGP). Τη δεκαετία του 1970 παρουσιάζονται τα πρώτα πολυμερή του MMA με σιλικόνη, που σταδιακά αυξάνονται σε ποικιλία και προσφέρουν καλύτερη διαπερατότητα οξυγόνου.

Μαλακοί φακοί επαφής: κατασκευάζονται από υδρογέλη, σιλικόνη και σιλικόνη-υδρογέλη αντίστοιχα. Το αποτέλεσμα είναι ένας φακός υδρόφιλος, αεροδιαπερατός και με μεγάλη ελαστικότητα, κάτι που τον καθιστά και πολύ εύθραυστο. Προσφέρουν μεγάλη άνεση στην εφαρμογή τους και γι' αυτό το λόγο μπορούν να φορεθούν πολλές ώρες χωρίς να προκαλέσουν ενόχληση στον χρήστη. Επίσης οι μαλακοί φακοί λόγω της μεγάλης υδροφιλίας τους έχουν πολύ μεγάλες εναποθέσεις και έτσι υπάρχει πάντα η περίπτωση μόλυνσης από αυτούς.

Σκληροί αεροδιαπερατοί φακοί επαφής: κατασκευάζονται από φθόριο-σιλικονούχο ακρυλικό υλικό το οποίο χαρακτηρίζεται από υψηλή διαπερατότητα στο οξυγόνο. Το φθοριούχο τμήμα του φακού είναι αυτό που αυξάνει την αεροδιαπερατότητα του και όσο μεγαλύτερο ποσοστό αεροδιαπερατότητας τόσο καλύτερα αναπνέει ο κερατοειδής. Το αρνητικό των φακών αυτών είναι το μεγάλο διάστημα για την προσαρμογή του χρήστη σε αυτούς. Το υλικό δεν είναι τόσο ιδανικό για τη μορφολογία του οφθαλμού όπως και των μαλακών φακών. Είναι λοιπόν πιθανές ενοχλήσεις.

Σκληροί φακοί επαφής: είναι το παλαιότερο είδος φακών που υπάρχει και είναι κατασκευασμένο από υδρόφοβο πλαστικό υλικό που δεν επιτρέπει στο οξυγόνο να διαπερνά τον φακό. Η φροντίδα τους είναι πολύ απλή αφού δεν έχουν εναποθέσεις, αλλά το σημαντικότερο μειονέκτημά τους είναι η κακή οξυγόνωση του κερατοειδούς (υποξία). Γι' αυτό το λόγο και τείνουν να εξαφανισθούν πλέον από την αγορά και χρησιμοποιούνται μόνο σε περιπτώσεις φθίσης του κερατοειδή όπου δεν μας ενδιαφέρει η οξυγόνωση του.

2.3 ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ

Ένας υδρόφιλος φακός επαφής διακρίνεται για την διαπερατότητά του σε οξυγόνο, την περιεκτικότητα του σε νερό, τον δείκτη διάθλασής του, την πορώδη σύσταση, την απορρόφηση και αποδέσμευση χημικών ουσιών και την επίδραση της πυκνότητας των διαλυμάτων και του ΡΗ. (Γεωργιάδου, 2006).

Αναλυτικότερα:

- Ø Περιεκτικότητα σε νερό: Οι υδρόφιλοι φακοί είναι διαπερατοί από το νερό. Η διαπερατότητα αυξάνει με την αύξηση της περιεκτικότητας σε νερό. Η ποσότητά του παίζει σπουδαίο ρόλο στη δίοδο διαμέσου της μάζας του φακού του O₂ και άλλων υδροδιαλυτών μορίων και ιόντων.
- Ø Πορώδης σύσταση: Η μάζα των υδρόφιλων φακών αποτελείται από λεπτότατους πόρους οι οποίοι είναι πολύ μικροί. Έτσι ώστε η διέλευση μέσα απ' αυτούς πρωτεϊνών, βακτηριδίων, ιών και σπόρων μυκήτων να είναι αδύνατη με αποτέλεσμα να είναι σχεδόν αδύνατο να δημιουργήσουν επιπλοκές στον οφθαλμό .
- Ø Δείκτης διάθλασης: Εξαρτάται από το είδος της υδρογέλης και από την περιεκτικότητα του φακού σε νερό. Ο φακός στην απόλυτα ενυδατωμένη κατάσταση διατηρεί το δείκτη διάθλασης σε σταθερό σχετικά επίπεδο. Το επίπεδο ενυδάτωσης του φακού εξαρτάται από την εξωτερική θερμοκρασία, από την ποιότητα αλλά και ποσότητα των δακρύων που εκκρίνει ο οφθαλμός.
Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις που ο φακός, ενώ είναι στο μάτι παρουσιάζει μεταβολές του δείκτη διάθλασης εξαιτίας της θερμοκρασίας η οποία μεταβάλλεται όταν η πρόσθια επιφάνεια του φακού έρχεται σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα και λόγω της αδυναμίας των δακρύων να ενυδατώσουν κατάλληλα τον φακό επαφής.
- Ø Διαπερατότητα από το οξυγόνο: Η διέλευση του οξυγόνου από τον ατμοσφαιρικό αέρα στον φακό επαφής και στη συνέχεια στον κερατοειδή γίνεται με διάλυση και διάχυση. Η διαπερατότητα αυξάνεται σημαντικά με την αύξηση της περιεκτικότητας του φακού σε νερό και λιγότερο με τη μείωση του πάχους του. Η οξυγόνωση του κερατοειδούς επηρεάζεται ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν, δηλαδή όταν

είναι ανοιχτά τα βλέφαρα έχουμε μια ικανοποιητική οξυγόνωση του κερατοειδή με το φακό επαφής. Όταν όμως κλείσουν για πολύ τα βλέφαρα όπως κατά τον ύπνο με το φακό επαφής υπάρχει μειωμένη διέλευση του οξυγόνου στον κερατοειδή .

- Ø Επίδραση της πυκνότητας των διαλυμάτων και του PH: Οι υδρόφιλοι φακοί για να μην επηρεάζονται ως προς τις διαστάσεις τους, πρέπει να είναι φυσιολογικά εμβαπτισμένοι σε διάλυμα NaCl με 0,9% όπου η πυκνότητα του είναι αντίστοιχη με αυτή των δακρύων.

2.4 ΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΤΑΞΙΝΟΜΟΥΝΤΑΙ ΣΕ ΤΕΣΣΕΡΙΣ ΤΥΠΟΥΣ:

Οι μαλακοί φακοί επαφής διακρίνονται:

- Ø Τους λεπτούς υδρόφιλους φακούς
- Ø Τους φακούς μεγάλης περιεκτικότητας σε νερό
- Ø Τους λεπτούς μέσης περιεκτικότητας σε νερό.

1. Οι λεπτοί υδρόφιλοι φακοί είναι κατασκευασμένοι από HEMA ή πολυμερείς ενώσεις του. Η περιεκτικότητά τους σε νερό είναι 38-43%. Έχουν κεντρικό πάχος κάτω από 0,10 χιλ. και χρησιμοποιούνται ως φακοί καθημερινής χρήσης.
2. Οι φακοί μεγάλης περιεκτικότητας σε νερό προκύπτουν από ενώσεις του HEMA με άλλες πολυμερείς ουσίες. Η περιεκτικότητά τους σε νερό είναι 70-85 % , έχουν κεντρικό πάχος σχετικά μεγάλο, ενώ χρησιμοποιούνται ως φακοί συνεχούς χρήσης.
3. Οι φακοί μέσης περιεκτικότητας σε νερό αποτελούνται από το ίδιο υλικό με τους προηγούμενους. Η υδροφιλία τους είναι 55-58%, ενώ χρησιμοποιούνται ως φακοί συνεχούς παρατεταμένης χρήσεως. Έχουν μεγαλύτερο κεντρικό πάχος από τους άλλους και χρησιμοποιούνται ως φακοί συνεχούς χρήσης. (Κολιόπουλος, 1997).

2.4.1 ΜΑΛΑΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Αλλάζουν εύκολα σχήμα λόγω της ελαστικότητας τους και παραμορφώνονται με τους χειρισμούς των χεριών. Επανέρχονται στο αρχικό τους σχήμα μόλις πάψει να ενεργεί πάνω τους η δύναμη που προκάλεσε την παραμόρφωσή τους. Οι περισσότεροι χρήστες φακών επαφής προτιμούν τους μαλακούς φακούς επαφής λόγω της άνεσης που προσφέρουν σε σχέση με τους αλλούς φακούς. Από άποψη υλικού κατασκευής

διακρίνονται σε φακούς από υδρογέλες και φακούς από σιλικόνη. (Γεωργιάδου, 2006). Ο ασθενής τους φορά την ημέρα και τους αφαιρεί το βράδυ. Μετά από καλό καθαρισμό και αποστείρωση με ειδικό καθαριστικό υγρό, χρησιμοποιούνται εκ νέου. Οι μαλακοί φακοί όμως δεν μπορούν να συνδυαστούν σε κάποιες περιπτώσεις φαρμακευτικής αγωγής, καθώς λόγω της κατασκευής τους λειτουργούν σαν σφουγγάρια και έχουν πολλές εναποθέσεις. Για τον ίδιο λόγο δεν συνιστώνται σε άτομα που πάσχουν από ξηροφθαλμία. Απορροφούν τα δάκρια από τον οφθαλμό αφήνοντας τον ξηρό και ο ασθενής έχει ενοχλήσεις. Η περιεκτικότητά των μαλακών φακών επαφής σε νερό, διαφέρει ανάλογα με το τύπο του μαλακού φακού.



Εικόνα 24 Μαλακός φ.ε. (www.optometrycaresb.com)

2.4.2 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΥΔΡΟΓΕΛΗΣ

Οι φακοί επαφής υδρογέλης περιέχουν το υλικό υδρογέλη, με ιστορικά πρώτο το πολυμερές του HydroxyEthylMethAcrylate (HEMA), το οποίο στην απλή του μορφή μπορεί να απορροφήσει νερό σε ποσοστό 38%. Αν συμπολυμεριστεί με άλλα υλικά, η περιεκτικότητα σε νερό μπορεί να φτάσει το 70%. Ωστόσο έχει παρατηρηθεί ότι όσο αυξάνεται η περιεκτικότητα σε νερό τόσο μειώνεται η μηχανική αντοχή και η αντίσταση στις εναποθέσεις, και συνεπώς μειώνεται ο χρόνος ζωής.

- Παράγωγα πολυμερισμού του HEMA. Η πλειοψηφία των υδρόφιλων φακών είναι κατασκευασμένη από αυτό το υλικό.
- Παράγωγα πολυμερισμού του HEMA με άλλες ενώσεις. Ο συνδυασμός με τις ενώσεις αυτές αυξάνει τα επίπεδα υδροφιλικότητας των φακών.
- Παράγωγα πολυμερισμού μονομερών ενώσεων εκτός του HEMA (Γεωργιάδου, 2006).

2.4.3 ΦΑΚΟΙ ΑΠΟ ΓΟΜΑ ΣΙΛΙΚΟΝΗΣ

Οι φακοί από γόμα σιλικόνης προορίζονται κυρίως για παιδιατρική ή αφακική χρήση. Αν και η διαπερατότητα οξυγόνου ενός φακού από καθαρή σιλικόνη είναι πολύ μεγάλη, μεγαλύτερη από οποιοδήποτε άλλο υλικό, οι φακοί αυτοί δεν έτυχαν ποτέ ευρείας εφαρμογής.

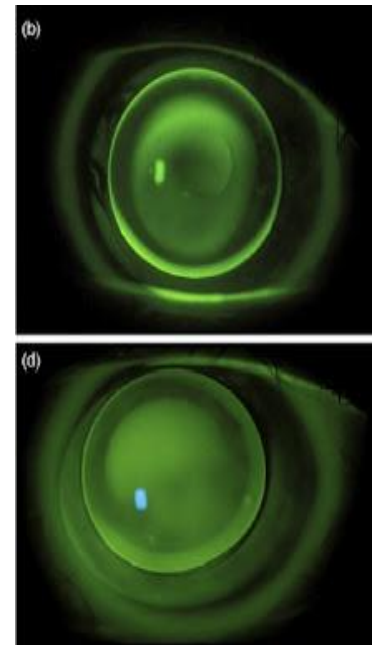
Οι λόγοι είναι όλα τα μειονεκτήματα της σιλικόνης

- Ⓒ μεγάλη ακαμψία
- Ⓒ έντονη τάση συγκέντρωσης εναποθέσεων
- Ⓒ κακή διαβροχή από τα δάκρυα
- Ⓒ τάση του φακού να σφίγγει στον οφθαλμό μετά από μερικές ημέρες χρήσης.

Το γεγονός ότι δεν περιέχει νερό τον καθιστά ως τον πιο αεροδιαπερατό σε οξυγόνο φακό επαφής. Επίσης έχει το πλεονέκτημα ότι δεν αφυδατώνεται εύκολα.

2.4.4 ΣΚΛΗΡΟΙ ΑΕΡΟΔΙΑΠΕΡΑΤΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Οι Ημίσκληροι ή αεροδιαπερατοί φακοί επαφής (γνωστοί ως Rigid Gas Permeable lenses) συνήθως χρησιμοποιούνται για τη διόρθωση υψηλών και ανώμαλων αστιγματισμών αλλά βρίσκουν επίσης εφαρμογή και στην αντιμετώπιση του κερατόκωνου και την επίτευξη καλύτερης όρασης μέσω της προκαλούμενης επιπέδωσης του εξογκωμένου κερατοειδούς. Έκαναν την εμφάνισή τους περίπου το 1997 όπου και αντικατέστησαν τους σκληρούς από PMMA (Poly Methyl Meth Acrylate) οι οποίοι δεν επέτρεπαν να περάσει οξυγόνο. Οι φακοί αυτοί επιτρέπουν την δημιουργία φακού δακρύων. Ουσιαστικά είναι ένα πέταλο δακρύων που



Εικόνα 25 Ημίσκληροι φακοί επαφής (www.optometrycaresb.com)

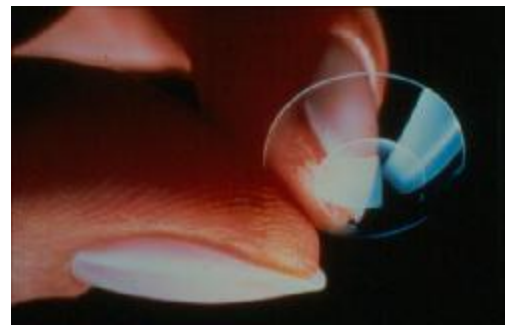
δημιουργείται κάτω από το φακό επαφής, το οποίο λιπαίνει τον κερατοειδή και εξομαλύνει την επιφάνεια του διορθώνοντας έτσι μικρές διαθλαστικές ατέλειες (Ασημέλλης και συνεργάτες, 2008). Οι Ημίσκληροι φακοί επαφής, λόγω της μεγάλης διαπερατότητας σε οξυγόνο, προσφέρουν καλύτερη οξυγόνωση του ματιού (Εικόνα 25). Επιπλέον, λόγω της μικρής τους απορροφητικότητας σε νερό δεν δημιουργούν εναποθέσεις που οδηγούν σε μόλυνση του φακού. Το μεγαλύτερό τους μειονέκτημα είναι η δυσανεξία σε πολλούς ασθενείς και αυτός είναι ο κύριος λόγος που η χρήση του είναι πολύ μικρότερη από τους μαλακούς φακούς.

ΟΙ ΗΜΙΣΚΛΗΡΟΙ ΦΑΚΟΙ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥΣ

- Ø Φακοί επαφής σιλικόνης και PMMA. Η σιλικόνη προσφέρει διαπερατότητα σε οξυγόνο ενώ το ακρυλικό προσφέρει ακαμψία. Είναι αρκετά σταθερό υλικό και διακρίνεται από υψηλή αντοχή, παρόλη όμως την αντοχή του έχει περιορισμένη αντοχή. Παρέχει καλή οπτική απόδοση καθώς και υψηλή διαπερατότητα σε οξυγόνο.
- Ø Φακοί επαφής από CAB (Cellulose Acetate Butyrate), οι πρώτοι φακοί επαφής δημιουργήθηκαν με την χρήση του υλικού αυτού. Το υλικό αυτό είναι σκληρό χωρίς όμως να είναι εύθραυστο, είναι ευαίσθητο στην τριβή, καθώς δημιουργούνται εύκολα γραμμές και χαραγές. Η διαπερατότητα σε οξυγόνο και η πρόσληψη σε νερό είναι ελάχιστη. Δεν δημιουργούνται πρωτεϊνικές εναποθέσεις. Ενώ υπάρχουν και κάποιες περιπτώσεις προσκόλλησης στον κερατοειδή.
- Ø Φακοί επαφής από σιλικόνη, είναι ένα υλικό αρκετά ελαστικό, μαλακό και εύκαμπτο. Παρουσιάζει μεγάλη ανθεκτικότητα και υψηλή διαπερατότητα σε οξυγόνο. Το υλικό αυτό είναι υδρόφοβο και ανεκτό από τον ανθρώπινο οργανισμό ενώ παρέχει τη δυνατότητα χρήσης μετά από κερατοπλαστική και άλλες παθολογικές καταστάσεις (Κολιόπουλος, 1997).

2.4.5 ΥΒΡΙΔΙΚΟΙ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ

Αυτού του τύπου οι φακοί συνδυάζουν ένα σκληρό κέντρο και μια μαλακή περιφέρεια. Με αυτόν τον τρόπο συνδυάζουν όλα τα πλεονεκτήματα των ημίσκληρων και των μαλακών φακών επαφής δηλαδή διορθώνουν μεγάλο αστιγματισμό και προσφέρουν μεγάλη άνεση στον ασθενή (Εικόνα 26).



Εικόνα 26: Υβριδικός φακός επαφής
www.ofthalmologiko-iatrio.gr

Ενδείκνυται κυρίως σε υψηλό και ανώμαλο αστιγματισμό όπως στον κερατόκωνο, μετά από μεταμόσχευση κερατοειδούς και σε ουλές κερατοειδούς. Το μεγαλύτερο μειονέκτημά τους είναι το κόστος και η αντοχή τους αφού είναι εύκολο να γίνει διαχωρισμός ή ρήξη στο σημείο ένωσης του ημίσκληρου και του μαλακού φακού.

2.4.6 ΑΠΤΙΚΟΙ ΣΚΛΗΡΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Οι απτικοί σκληρικοί φακοί επαφής έχουν διάμετρο 23mm. Το μεγάλο τους πλεονέκτημα είναι ότι μπορούν να παρακάμψουν τον παθολογικό κερατοειδή και να στηριχτούν εξολοκλήρου στον σκληρό χιτώνα του ματιού. Η δυναμική τους επανεμφάνιση στον 21ο αιώνα δικαιολογείται απ' την μεγάλη βελτίωση των υλικών κατασκευής τους και στην καλύτερη κατανόηση της τοπογραφίας του σκληρού χιτώνα.

2.5 ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ

Είναι πολύ σημαντικό για την ομαλή εφαρμογή των φακών επαφής, χωρίς απρόοπτα να τηρείτε κατά γράμμα ο χρόνος ανανέωσης των φακών. Οι κατασκευαστές έχουν δώσει για το κάθε τύπου φακό ένα συγκεκριμένο χρονικό περιθώριο χρήσης που ο φακός λειτουργεί σωστά. Μετά από αυτό το χρονικό περιθώριο ο φακός αρχίζει και αλλοιώνεται και υπάρχει κίνδυνος να προκαλέσει ενόχληση η ακόμα και μόλυνση. Οι φακοί λοιπόν χωρίζονται σε 4^{ης} κατηγορίες.

- Ημερήσιοι: ο κάθε φακός επαφής χρησιμοποιείται αποκλειστικά για μια ημέρα. Το θετικό είναι ότι δεν υπάρχει ανάγκη για αποστείρωση αφού είναι μιας χρήσης και ότι δεν έχουν εναποθέσεις.
- Μηνιαίοι: οι φακοί αυτοί έχουν χρόνο ζωής 30 ημέρες από τη στιγμή που ανοίγονται και χρησιμοποιούνται. Ο χρήστης μπορεί να τους φορά κάθε μέρα όλη την ημέρα αφού είναι εξαιρετικά άνετοι. Το βράδυ όμως πρέπει να αποστειρώνονται στη θήκη με ειδικό υγρό αφού με την παρατεταμένη εφαρμογή τους ο χρήστης θα αρχίσει να έχει ενοχλήσεις.
- Μηνιαίοι μέρας και νύχτας: είναι φακοί επαφής με μεγάλη αεροδιαπερατότητα. Έτσι επιτρέπουν στον χρήστη να τους φορά έως και 30 μέρες συνεχόμενα και κατά τη διάρκεια του ύπνου, χωρίς να δημιουργήσει πρόβλημα στον κερατοειδή του (υποξία). Παρόλα αυτά δεν προτείνονται παρά μόνο αν το απαιτούν οι περιστάσεις όπως σε ταξίδια που δεν υπάρχει η δυνατότητα αφαίρεσης των φακών και ο καθαρισμός τους.
- Ετήσιοι: λειτουργούν ακριβώς όπως οι μηνιαίοι απλά είναι κατασκευασμένοι από υλικό που αντέχει για 1^α χρόνο χρήσης. Από τη στιγμή που ανοίγονται μπορούν να

χρησιμοποιηθούν για 360 μέρες και μετά να μεταχθούν. Αυτό που πρέπει να επισημανθεί σε αυτού του τύπου φακούς είναι ότι λόγω της μεγάλης διάρκειας ζωής τους έχουν και πολλές εναποθέσεις. Έτσι είναι απαραίτητο να χρησιμοποιούνται και ανάλογα διαλύματα για τον καθαρισμό τους. Τα διαλύματα αυτά είναι πιο δυνατά από αυτά για τους μηνιαίους φακούς επαφής.
(http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CE%B1%CE%BA%CF%8C%CF%82_%CE%B5%CF%80%CE%B1%CF%86%CE%AE%CF%82,<http://www.ofthalmologiko-iatrio.gr/products6.php?wh=1&lang=1&theid=17&theid=17&open1=17&open2=14/05/13>)

2.6 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΥΠΟΨΗΦΙΟΥ

Για να χορηγηθούν οποιοδήποτε τύπου φακοί επαφής στον ασθενή πρώτα είναι απαραίτητη η εκτίμηση της καταλληλότητας του. Είναι πολύ σημαντικό ο κάθε εφαρμοστής να τηρεί κατά γράμμα, κάποιες βασικές αρχές όσον αφορά, στη σωστή εξέταση και αξιολόγηση του υποψηφίου πριν τη χορήγηση φακών. Πριν φτάσουμε στη συνταγογράφηση πρέπει πρώτα να παραληφθεί το ιστορικό του ασθενούς, να γίνουν οι απαραίτητες μετρήσεις ώστε να είναι σωστά τα χαρακτηριστικά των φακών (διάμετρος κόρης, τάση βλεφάρων), να δούμε ποιες είναι οι πραγματικές ανάγκες του υποψηφίου, να γίνει διαθλαστικός έλεγχος (για το καλύτερο οπτικό αποτέλεσμα) και η σωστή ενημέρωση για την φροντίδα των φακών. Η χρήση των φακών επαφής περιλαμβάνει κάποιους κανόνες που είναι αναγκαίο ο χρήστης να γνωρίζει και να τηρεί κατά γράμμα. Η μη τήρηση των κανόνων αυτών μπορεί να προκαλέσει πολλές επιπλοκές όπως αναφέρθηκαν και παραπάνω. Οι σημαντικότεροι παράγοντες για την εκτίμηση καταλληλότητας ενός χρήστη είναι η προσωπική του υγιεινή, η προθυμία προς τη συμμόρφωση με τους κανόνες χρήσεις, η καθημερινότητα του και οι συνθήκες στις οποίες εργάζεται.

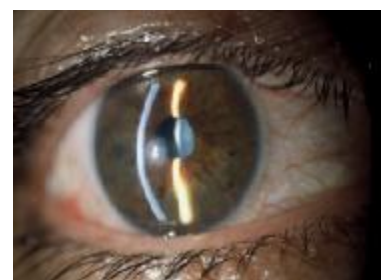
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο ΧΡΗΣΗ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ

3.1 ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΤΑΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΧΡΗΣΗΣ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ

- Έλεγχος διαμέτρου ίριδας
- Έλεγχος διαμέτρου κόρης
- Θέση βλεφάρων
- Τάση βλεφάρων
- Εκτίμηση δακρύων
- Ρυθμός βλεφαρισμού
- Εξωτερική παρατήρηση
- Έλεγχος κερατοειδή
- Έλεγχος επιπεφυκότα ταρσικό, βολβικό
(Κ. Κατσούλος, Δ. Μακρυνιώτη, 2010)



Εικόνα 27: Έλεγχος δακρύων



Εικόνα 28: Έλεγχος κερατοειδή

3.2 ΧΡΗΣΗ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ

1) Τοποθετούμε πάνω σε ένα τραπέζι χαρτί κουζίνας(ώστε αν πέσει ο φακός κατά την εφαρμογή στο μάτι να πέσει πάνω στο χαρτί και να τον δούμε) και έναν επιτραπέζιο καθρέφτη.

2) Πλένουμε καλά τα χέρια μας και τα σκουπίζουμε με χαρτί κουζίνας και όχι με πετσέτα γιατί μαζεύει μικρόβια.

3) Ελέγχουμε την επιφάνεια του φακού (εσωτερική-εξωτερική).

Υπάρχουν δύο τρόποι:

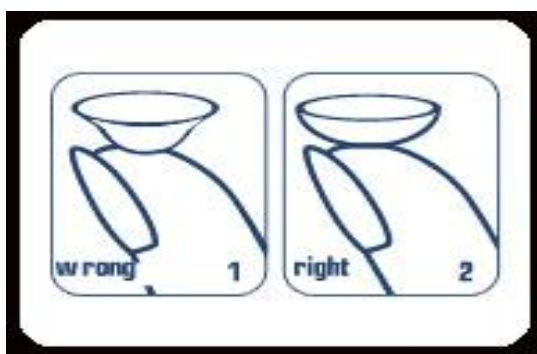
1^{ov} Βάζουμε στη χούφτα το φακό επαφής ,ρίχνουμε υγρό καθαρισμού ή φυσιολογικό ορό. Ενώνουμε τα χείλη του φακού. Αν ενωθούν είναι η σωστή καμπυλότητα ,αν δεν ενωθούν είναι η λανθασμένη.



Εικόνα 38 Σωστή πλευρά των φακών επαφής (www.eye-net.gr)

2^{ov} Βάζουμε το φακό στο δείκτη μας .Η σωστή καμπυλότητα του φακού έχει σχήμα πιάτου, αν το γυρίσουμε ανάποδα στη λανθασμένη καμπυλότητα τα χείλη του φακού έχουν μια ελαφρά παραμόρφωση και ο φακός κάθεται σαν βάρκα και τα χείλη του φακού έχουν μία κλίση προς τα πάνω.

Αν τυχόν βάλουμε ανάποδα το φακό θα το καταλάβουμε καθώς τις περισσότερες φορές ενοχλεί και η όραση είναι θολή



Εικόνα 39 Σωστή πλευρά των φακών επαφής (www.eyenet.gr)

4) Βάζουμε το φακό στο δείκτη του δεξιού χεριού(και αντίστοιχα οι αριστερόχειρες στο αριστερό).Με το αριστερό χέρι τραβάμε τα ματόκλαδα του άνω βλεφάρου ,με το παράμεσο δάχτυλο του δεξιού χεριού τραβάμε τα ματόκλαδα του κάτω βλεφάρου και κοιτώντας τον καθρέφτη .Αν δε μπορούμε να κοιτάμε τον καθρέφτη κοιτάμε προς τα κάτω και βάζουμε το φακό στο μάτι ακουμπώντας τον κερατοειδή απαλά. Το αντίστοιχο κάνουμε με το αριστερό μάτι.



Εικόνα 40 Τρόπος εισαγωγής του φ.ε. (www.option.com)

5) Όταν τον τοποθετήσουμε επικεντρώνουμε το φακό επαφής με απαλό κλείσιμο των βλεφάρων μας και με ελαφρές μαλάξεις αυτών με τα δάχτυλα.

Αν θέλουμε να αφαιρέσουμε τους φακούς κάνουμε τα εξής:

- ⓐ Πλένουμε καλά τα χέρια μας
- ⓑ Τραβάμε το άνω και κάτω βλέφαρο όπως τα τραβήξαμε για να τοποθετήσουμε το φακό και με το δείκτη του δεξιού χεριού(ή του αριστερού για τους αριστερόχειρες) σπρώχνουμε απαλά το φακό προς τα κάτω στον βολβό ή προς τα έξω(κροταφικά) από την κόρη του οφθαλμού.

® Συλλαμβάνουμε με τον αντίχειρα και το δείκτη του δεξιού χεριού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ

4.1 ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΚΑΙ ΑΜΥΝΤΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ

Η συνεχής χρήση και εφαρμογή φακλών επαφής, έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση προβλημάτων ή ακόμα και επιπλοκών, ιδιαίτερα από τον κερατοειδή. Αρχίζοντας από τα πιο ανώδυνα προβλήματα, θα αναφέρουμε τις αλλαγές στην καμπυλότητα και ως εκ τούτου στη διαθλαστική δύναμη του κερατοειδούς, ακόμα και σε μείωση της οπτικής οξύτητας. Χρειάζεται κάποιο χρονικό διάστημα για να έρθει ο κερατοειδής στην αρχική του κατάσταση. Αλλαγές και διάσπαση της δακρυϊκής στιβάδας, που παρατηρούνται ιδιαίτερα σε παρατεταμένη χρήση μαλακών φακών επαφής, μπορεί να οδηγήσουν σε φλεγμονές και έλκη. Οι φακοί επαφής αποτελούν επίσης ιδεώδη τόπο συγκέντρωσης βακτηρίων, ιδίως όταν υπάρχουν πολλές εναποθέσεις στην επιφάνειά τους. Η παραμικρή αμυχή στο επιθήλιο κάτω από τον φακό μπορεί να οδηγήσει σε μόλυνση. Από τα κύρια αίτια των προβλημάτων είναι και η μη συμμόρφωση με τις οδηγίες, αμέλεια, έλλειψη καθαριότητας. Η τήρηση των κανόνων καθαρισμού, συντήρησης και γενικής υγιεινής φροντίδας έχει σημασία αλλά δεν εξαλείφει αυτόν τον κίνδυνο.

Για την προστασία των ματιών από εξωτερικούς παράγοντες αλλά και από τις λοιμώξεις, οφθαλμοί διαθέτουν φυσικούς αμυντικούς μηχανισμούς. Οι μηχανισμοί αυτοί είναι μπορεί να είναι ανατομικοί, αγγειακοί, προστατευτικοί μηχανισμοί των δακρύων, ανοσολογικοί μηχανισμοί των επιπεφυκότων και του κερατοειδούς, Ενδογενής μικροβιακή χλωρίδα των επιπεφυκότων και των βλεφάρων (Mannis , Smolin, 1996): Τα δάκρυα περιέχουν ένζυμα και πρωτεΐνες που έχουν τη δυνατότητα να σκοτώνουν μικρόβια που εισέρχονται στον οφθαλμό. Αν ένας οργανισμός επιβιώσει από τον μηχανισμό των δακρύων, το επιθήλιο δρα ως ένα επόμενο φυσικό εμπόδιο. Λόγο της δομής του επιθηλίου, οι οργανισμοί τυπικά δεν μπορούν να το διαπεράσουν. Έτσι, για παράδειγμα μια μικροβιακή κερατίτιδα μπορεί να συμβεί αν υπάρχει κάποιο τραύμα στο επιθήλιο, είτε μια μικρή εγκοπή είτε μια σοβαρότερη βλάβη του κερατοειδούς. (Szcotka-Flynn, Downer). Η λειτουργία των βλεφάρων και η παραγωγή των δακρύων βοηθούν ιδιαίτερα στην προστασία του οφθαλμού. Παρόλα αυτά το περιβάλλον μεταξύ επιπεφυκότα και βλεφάρων επιτρέπει την ανάπτυξη των μικροοργανισμών λόγω του υγρού και ζεστού περιβάλλοντος με αποτέλεσμα την δημιουργία μόλυνσης. (Boilota et all, 2000).

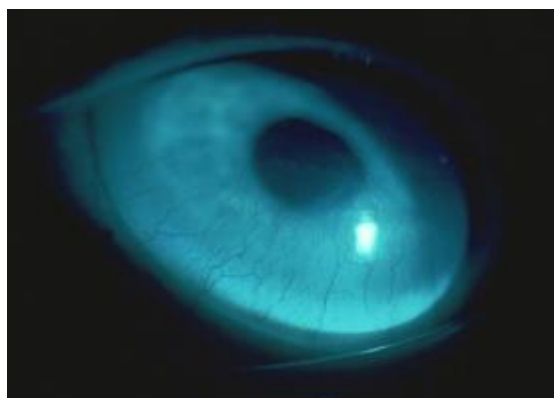
4.2 ΕΝΟΧΛΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ

- Θολή όραση (οίδημα, έλκος κερατοειδή, ελλείψεις διαβροχή, ακάθαρτο ή κατεστραμμένο φακό)
- Φωτοφοβία (φλεγμονή, μόλυνση, ξηροφθαλμία ή γλαύκωμα)
- Δακρύρροια και εκκρίσεις (μόλυνση, υπερευαισθησία στις εναποθέσεις των φακών)
- Αίσθημα κνησμού και καψίματος (φλεγμονή: κερατοειδούς, επιπεφυκότα βλεφάρων, ή περίπτωση ξηροφθαλμίας)
- Πόνος (ξένο σώμα, έλκος κερατοειδή, μικροβιακή κερατίτιδα ή σφιχτός φακός)

Παρά την εξέλιξη των φακών επαφής τα τελευταία χρόνια, συνεχίζουν να παρουσιάζονται πολλές επιπλοκές από τη χρήση τους.

- Φλεγμονή και διήθηση κερατοειδή: είναι μια φλεγμονώδης αντίδραση σε κάποιο ερέθισμα όπου κύτταρα μπαίνουν από το σκληρό κερατοειδικό όριο στον κερατοειδή. Τα αίτια μπορεί να είναι μικροβιακά, τοξικά, αλλεργικά, λόγω τραυματισμού, ιογενή ή λόγω κακής εφαρμογής.

- Κερατοειδική νεοαγγείωση: συχνά είναι αποτέλεσμα χρόνιας κακής οξυγόνωσης του οφθαλμού λόγω πολλών εναποθέσεων στους φακούς η λόγω σφιχτής εφαρμογής. Η επιπλοκή αυτή μπορεί να



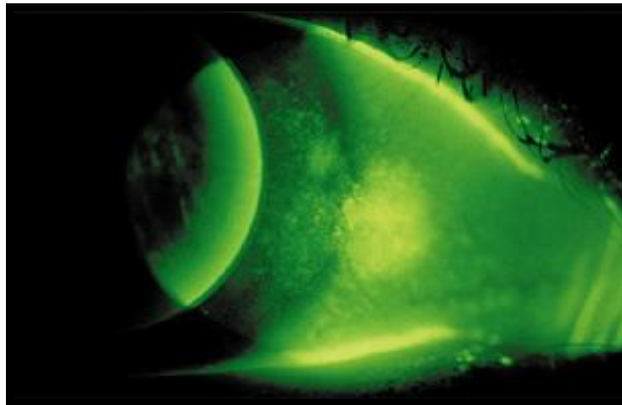
Εικόνα 41 Κερατοειδική νεοαγγείωση

οδηγήσει σε μείωση της όρασης και αν τα αγγεία φτάσουν στον οπτικό άξονα στην ουλοποίηση. Συνιστάται διακοπή της χρήσης των φακών.

- Ξηροφθαλμία: είναι μια ασθένεια η οποία μπορεί να προϋπήρχε και να επιδεινώθηκε με τη χρήση των φακών. Τα συμπτώματα μπορεί να είναι πολύ

ενοχλητικά για τους χρήστες και αντιμετωπίζετε ανάλογα με την αιτία που την προκαλεί (τεχνητά δάκρυα, φακοί με χαμηλή υδροφιλία)

- Μικροβιακή κερατίτιδα: είναι μια παθολογική κατάσταση χαρακτηριζόμενη από μόλυνση, φλεγμονή και ερεθισμό του κερατοειδή. Προκαλείται από ιό, βακτήριο ή πρωτόζωο (ακανθαμοιβάδα) και μπορεί να προκαλέσει ακόμα και απόλυα της διαφάνειας του κερατοειδή.
- Οίδημα βολβικού επιπεφυκότα: η αιτιολογία του οιδήματος μπορεί να είναι αλλεργική, από κακή εφαρμογή, φθαρμένο φακό, φακό με πολλές εναποθέσεις ή έντονο μηχανικό ερεθισμό. Το οίδημα συνήθως συνδυάζεται με υπεραίμια και αντιμετωπίζεται με την απομάκρυνση της αιτίας του ερεθισμού.
- Επιθηλιακή απόπτωση: οφείλεται στην επίδραση ενός δύσκαμπτου φακού, στη σφικτική εφαρμογή, στη συσσώρευση εναποθέσεων και στην πίεση που ασκεί το άνω βλέφαρο. Αντιμετωπίζεται με τη διακοπή της χρήσης των φακών.



Εικόνα 42: Επιθηλιακή Απόπτωση

- Στίξη κερατοειδούς: η επιπλοκή αυτή μπορεί να δημιουργηθεί από ένα σπασμένο αεροδιαπερατό ή σχισμένο υδρόφιλο φακό και συνήθως συναντάται σε χρήστες ημερήσιων φακών που τους φορούν παραπάνω από μία ημέρα. Είναι εξαιρετικά σπάνια επιπλοκή που χαρακτηρίζεται από την αμέλεια του χρήστη.
- Ερυθρότητα οφθαλμού: παρουσιάζεται συνήθως από μία φλεγμονώδη αντίδραση, εξαιτίας της συσσώρευσης μικροοργανισμών και τοξινών στην επιφάνεια του κερατοειδή. Αντιμετωπίζεται με την άμεση διακοπή της χρήσης των φακών και σε συνδυασμό με χρήση αντιβιοτικών.

- Υπεραιμία και χρώση σκληροκερατοειδικού ορίου: είναι η αντίδραση των αγγείων στα εξωτερικά ερεθίσματα. Οφείλεται στη μειωμένη οξυγόνωση, σε φλεγμονή του κερατοειδή, σε κάποιο τραύμα και συνδυάζεται συνήθως με ελαφρύ πόνο. Η αντίδραση αυτή είναι προσωρινή και αναστρέψιμη.
- Σφαιρίδια βλέννης: οφείλεται στη βλέννη που υπάρχει κάτω από τον φακό, που με τον βλεφαρισμό και την τριβή μετατρέπεται σε σφαιρίδια. Μετά την αφαίρεση των φακών απομακρύνονται σταδιακά με τους βλεφαρισμούς και τα σφαιρίδια.
- Ανώτερη φλεγμονή σκληροκερατοειδικού ορίου: προκαλείται από την υπερβολική κινητικότητα ενός χαλαρού φακού ή λόγω κάποιου σφιχτού φακού. Παρουσιάζει μία εικόνα γενικού ερεθισμού, κνησμού, καψίματος ή και έντονης αίσθησης του φακού. Αντιμετωπίζεται με τη χρήση αντιβιοτικών και τη διακοπή της χρήσης των φακών.
- Γιγαντιαία θηλώδης βλεφαρική επιπεφυκίτιδα: οφείλεται στην αντίδραση λόγω εναποθέσεων των φακών, στα συντηρητικά των υγρών ή σε μηχανικό ερεθισμό. Παρατηρείται κνησμός, κακή ποιότητα όρασης, δυσανεξία, βλενωδής εκκρίσεις, υπεραιμία, οίδημα κτλ. Αντιμετωπίζεται με τη διακοπή της χρήσης των φακών και κολλυρίων.



Εικόνα 43 Γιγαντιαία θηλώδης βλεφαρική επιπεφυκίτιδα

- Περιφερειακό έλκος: οφείλεται στην απόπτωση του επιθηλίου λόγω ενός σκληρού φακού και στην έπειτα εισβολή μικροοργανισμών στον εκτεθειμένο κερατοειδή. Αντιμετωπίζεται με τη διακοπή της χρήσης των φακών επαφής και τη χρήση αντιβιοτικών.
- Πτώση βλεφάρου: είναι αρκετά σπάνια περίπτωση και προκαλείται συνήθως από οίδημα του βλεφάρου, εξαιτίας μηχανικής επαφής με το βλέφαρο. Συνήθως η κατάσταση αυτή υποχωρεί. (Κ. Κατσούλος, Δ. Μακρυνιώτη, 2010, <http://betyoudidntknow.pblogs.gr/2011/03/oi-kindynoi-apo-thn-kakh-hrhsh-fakwn-epafhs.html>)

4.3 ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΕΣ ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ

Οι παρασιτικές λοιμώξεις μπορεί να προσβάλλουν οποιοδήποτε μέρος του οφθαλμού, τα εξαρτήματα, την κογχική και περικογχική περιοχή και το πρόσθιο και οπίσθιο τμήμα του οφθαλμικού βολβού προκαλώντας φλεγμονή και πολλές φορές οδηγεί και σε τύφλωση. Η ευρεία χρήση των φακών επαφής τις τελευταίες δύο δεκαετίες αύξησε θεαματικά τις περιπτώσεις κερατίτιδας από *Acanthamoeba*, λόγω προσκόλλησης και εύκολης μεταφοράς του παρασίτου με τους φακούς στον κερατοειδή (Τζανέτου, 2007). Παρασιτικές λοιμώξεις μπορούν να προκληθούν από κεστώδη, πρωτόζωα, εκτοπαράσιτα και παράσιτα που προκαλούν τη διάχυτη μονόπλευρη υποξεία νευρο-αμφιβληστροειδίτιδα (Τζανέτου, 2007)

4.4 ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗ ΛΟΙΜΩΞΗ ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΟΥΣ

Οι βακτηριακές λοιμώξεις του οφθαλμού μπορεί να προσβάλλουν οποιοδήποτε τμήμα του οφθαλμού, τα βλέφαρα, τον οφθαλμικό κόγχο, τους περικογχικούς ιστούς, το πρόσθιο τμήμα (επιπεφυκότα, κερατοειδή) και το οπίσθιο τμήμα του οφθαλμού (ενδοφθαλμίτιδα). Η βακτηριακή λοίμωξη του κερατοειδούς είναι μια σπάνια, αλλά απειλητική για την όραση, επιπλοκή των φακών επαφής που αναφέρθηκε για πρώτη φορά λίγο μετά την εισαγωγή των μαλακών φακών επαφής στην αγορά το 1970. Αν και συχνά είναι καλοήθειες, ορισμένες λοιμώξεις προσβάλλουν σπουδαίες δομές του οφθαλμού, με επακόλουθα επιπλοκές και καταστροφή της οπτικής λειτουργίας. Η ανάπτυξη των φακών επαφής υδρογέλης δεν κατάφερε να μειώσει σημαντικά τον κίνδυνο μόλυνσης του κερατοειδούς, παρόλο που επιτρέπουν φυσιολογικά επίπεδα οξυγόνου να φθάσουν στην επιφάνεια του οφθαλμού (Fleiszig, 2006).

Η βακτηριδιακή κερατίτιδα είναι λοίμωξη απειλητική για την όραση. Χωρίς θεραπεία οδηγεί σε διάτρηση του κερατοειδούς. Ο μεγαλύτερος παράγοντας κινδύνου είναι οι φακοί επαφής ιδιαίτερα σε ασθενείς που φορούν μαλακούς φακούς επαφής όλη τη νύχτα ή συνεχώς για μερικές ημέρες. Η κλινική διάγνωση της βακτηριακής κερατίτιδας γίνεται με βάση τα συμπτώματα και τα σημεία τα οποία περιλαμβάνουν: οξεία έναρξη του πόνου, ελάττωση της όρασης, υπεραιμία του επιπεφυκότα, και φωτοφοβία. Με την βακτηριακή κερατίτιδα και ειδικότερα στους χρήστες φακών επαφής οι οποίοι τους χρησιμοποιούν για εκτεταμένη διάρκεια, ασχολήθηκαν οι ερευνητές Tabbara K.F., El-Sheikh H.F., Aabed B. (Tabbara et all, 2000). Στη συγκεκριμένη έρευνα εξετάστηκε η περίπτωση 11 ασθενών που έπασχαν από βακτηριακή κερατίτιδα και ήταν χρήστες φακών επαφής οι οποίοι χρησιμοποιούσαν τους φακούς επαφής κατά τη διάρκεια της νύχτας. Πραγματοποιήθηκε καλλιέργεια η οποία έδειξε ότι σε 7 ασθενείς εντοπίστηκε *Pseudomonas aeruginosa* (δύο είχαν διμερή έλκη του κερατοειδούς) και σε τέσσερις ασθενείς η καλλιέργεια έδειξε είδη *Staphylococcus*. Σε έναν εντοπίστηκε *Staphylococcus aureus* και σε τρεις *Staphylococcus epidermidis*. Ο μικροοργανισμός που εντοπίστηκε στις περισσότερες περιπτώσεις των ασθενών, ο *Pseudomonas aeruginosa*, αποτελεί έναν πολύ επικίνδυνο οργανισμό που μπορεί να προκαλέσει την καταστροφή του κερατοειδούς μέσα σε λίγες μόνο ημέρες. Ευτυχώς, στη συγκεκριμένη περίπτωση της έρευνας η λοίμωξη εντοπίστηκε έγκαιρα και αντιμετωπίστηκε με τα κατάλληλα αντιβιοτικά. Οι ασθενείς με σταφυλοκοκκικές λοιμώξεις εμφάνισαν μια πιο αργή πορεία της νόσου και ανταποκρίθηκαν στην vancomycin. Οι ασθενείς με *Pseudomonas* κερατίτιδα αντιμετωπίστηκαν με συνδυασμό της ceftazidime και tobramycin. Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας δείχνουν ότι η εκτεταμένη χρήση των φακών επαφής δημιουργεί σοβαρούς κινδύνους για την εμφάνιση μικροβιακής κερατίτιδας. Οι ερευνητές αποδίδουν το συγκεκριμένο γεγονός κυρίως στην υποξία του κερατοειδούς.

4.5 ΚΕΡΑΤΙΤΙΔΑ

Η λοίμωξη του κερατοειδούς σε υγιή άτομα είναι σπάνια λόγω της φυσικής αντίστασης του κερατοειδούς στη λοίμωξη. Προδιαθεσικοί παράγοντες που μπορεί να αλλάξουν τους μηχανισμούς άμυνας του οφθαλμού και να επιτρέψουν την εισβολή των βακτηρίων στον κερατοειδή περιλαμβάνουν: (α) εξωγενείς παράγοντες (φακούς επαφής, τραύμα), (β) δυσλειτουργία των οφθαλμικών εξαρτημάτων (έλλειψη δακρύων, ανωμαλίες της ανατομίας των βλεφάρων), (γ) συστηματικά νοσήματα (διαβήτης, νόσοι του κολλαγόνου) και (δ) ανοσοκατασταλτική θεραπεία. Ο πιο κοινός προδιαθεσικός παράγοντας, ο οποίος οδηγεί σε

έλκος του κερατοειδούς, είναι η χρήση των φακών επαφής.⁷ Η κερατίτιδα είναι συνήθως βακτηριακή αλλά μπορεί να προκαλείται από ιούς, μύκητες και παράσιτα. η φλεγμονή του κερατοειδούς ονομάζεται κερατοειδίτιδα ή κερατίτιδα. Η συμπτωματολογία είναι η ίδια σε κάθε περίπτωση και είναι η εξής (Δρούτσας, Εκατομάτης, 2008):

- Έντονος πόνος
- Φωτοφοβία – Δακρύρροια

Οι φλεγμονώδεις παθήσεις του κερατοειδούς οφείλονται κυρίως στους εξής λόγους (Δρούτσας, Εκατομάτης, 2008):

- Μηχανικό τραυματισμό και ξένα σώματα στον κερατοειδή (τραυματική κερατίτιδα)
- Φυσικά αίτια (ακτινοβολία)
- Εγκαύματα (θερμικά – χημικά)
- Μολύνσεις (ιοί, κόκκοι, βακτηρίδια)
- Αλλεργικές αντιδράσεις του κερατοειδούς σε μικρόβια

4.6 ΕΛΚΟΣ ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΟΥΣ

Είναι μια σοβαρή λοίμωξη του κερατοειδή. Μικρόβια προσβάλλουν όχι μόνο την επιφάνεια αλλά και τις βαθύτερες στιβάδες (στρώμα) του κερατοειδή. Συμβαίνει συχνά σε ανθρώπους που φορούν φακούς επαφής στις περιπτώσεις που δεν ακολουθούν την κατάλληλη εκπαίδευση ή αυστηρούς κανόνες για τη χρήση των φακών επαφής τους (Loh, Agarwal, 2010).

Όλα τα μικρόβια (ιοί, βακτήρια, μύκητες, οξεοάντοχα βακτήρια, παράσιτα) μπορεί να προκαλέσουν έλκος στον κερατοειδή και συνεπώς να οδηγήσουν σε τύφλωση. Τα περισσότερα όμως απ' αυτά, για να εγκατασταθούν στο στρώμα, θα πρέπει να έχει προηγηθεί μια πληγή στην επιφάνεια, που συνήθως συμβαίνει από κακή χρήση φακών επαφής ή από τραυματισμό. Η δημιουργία βακτηριακών αποικιών στο φακό επαφής η οποία μπορεί να οδηγήσει τελικά σε λοίμωξη του κερατοειδούς (κερατίτιδα) και στο σχηματισμό έλκους. Άλλοι παράγοντες που προδιαθέτουν σε λύση της συνέχειας της επιφάνειας του κερατοειδή και επομένως σε είσοδο και ανάπτυξη μικροβίων είναι η ξηροφθαλμία (διαταραχή δακρύων), η έλλειψη βιταμίνης Α και η μακροχρόνια χρήση σταγόνων κορτιζόνης. Υπάρχουν όμως

μικρόβια, που είναι σε θέση να περάσουν την ακέραιη επιφάνεια του κερατοειδή και να προκαλέσουν έλκος, όπως όλοι ιοί, ο γονόκοκκος και ο μηνιγγιτιδόκοκκος. Υπάρχουν διάφοροι προδιαθεσικοί παράγοντες που συνδέονται με την ανάπτυξη του έλκους του κερατοειδούς χιτώνα. Ένας από αυτούς είναι Εάν η κατάσταση είναι σοβαρή, υπάρχει σοβαρή πιθανότητα να προκαλέσει μόνιμη απώλεια της όρασης. Αυτό είναι ένα σημαντικό πρόβλημα δημόσιας υγείας που αφορά τους χρήστες φακών επαφής και η συχνότητα εμφάνισης αυτού του προβλήματος αναμένεται να αυξηθεί στο εγγύς μέλλον (Loh, Agarwal, 2010). Λόγω της παρατεταμένης χρήσης των φακών επαφής αυξάνει τον κίνδυνο για τον σχηματισμό έλκους. Η παρατεταμένη χρήση των φακών επαφής είναι ένας σημαντικός παράγοντας κινδύνου για τη δημιουργία έλκους του κερατοειδούς. Κατά τη διάρκεια του ύπνου, όταν είναι τοποθετημένος ο φακός επαφής, η ροή των δακρύων και η παροχή οξυγόνου στον κερατοειδή μειώνονται με αποτέλεσμα να προκαλείται υποξία του επιθήλιου του κερατοειδούς. Έχει διαπιστωθεί ο σχετικός κίνδυνος στις περιπτώσεις χρήσης των φακών επαφής κατά τη διάρκεια του ύπνου (για κάθε τύπο φακού) είναι 5,4 φορές υψηλότερη από ότι στην περίπτωση μη χρήσης κατά τη διάρκεια του ύπνου (Loh, Agarwal, 2010). Ο κίνδυνος εμφάνισης ελκώδους κερατίτιδας εξαρτάται από τον τύπο του φακού επαφής. Συγκεκριμένα οι αεροδιαπερατοί φακοί επαφής μπορούν να προκαλέσουν υποξία στον κερατοειδή σε περίπτωση που φορεθούν κατά τη διάρκεια του ύπνου και να εμφανίσουν επιθηλιακά οιδήματα σε σύγκριση με τους μαλακούς φακούς (Loh, Agarwal, 2010).

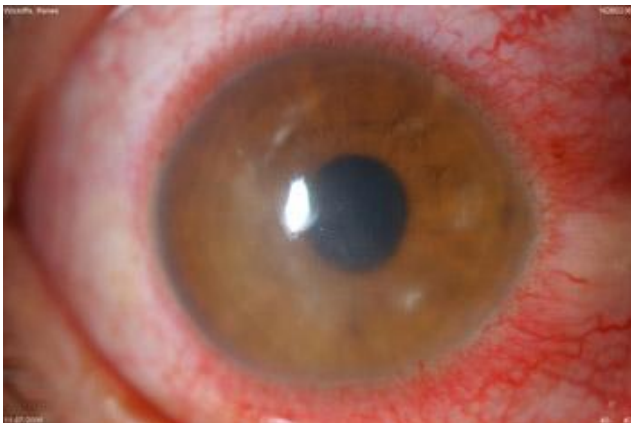
4.7 ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΚΕΡΑΤΙΤΙΔΑ

Η πιο συνηθισμένη λοίμωξη που εμφανίζεται κυρίως στους χρήστες μαλακών φακών επαφής είναι η μικροβιακή κερατίτιδα. Ιδιαίτερα οι χρήστες φακών επαφής παρατεταμένης χρήσης φαίνεται να εμφανίζουν μεγαλύτερες πιθανότητες εμφάνισης. Τα συμπτώματα μικροβιακής κερατίτιδας είναι η φωτοφοβία, ο έντονος οφθαλμικός πόνος και το κοκκίνισμα των ματιών. Επίσης, συνοδεύεται από αντίδραση του πρόσθιου θαλάμου, εκκρίσεις στον επιπεφυκότα και βλεφαρικό εξόγκωμα (Rahim et all, 2008). Οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την



Εικόνα 35 Κερατιτιδα (www.eyepathology.gr)

ανάπτυξη μικροβιακής κερατίτιδας στους χρήστες φακών επαφής είναι πολλοί. Ένας από αυτούς είναι η παρατεταμένη χρήση των φακών επαφής υδρογέλης, όπως επίσης και η επαφή του φακού επαφής με μολυσμένες περιοχές, όπως για παράδειγμα με μολυσμένες θήκες αποθήκευσης (Willcox, 2001). Η διαδικασία εμφάνισης μιας μικροβιακής κερατίτιδας σε χρήστες φακών επαφής ξεκινάει με την βακτηριακή μόλυνση των φακών επαφής. Αυτή μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, όπως για παράδειγμα μέσω των θηκών αποθήκευσης, της επαφής του φακού επαφής με τα χέρια του χρήστη, εξαιτίας καθαρισμού του φακού επαφής ή της θήκης αποθήκευσης με νερό από το δίκτυο ύδρευσης, και γενικά εξαιτίας λανθασμένου τρόπου εφαρμογής των κανόνων υγιεινής (Willcox, 2001). Το δεύτερο στάδιο είναι η προσκόλληση των βακτηρίων επάνω στους φακούς επαφής. Πολλές μελέτες έχουν διεξαχθεί σχετικά με το ζήτημα αυτό, ειδικότερα σε σχέση με το υλικό με το οποίο είναι κατασκευασμένος ο φακός επαφής και πόσο αυτό επηρεάζει τη δυνατότητα προσκόλλησης των βακτηριδίων σε αυτόν. Για παράδειγμα τα βακτήρια *Staphylococcus epidermidis* και *Pseudomonas aeruginosa* προσκολλώνται σε μεγαλύτερο βαθμό σε φακούς επαφής οι οποίοι είναι κατασκευασμένοι από hydroxyethyl methacrylate. Επίσης σε περιπτώσεις όπου στην επιφάνεια του φακού επαφής προσκολλάται Αλβουμίνη και λυσοζύμη εμφανίζεται μια τάση αύξησης της προσκόλλησης των βακτηριδίων που σχετίζονται με μικροβιακές κερατίτιδες (Willcox, 2001). Το τρίτο στάδιο της μικροβιακής κερατίτιδας αποτελεί η πρόσφυση των βακτηριδίων στο επιθήλιο του κερατοειδούς. Είναι γενικά αποδεκτό ότι τα βακτήρια δεν μολύνουν μια άθικτη επιφάνεια του κερατοειδούς. Πρέπει να υπάρχει βλάβη στο επιθήλιο, προκειμένου για τα βακτήρια να ξεκινήσουν τη λοίμωξη. Τα βακτήρια πρέπει να μεταφερθούν από την επιφάνεια του φακού επαφής στο τραυματισμένο τμήμα του κερατοειδούς στο οποίο και προσκολλούνται (Willcox, 2001). Το επόμενο στάδιο της μόλυνσης αποτελεί η εισβολή των βακτηριδίων στο εσωτερικό του κερατοειδούς και η απελευθέρωση τοξίνων. Ωστόσο, υπάρχει περίπτωση τα βακτήρια να μη καταφέρουν να εισχωρήσουν στα βαθύτερα στρώματα του κερατοειδούς, πιθανώς λόγω απομάκρυνσής τους από το μηχανισμό των δακρύων. Η δυνατότητα των βακτηρίων να εισχωρούν στο εσωτερικό του κερατοειδούς εξαρτάται από το είδος τους. Κάποια στελέχη, λιγότερο λοιμογόνα, προκαλούν μόνο αδύναμα φλεγμονώδη γεγονότα στον κερατοειδή χιτώνα, έχουν χαμηλότερο αριθμό βακτηρίων και προκαλούν μειωμένη ενδοθηλιακή και επιθηλιακή νέκρωση και στην περίπτωση αυτή υπάρχει μια ταχύτερη αποκατάσταση του κερατοειδούς. Το βακτήριο που έχει αναλυθεί περισσότερο, ιδιαίτερα εξαιτίας της αυξημένης ικανότητας διείσδυσης στον κερατοειδή, είναι το *P. aeruginosa* (Willcox, 2001).



Εικόνα 44 Μικροβιακή κερατιτίδα (www.health.in.gr)



Εικόνα 45 Ερυθροτητα συμπτωμα μικροβιακης κερατιτιδας (www.mukonosticker.com)

4.8 ΚΕΡΑΤΙΤΙΔΑ ΑΠΟ ΑΣΑΝΘΑΜΟΕΒΑ

Η ακανθαμοιβάδα είναι παθογόνος μικροοργανισμός που ενδημεί στο έδαφος, στο νερό, σε δίκτυα αποχέτευσης, ψύκτες και συστήματα κλιματισμού, και μπορεί να προκαλέσει σοβαρή λοίμωξη στον κερατοειδή. Ιδιαίτερα κινδυνεύουν οι χρήστες φακών επαφής που δεν τηρούν τους κανόνες υγιεινής στη φύλαξη, χρήση και απολύμανση των φακών τους. Η χρήση νερού βρύσης ή μολυσμένων διαλυμάτων για τον καθαρισμό των φακών, το μπάνιο ή η κολύμβηση με φακούς επαφής κλπ. προδιαθέτουν για την ανάπτυξη μιας τέτοιας λοίμωξης, που αν και σπάνια είναι εξαιρετικά σοβαρή. Η συχνότητα της συγκεκριμένης λοίμωξης έχει αυξηθεί ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια των τελευταίων χρόνων και η αύξηση αυτή είναι

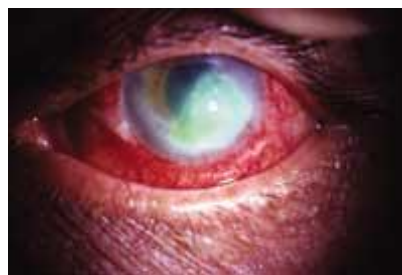


Εικόνα46 Μόλυνση από ακαθαμοιβάδα (www.legacy-revoptom.com)

παράλληλη με την αύξηση της χρήσης φακών επαφής (Centers for Disease Control, 1986). Η συγκεκριμένη λοίμωξη προκύπτει από τη μόλυνση των προϊόντων φροντίδας των φακών και κυρίως των θηκών φύλαξης.

Στις θήκες των φακών επαφής εμφανίζονται βακτήρια ή μύκητες τα οποία αποτελούν βασικό παράγοντα για την ανάπτυξη της *Acanthamoeba*. Τα παράσιτα προσκολλώνται στην επιφάνεια των φακών και στη συνέχεια μεταφέρονται στον κερατοειδή όπου εισβάλλουν και τελικά προκαλούν λοίμωξη. Η κερατίτιδα από *Acanthamoeba* σπάνια εμφανίζεται σε μη χρήστες φακών επαφής και συνήθως συνδέεται με τραυματισμό του κερατοειδούς από ξένο σώμα και έκθεση σε μολυσμένο νερό ή άλλη πηγή μόλυνσης (Τζανέτου et al, 2000). Η κερατίτιδα από ακαθαμοιβάδα παρατηρείται σε νέα υγιή άτομα, οι περισσότεροι των οποίων είναι χρήστες φακών επαφής. Είναι χαρακτηριστικό το γεγονός ότι το 85% των ασθενών που εμφανίζουν

κερατίτιδα από ακαθαιμιβάδα είναι χρήστες φακών επαφής (Moore, Mc Culley, 1989). Τροφοζωίτες έχουν καλλιεργηθεί από χρησιμοποιημένους αλλά και από καινούργιους φακούς επαφής καθώς και από υγρά διαλύματα καθαρισμού των φακών επαφής (John, Desai, 1991). Αν και για τη μόλυνση από ακαθαιμιβάδα έχουν ενοχοποιηθεί όλα τα είδη φακών επαφής, το ποσοστό



Εικόνα 47 Λόλυνση από ακαθαιμιβάδα (www.legasy-revoptum.com)

λοιμώξεως από *Acanthamoeba* σε χρήστες μαλακών φακών επαφής είναι 9,5 φορές μεγαλύτερο από εκείνο που παρουσιάζουν οι χρήστες σκληρών φακών επαφής (Seal, 2003). Χαρακτηριστικό της νόσου είναι η μη ανταπόκριση στα συνηθισμένα αντιβιοτικά. Ως εκ τούτου επιβάλλεται η άμεση επίσκεψη στον οφθαλμίατρο και η χορήγηση της κατάλληλης θεραπευτικής αγωγής.

4.9 ΕΠΙΠΕΦΥΚΙΤΙΔΑ

Η επιπεφυκίτιδα είναι η φλεγμονή του επιπεφυκότα η οποία χαρακτηρίζεται από αγγειοδιαστολή (ερυθρότητα) και οίδημα. Ανάλογα με το πόσο διαρκεί η φλεγμονή την διακρίνουμε σε χρόνια και οξεία επιπεφυκίτιδα. Έτσι μια χρόνια επιπεφυκίτιδα διαρκεί πάνω από 3 εβδομάδες. Τα συμπτώματα της οξείας επιπεφυκίτιδας είναι συνήθως πιο βαριά από την χρόνια.

Τις χωρίζουμε σε λοιμώδεις και μη λοιμώδεις ανάλογα με το αν ευθύνεται ή όχι κάποιος μικροοργανισμός (βακτήριο, ιός, μύκητας, παράσιτο) για την εμφάνισή της. Η εμφάνιση επιπεφυκίτιδας επίσης είναι πολύ συνηθισμένη στους χρήστες ιδιαίτερα των μαλακών φακών επαφής. Αυτό συμβαίνει διότι οι μαλακοί φακοί επαφής αποικίζονται εύκολα από μικροοργανισμούς οι οποίοι έχουν την ικανότητα να πολλαπλασιάζονται μέσα στο υλικό του μαλακού φακού επαφής. Για τον λόγο αυτό είναι πολύ σημαντικό εκτός από τη διαδικασία καθαρισμού, να πραγματοποιείται από τους χρήστες των φακών επαφής και απολύμανση με ειδικό διάλυμα (Medicals International SARL, 2002). Οι λοιμώδεις επιπεφυκίτιδες χαρακτηρίζονται κυρίως από την ποιώδη έκκριση των ματιών δηλ. το τσίμπλιασμα το οποίο είναι συνεχές και άφθονο συνήθως, ειδικά στις βακτηριακές επιπεφυκίτιδες. Αντίθετα, όταν η έκκριση είναι λίγη και διαφανής τότε το πιθανότερο βρισκόμαστε μπροστά σε μια μη λοιμώδη επιπεφυκίτιδα. Οι μη λοιμώδεις επιπεφυκίτιδες διακρίνονται σε αλλεργικές, και σε ξηρές (λόγω έλλειψης δακρύων). Οι αλλεργικές οφείλονται στην αντίδραση των ματιών σε κάποιο παράγοντα που ερεθίζει τον ανοσοποιητικό μας σύστημα. Συνήθως υποφέρουμε από

έντονη φαγούρα και τα βλέφαρα συχνά προΐζονται (οίδημα). Μπορεί να οφείλονται στο περιβάλλον και συνήθως προσβάλλονται και τα δύο μας μάτια ή μπορεί να οφείλονται και σε τοπικά αίτια (κολλύρια, αλλοιοφές, μακιγιάζ, φακοί επαφής κ.α.). Πολλές φορές, παράλληλα με την προσβολή του επιπεφυκότα, προσβάλλεται και ο κερατοειδής (ο διαφανής χιτώνας του ματιού) με αποτέλεσμα να έχουμε την λεγόμενη κερατοεπιπεφυκίτιδα. Αυτό συμβαίνει πιο συχνά στις ιογενείς λοιμώξεις, τα συμπτώματα είναι πιο βαριά και μπορεί να προκληθεί και πτώση της όρασης αν προσβληθεί το κέντρο του κερατοειδούς. Οι πιο βαριές μορφές του είδους είναι η επιδημική κερατοεπιπεφυκίτιδα (οφείλεται σε αδενοϊούς) και η ερπητική κερατοεπιπεφυκίτιδα (οφείλεται στον ιο του έρπη). Η πιο κοινή βακτηριακή λοίμωξη των οφθαλμών είναι η επιπεφυκίτιδα και οι οργανισμοί οι οποίοι έχουν σχετιστεί κυρίως με αυτήν είναι ο *Staphylococcus aureus*, ο *Haemophilus influenzae*, ο *Streptococcus pneumoniae* και ο *Escherichia coli* (Boilota et al, 2000). Η επιπεφυκίτιδα είναι ουσιαστικά η φλεγμονή του επιπεφυκότα ο οποίος, λόγω της θέσης του, είναι άμεσα εκτεθειμένος σε μολυσματικούς, αλλεργικούς και τοξικούς νοσογόνους παράγοντες. Οι λόγοι εμφάνισης της επιπεφυκίτιδας είναι διάφοροι. Μπορεί η επιπεφυκίτιδα να είναι μολυσματική (βακτηριακή, γλαυμοδιακή, ιογενής, μυκητιακή, παρασιτική), ανοσολογική (αλλεργική), ερεθιστική (χημική, θερμική, ηλεκτρική, ακτινική) ή να συνδέεται με συστηματικά νοσήματα.

Κλινικά συμπτώματα της επιπεφυκίτιδας: (Κοκκολάκης, 2008):

- Το λευκό μέρος του ενός ή και των δύο οφθαλμών στροφή ροζ ή στην χειρότερη περίπτωση στροφή κόκκινο.
- Η λιθίαση αίσθηση σε ένα ή και τα δύο μάτια.
- Ερεθισμός σε ένα ή και τα δύο μάτια.
- Κρούστες που σχηματίζουν στο βλέφαρο μια μέρα στην άλλη.
- Αυξημένη δάκρυα.
- Αυξημένη ευαισθησία στο φως.

Η διάγνωση γίνεται με την εξέταση στη σχισμοειδή λυχνία χωρίς συνήθως να είναι απαραίτητη η καλλιέργεια, ενώ η θεραπεία συνίσταται σε τοπικά αντιβιοτικά ευρέος φάσματος. Επιχρίσματα και καλλιέργειες είναι απαραίτητα στα νεογνά για την άμεση και ακριβή διάγνωση της γονοκοκκικής υπεροξείας επιπεφυκίτιδας η οποία απαιτεί συστηματικά χορηγούμενα αντιβιοτικά.

• Δακρύρροια: Συνήθως είναι έντονη. Σπανιότατα είναι μειωμένη (π.χ. ξηροφθαλμία).

- Û Εκκρίσεις: Προέρχονται από τα εξιδρωματικά στοιχεία, που διηθούνται από τα φλεγμαίνοντα αγγεία του επιπεφυκότα και στα οποία προσθέτονται νεκρά κύτταρα, βλέννα και δάκρυα. Η σύστασή τους διαφέρει ανάλογα με την αιτία. Είναι υδαρείς (π.χ. σε επιπεφυκίτιδα από ιούς ή τοξικά αίτια), βλενωδείς (π.χ. σε εαρινή επιπεφυκίτιδα), βλεννοπυώδεις (π.χ. σε βακτηριακή ή χλαμυδιακή επιπεφυκίτιδα), ή πυώδεις (π.χ. σε γονοκοκκική ή μηνιγγιτιδοκοκκική επιπεφυκίτιδα).
- Û Θηλές: Οι θηλές είναι μικρά επάρματα του επιπεφυκότα τα οποία οφείλονται σε τοπική υπερπλασία του επιθηλίου και σε διήθηση από φλεγμονώδη κύτταρα και εξίδρωμα. Εντοπίζονται μόνο στο βλεφαρικό επιπεφυκότα και στο σκληροκερατοειδικό όριο του βολβικού επιπεφυκότα. Παρατηρούνται κυρίως στη βακτηριακή, τη χλαμυδιακή, την εαρινή και στην επιπεφυκίτιδα από φακούς επαφής.
- Û Φωτοφοβία: Η εμφάνιση φωτοφοβίας συνήθως υποδηλώνει προσβολή και του κερατοειδή.

Οι επιπεφυκίτιδες διακρίνονται σε βακτηριακές (οξεία βακτηριακή επιπεφυκίτιδα, υπεροξεία βακτηριακή επιπεφυκίτιδα), σε επιπεφυκίτιδες από χλαμύδια (τράχωμα, επιπεφυκίτιδα από έγκλειστα), σε ιογενείς επιπεφυκίτιδες (επιπεφυκοφαρυγγικός πυρετός, επιδημική κερατοεπιπεφυκίτιδα, οξεία αιμορραγική επιπεφυκίτιδα, ερπητική επιπεφυκίτιδα), σε αλλεργικές επιπεφυκίτιδες (Κοκκολάκης, 2008).



Εικόνα 48 Ιογενής επιπεφυκίτιδα (www.videotex.gr)



Εικόνα 49 Εαρινή επιπεφυκίτιδα (www.iatronet.gr)

4.10 ΘΗΛΩΔΗΣ ΕΠΙΠΕΦΥΚΙΤΙΔΑ

Η μορφή αυτή σχετίζεται συνήθως με τη χρήση φακών επαφής. Πρέπει να σημειωθεί ότι τα νεαρά άτομα είναι εξαιρετικά ευαίσθητα στη θηλώδη επιπεφυκίτιδα σε σχέση με άτομα μεγαλύτερης ηλικίας και για το λόγο αυτό πρέπει να αποφεύγεται η χρήση φακών επαφής για παραπάνω από μία ημέρα σε παιδιά ή νεαρούς έφηβους. Η Θηλώδης Επιπεφυκίτιδα αποτελεί μια φλεγμονώδη αντίδραση του ανώτερου βλεφαρικού επιπεφυκότα η οποία οφείλεται είτε σε μηχανικό τραύμα είτε εξαιτίας εμφάνισης αλλεργικής αντίδρασης στα υλικά των φακών επαφής ή λόγω επιπλοκών που συσσωρεύονται πάνω στην επιφάνεια των φακών επαφής. Έχει παρατηρηθεί ότι εμφανίζεται περισσότερο σε μαλακούς φακούς επαφής αλλά και εξαιτίας παρατεταμένης χρήσης των φακών επαφής. Ιδιαίτερα η παρατεταμένη χρήση των φακών επαφής σιλικόνης υδρογέλης εμφανίζει μια αύξηση στις φλεγμονώδεις αντιδράσεις των οφθαλμών, συμπεριλαμβανομένης της Θηλώδους Επιπεφυκίτιδας (Tagliaferri, 2012). Στις περιπτώσεις αυτές προτιμούμε φακούς γρήγορης αντικατάστασης, όπως είναι οι ημερήσιοι, για να μειωθεί η πιθανότητα γιγαντιαίας θηλώδους επιπεφυκίτιδας. Με τη χρήση των φακών επαφής παρατεταμένης διάρκειας χρήσης λαμβάνουν χώρα στο εσωτερικό του οφθαλμού μια σειρά από αλλαγές. Μια από αυτές τις αλλαγές είναι και η εμφάνιση φλεγμονώδους κατάστασης εξαιτίας της τριβής του φακού επαφής με τον βλεφαρικό επιπεφυκότα (Tagliaferri, 2012).

Ø Κλινικά συμπτώματα:

Τα συμπτώματα της Θηλώδους Επιπεφυκίτιδας είναι συνήθως δυσφορία, φαγούρα, αίσθηση ξένου σώματος, θολή όραση. Στους ασθενείς που έχει διαγνωσθεί η συγκεκριμένη λοίμωξη συνήθως προτείνεται η ελάττωση του χρόνου που χρησιμοποιεί τους φακούς επαφής, η συχνότερη αντικατάσταση των φακών επαφής, η χρήση ενζυματικών καθαριστικών υγρών για την απομάκρυνση συσσωρευμένων εναποθέσεων από τις επιφάνειες των φακών και τέλος πολλές φορές προτείνεται η αλλαγή του τύπου του φακού επαφής από μακράς διάρκειας σε μηνιαίας ή ημερήσιας αντικατάστασης (Tagliaferri, 2012).

Έως σήμερα δεν είναι σαφές το ακριβές αίτιο πρόκλησης της Θηλώδους Επιπεφυκίτιδας, ωστόσο έχει γίνει η υπόθεση ότι τοπική Θηλώδης Επιπεφυκίτιδα προκαλείται εξαιτίας τραύματος, ενώ η γενική Θηλώδης Επιπεφυκίτιδα προκαλείται εξαιτίας μιας ανοσολογικής αντίδρασης στις εναποθέσεις που κατακάθονται στους φακούς επαφής των ασθενών. Πολλές φορές ακόμα και η τριβή του φακού επαφής με τον επιπεφυκότα μπορεί να προκαλέσει

αντίδραση. Έχει παρατηρηθεί ότι οι χρήστες που φορούν ασφαιρικούς φακούς επαφής εμφανίζονται να υποφέρουν από τοπικές επιπεφυκίτιδες λιγότερο από εκείνους που φορούν σφαιρικούς φακούς επαφής καθώς ο ασφαιρικός φακός επαφής μιμείται το σχήμα του κερατοειδούς πιο πιστά (Tagliaferri, 2012).

Στην περίπτωση των φακών επαφής υδρογέλης σιλικόνης, η αυξημένη διαπερατότητα σε οξυγόνο μειώνει την πιθανότητα υποξίας της περιοχής άρα και την εμφάνιση της λοίμωξης. Ωστόσο, το συγκεκριμένο είδος φακών επαφής έχουν υψηλότερο συντελεστή ελαστικότητας η οποία καθιστά ένα άκαμπτο φακό. Αυτή η ακαμψία μπορεί να συμβάλει η στη δημιουργία τραύματος το οποίο, όπως αναφέραμε και παραπάνω, συνδέεται με την εμφάνιση τοπικής Θηλώδους Επιπεφυκίτιδας (Tagliaferri, 2012).

Γενικά, η συγκεκριμένη λοίμωξη συνδέεται με όλους τους τύπους των φακών επαφής, αλλά η έρευνα δείχνει ότι αυτοί που φορούν μαλακούς φακούς επαφής αναπτύσσουν τη λοίμωξη πιο συχνά και αυτό γίνεται περισσότερο εμφανές σε εκείνους που φορούν φακούς για μια πιο παρατεταμένη χρονική περίοδο. Τα γενικά σημεία που σχετίζονται με την εμφάνιση της λοίμωξης είναι τα εξής: η χημική σύσταση του φακού επαφής, η ελαστικότητά του, το πόσο καλά προσαρμόζεται, η συχνότητα αντικατάστασής του, η λανθασμένη απολύμανση καθώς και οι τραχείς άκρες του φακού επαφής (Tagliaferri, 2012).

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ
ΣΤΗΝ ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΑ**

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Η οφθαλμολογία είναι η ειδικότητα η οποία ασχολείται με την ανατομία, τη λειτουργία, τη μελέτη και τη θεραπευτική αντιμετώπιση των νόσων του οφθαλμού. Το οπτικό σύστημα πρέπει να εξετάζεται συστηματικά τόσο στο σύνολό του όσο και σε όλα τα επιμέρους τμήματα του. Οι τυχόν αλλοιώσεις του οφθαλμού μπορεί να οδηγήσουν άμεσα ή έμμεσα σε διαταραχή της όρασης. Όσο πιο τακτικά γίνεται ο οφθαλμολογικός έλεγχος τόσο γρήγορα θα αντιμετωπιστούν και τυχόν διαταραχές. Οι παθήσεις του οπτικού συστήματος χωρίζονται σε δύο ομάδες, ανάλογα με το αν αφορούν κύρια όργανα της όρασης όπως ο οφθαλμικός βολβός ή το οπτικό νεύρο και σε δευτερεύοντα όπως η κόγχη, τα βλέφαρα, ο επιπεφυκότας, ο δακρυϊκός αδένας ή οι κινητικοί μύες. Τις τελευταίες δεκαετίες έχει γίνει μεγάλη πρόοδος στην οφθαλμολογία, τόσο στη λεπτομερή γνώση της ανατομίας του ματιού, όσο και στη χρήση φαρμάκων. Τεράστια βαρύτητα έχει επίσης και εξέλιξη των μηχανημάτων όπως και οι χειρουργικές τεχνικές. Σήμερα γίνονται με μεγάλα ποσοστά επιτυχίας λεπτές μικροχειρουργικές οφθαλμολογικές επεμβάσεις. Σημαντική πρόοδο επίσης αποτελούν η διαθλαστική χειρουργική με την εφαρμογή των ακτινών Laser και η μεταμόσχευση του κερατοειδή. (http://www.ygeiaonline.gr/index.php?option=com_k2&view=item&id=39460:ofualmiatrikh 22/03/13)

Οι φακοί επαφής εκτός από τη διαθλαστική διόρθωση και αισθητική που προσφέρουν, χρησιμοποιούνται στην οφθαλμολογία για μη-διαθλαστικές διαταραχές του οφθαλμού. Τέτοιες διαταραχές μπορεί να είναι ο κερτόκωνος, ένας τραυματισμένος κερατοειδής που χρήζει θεραπείας, κάποια διάβρωση, ή και μεταχειρουργική φροντίδα του για να επουλωθεί σωστά και πλήρως. Επίσης μια νέα γενιά φακών επαφής δεν θεραπεύει μόνο τις παθήσεις των οφθαλμών, αλλά βοηθά σε καταστάσεις όπως, η ημικρανία, η δυσλεξία και η μέτρηση του σακχάρου στους διαβητικούς. Επίσης, οι φακοί αυτοί θα μπορούν να κάνουν αυτόματο τσεκάπ στους ασθενείς ελέγχοντας τους βιοδείκτες στο αίμα. (<http://www.mylady.gr/arthra/2012/01/19-tsekap-ex-epafis-tha-kanoun-suntoma-oi-fakoi-epafis/> 22/03/13)

Ένας φακός επαφής μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν επίδεσμος και να προστατεύσει τον τραυματισμένο κερατοειδή από το σταθερό τρίψιμο του βλεφαρισμού επιτρέποντας του να επουλωθεί πιο γρήγορα. Οι θεραπευτικοί φακοί αυτοί είναι μαλακοί, εξαιρετικά υδρόφιλοι

(70 -80%) , με μεγαλύτερη διαπερατότητα σε οξυγόνο και μεγάλη διάμετρο. Σε παθολογικές καταστάσεις του κερατοειδούς ο ασθενής πρέπει να τους φορά μέρα-νύχτα σαν πιεστική επίδεση για την προστασία του. Ο φακός αυτός τοποθετείται και αφαιρείται από τον οφθαλμίατρο .

Η χρήση των θεραπευτικών φακών συνιστάται σε περιπτώσεις όπως:

- Η επούλωση επιθηλίου του κερατοειδούς
- Ύγρανση κερατοειδούς
- Βελτίωση του πόνου
- Σε συνδυασμό με τη χρήση φάρμακων
- Προστασία κερατοειδούς από τριχίαση , έκθεση κ.τ.λ.

5.2 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΣΤΗ ΔΙΑΘΛΑΣΤΙΚΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ

Με τον όρο διαθλαστική χειρουργική εννοούμε τις επεμβάσεις που έχουν ως σκοπό τη διόρθωση διαθλαστικών ανωμαλιών όπως η μυωπία, η υπερμετρωπία, και ο αστιγματισμός. Υπάρχουν διάφορες τεχνικές διόρθωσης των ανωμαλιών αυτών και η επιλογή εξαρτάται από τις ιδιαιτερότητες του ασθενή. Τα κριτήρια είναι η ηλικία, ο τύπος της διαθλαστικής ανωμαλίας, το διαθλαστικό σφάλμα και η κατάσταση του οφθαλμού. Σε ορισμένες τεχνικές η επέμβαση γίνεται με Laser, σε άλλες με τομές, και σε άλλες με ενδοφακούς ή με συνδυασμό επεμβάσεων. Σε ορισμένες μεθόδους της διαθλαστικής χειρουργικής με Laser, χρησιμοποιούνται θεραπευτικοί φακοί επαφής, μετά το τέλος της διαδικασίας, προκειμένου ο κερατοειδής να επουλωθεί γρήγορα και σωστά.



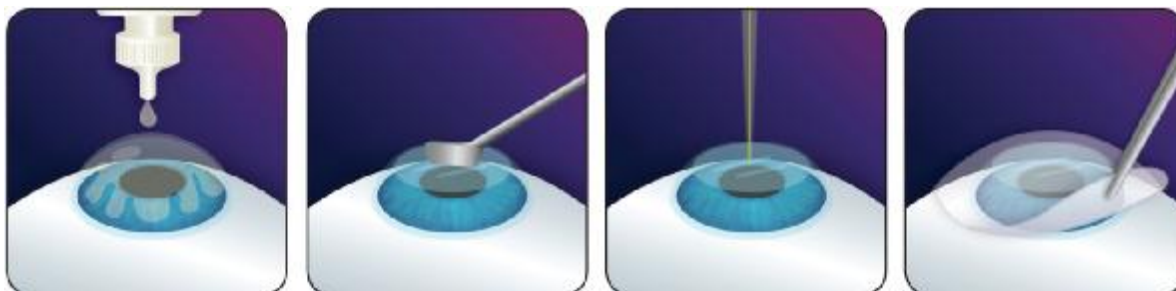
Η ιδέα που έχει στηριχτεί η διαθλαστική χειρουργική με Laser είναι ότι αφαιρώντας ιστό από την επιφάνεια του κερατοειδή, διορθώνουμε τις διαθλαστικές ανωμαλίες του. Η

μέθοδος που χρησιμοποιούνται θεραπευτικοί φακοί επαφής μετά της ολοκλήρωσης το Laser είναι η PRK. Είναι μια τεχνική που απελάσει τον ασθενή από μικρά διαθλαστικά σφάλματα με ή χωρίς αστιγματισμό.

(http://www.metropolitanhospital.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=68&Itemid=106&lang=el,<http://www.laser-ophthalmos.gr/excimer-laser-%E2%80%93-%C2%ABenas-kosmos-choris-gialia%C2%BB-diathlastiki-chirurgiki/> 23/03/13)

5.3 ΜΕΘΟΔΟΣ PRK ΚΑΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Στη μέθοδο PRK αφαιρείτε αρχικά το επιθήλιο του κερατοειδή, με την τεχνική της απόξεσης (ένα στρώμα πάχους 8-12μm). Έπειτα η δέσμη λέιζερ σμιλεύει την επιφάνεια του κερατοειδούς αλλάζοντας το πάχος του στο επιθυμητό. Έτσι μεταβάλλεται η διαθλαστική του δύναμη και διορθώνονται οποιεσδήποτε ανωμαλίες, ώστε τα αντικείμενα να εστιάζονται πλέον πάνω στον αμφιβληστροειδή βελτιώνοντας την καθαρότητα της εικόνας. Αμέσως μετά



Εικόνα 50: Μέθοδος PRK

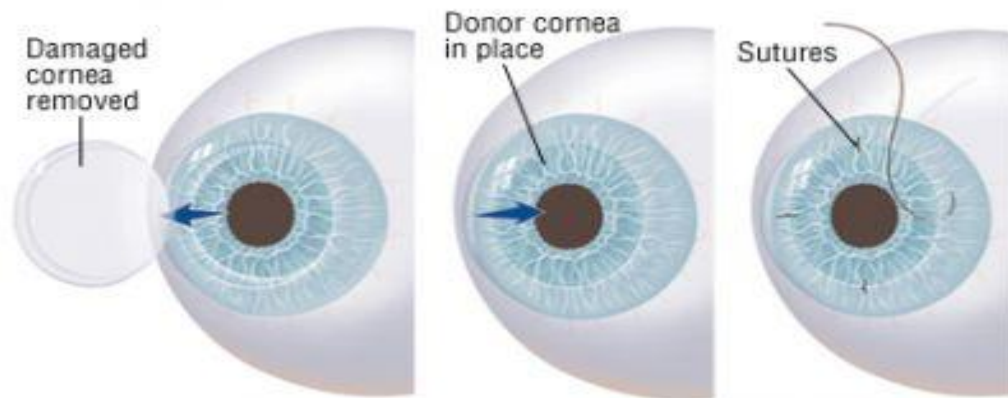
τοποθετείται ένας μαλακός φακός επαφής, που θα παραμείνει εκεί για 3-5 ημέρες. Ο ρόλος του φακού αυτού είναι θεραπευτικός. Προστατεύει τον εκτιθέμενο κερατοειδή από τη συνεχή επαφή μετά βλέφαρα, η με ξένα σώματα μειώνοντας έτσι τον πόνο και προστατεύοντας τον. Με τον τρόπο αυτό λοιπόν, ο κερατοειδής θεραπεύεται πιο γρήγορα χωρίς επιπλοκές.

(http://www.metropolitanhospital.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=68&Itemid=106&lang=el,<http://www.laser-ophthalmos.gr/excimer-laser-%E2%80%93-%C2%ABenas-kosmos-choris-gialia%C2%BB-diathlastiki-chirurgiki/> 23/03/13)

5.4 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΚΑΙ ΚΕΡΑΤΟΠΛΑΣΤΙΚΗ

Μεταμόσχευση του κερατοειδούς ή κερατοπλαστική είναι η αντικατάσταση του κερατοειδή ή ενός τμήματος του από μόσχευμα υγιούς δότη. Μπορεί να γίνει ολικού πάχους κερατοπλαστική, όπου αφαιρείτε ολόκληρο το πάχος του πάσχοντος κερατοειδούς ή μερικού

πάχους όπου αφαιρούνται μόνο οι πρόσθιες ή οπίσθιες στοιβάδες του ως ένα βάθος. Η μερικού πάχους κερατοπλαστική ονομάζεται πρόσθια τμηματική, που αφαιρούνται μόνο οι πρόσθιες στοιβάδες ενώ οπίσθια τμηματική, που αφαιρούνται μόνο οι οπίσθιες στοιβάδες. Κερατοπλαστική γίνεται σε ασθενής με παθήσεις όπως η ξηροφθαλμία, μολυσματική κερατίτιδα από ιούς, βακτηρίδια και μύκητες, εγκαύματα, κληρονομικές παθήσεις, ανωμαλία της καμπυλότητας όπως ο κερατόκωνος ακόμα και σε μετεγχειρητικά προβλήματα. Η κερατοπλαστική έχει τα μεγαλύτερα ποσοστά επιτυχίας από μεταμοσχεύσεις άλλων ιστών όπως νεφρών ή καρδιάς λόγω της έλλειψης αγγείων και την ελάχιστη αντιγονική αντίδραση η οποία οδηγεί και στην απόρριψη του μοσχεύματος. Σε περιπτώσεις όπου η απόρριψη είναι συχνή και ο ασθενής δεν δέχεται βιολογικό μόσχευμα τότε γίνεται μεταμόσχευση με τεχνητό κερατοειδή και ονομάζεται κερατοπρόθεση.



Εικόνα51: Κερατοπλαστική

Οι φακοί επαφής εφαρμόζονται μετά από την κερατοπλαστική, αφού πολύ συχνά λόγω της τάσης των ραμμάτων παρουσιάζονται ασύμμετροι κερατοειδής με πολύ μεγάλο αстиγματισμό. Ανάλογα με το χρονικό διάστημα που εφαρμόζονται οι φακοί επαφής μετά την κερατοπλαστική χωρίζονται σε δύο κατηγορίες. Στην πρώτη όπου η εφαρμογή γίνεται για 3 με 6 μήνες και στη δεύτερη όπου η εφαρμογή γίνεται για 12 έως 24 μήνες. Η τελευταία είναι και η πιο συνηθισμένη επειδή σε αυτό το χρονικό διάστημα σταδιακά έχουν αφαιρεθεί όλα τα ράμματα και έχει σταθεροποιηθεί το χρώμα και το σχήμα του κερατοειδή.



Μεγάλη βαρύτητα για την επιλογή της εφαρμογής των φακών επαφής στους πρώτους μήνες μετά την κερατοπλαστική είναι: η όραση του άλλου οφθαλμού, η μεταχειρουργική κατάσταση του πάσχοντος οφθαλμού, η ικανότητα του ασθενούς να περιποιείται το τραύμα και η προσωπική του υγιεινή. Επίσης μεγάλη προσοχή πρέπει να δίνεται στα όρια μεταξύ κερατοειδή και μοσχεύματος στη σωστή κατανομή των δακρύων κάτω από τον φακό και στη σωστή εφαρμογή αυτού πάνω στον κερατοειδή για την αποφυγή της απόπτωσης του επιθηλίου μετά από πολύωρη χρήση. Οι φακοί επαφής πρέπει να επιλέγονται με μεγάλη προσοχή καθώς το μόσχευμα έχει μεγαλύτερες απαιτήσεις σε οξυγόνο από τον κανονικό κερατοειδή. Η παρακολούθηση του ασθενούς για την αποφυγή επιπλοκών πρέπει να γίνεται ανά 3 μήνες και είναι πολύ συχνό φαινόμενο η αλλαγή της εφαρμογής ή και του τύπου των φακών επαφής.

Κατηγορίες φακών επαφής :

- Μαλακοί τωρικοί
- Μαλακοί φακοί αντίστροφης γεωμετρίας
- Υβριδικοί
- Σκληρικοί
- Σκληροί αεροδιαπερατοί μικρής διαμέτρου και αντίστροφης γεωμετρίας
- Σκληροί αεροδιαπερατοί φακοί κανονικής διαμέτρου
- Σκληροί αεροδιαπερατοί φακοί μεγάλης διαμέτρου
- Σκληροί αεροδιαπερατοί φακοί μικρής διαμέτρου

(Κ. Κατσούλος, Δ. Μακρυγιάννη,
2010, http://www.ofthalmiastrosthes.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=587%3Ametamosxeusi-keratoeidous&catid=153%3Ametamosxeusi&Itemid=406&lang=el, <http://www.ofthalmologiko-iatrio.gr/products6.php?wh=1&lang=1&the1id=10&theid=10&open1=10&open2=25/03/13>)

5.4.1 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ ΣΤΗΝ ΚΕΡΑΤΟΠΛΑΣΤΙΚΗ

ΜΑΛΑΚΟΙ ΤΩΡΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Είναι η πιο συχνή κατηγορία που χρησιμοποιείται στην κερατοπλαστική και εξαρτάται από την ύπαρξη ασύμμετρου ή συμμετρικού αστιγματισμού. Ο αστιγματισμός ελέγχεται με την τοπογραφία ή με στενοπικό δίσκο πάνω από την υπερδιάθλαση. Αν η όραση δεν βελτιωθεί σημαίνει ότι ο αστιγματισμός είναι αρκετά συμμετρικός και διορθώνεται με το φακό επαφής ενώ αν βελτιωθεί σημαίνει ότι πρέπει να διορθωθεί η υπερδιάθλαση ή ότι έχει φτάσει στα όρια της λόγω του ασύμμετρου αστιγματισμού.

Ένας κερατοειδικός αστιγματισμός μετά από μία μεταμόσχευση μπορεί να φτάσει και τις 40 dpt και στην περίπτωση που είναι ασύμμετρος χρησιμοποιούμε τωρικούς φακούς με αυξημένο πάχος(0,27-0,60 mm) στην τωρική ζώνη για να διορθώσουμε αυτή την ασυμμετρία. Παρόλα αυτά δεν προτείνεται φακός με μεγαλύτερο πάχος σε μια τέτοια περίπτωση λόγω της αυξημένης μηχανικής πίεσης και της μείωσης του οξυγόνου. Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιούνται μόνο λίγες ώρες την ημέρα.

Είδη φακών:

- Kerasoft 3
- Kerasoft KIC
- Delta conuseyeart

ΜΑΛΑΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ

Οι μαλακοί φακοί αντίστροφης γεωμετρίας παρουσιάζουν καλύτερη εφαρμογή σε κερατοειδής με έντονες διακυμάνσεις και ταύτιση της κερατοειδικής επιφάνειας με αυτού του φακού επαφής. Λόγο της παρουσίας υψηλού αστιγματισμού μετά την κερατοπλαστική η χρήση αυτών των φακών είναι η καλύτερη επιλογή. Οι φακοί αυτοί έχουν αυξημένο πάχος στην οπτική ζώνη (0,28-0,40mm) και καλύπτουν τον ασύμμετρο αστιγματισμό που συνήθως παρουσιάζεται.

Είδη φακών:

- Lamdaconuseyeart
- Kerasoftic

ΥΒΡΙΔΙΚΟΙ ΚΑΙ ΣΚΛΗΡΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Οι υβριδικοί φακοί επαφής αποτελούνται από ένα σκληρό, αεροδιαπερατό κεντρικό τμήμα και μια μαλακή υδρογέλης ή και σιλικόνης/υδογέλης περιφέρεια. Αποτελούν την τελευταία επιλογή.

Είδη φακών:

- Synergeiceps
- Sclerflexeyeart

ΣΚΛΗΡΟΙ ΑΕΡΟΔΙΑΠΕΡΑΤΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΚΑΝΟΝΙΚΗΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ

Οι σκληροί αεροδιαπερατοί φακοί επαφής κανονικής διαμέτρου είναι η πρώτη επιλογή μετά από μια κερατοπλαστική. Η οπτική ζώνη του φακού πρέπει να είναι μεγαλύτερη σε διάμετρο από αυτή του μοςχεύματος (7,50 και 8,50 mm). Η διάμετρος των φακών είναι από 9,20 έως 10,50 mm. Πολλές φορές η εικόνα του φακού πάνω στον κερατοειδή δεν είναι ικανοποιητική με αποτέλεσμα κλίση του μοςχεύματος.

ΣΚΛΗΡΟΙ ΑΕΡΟΔΙΑΠΕΡΑΤΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΜΕΓΑΛΗΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ

Μετά από μία κερατοπλαστική είναι πολύ πιθανό το μοςχευμα να εξέχει από τον κερατοειδή ή να έχει κάποια κλίση. Τη λύση μας δίνει ένας σκληρός αεροδιαπερατός φακός επαφής μεγάλης διαμέτρου έτσι ώστε η ζώνη στήριξης να βρίσκεται πιο περιφερειακά από το μοςχευμα με αποτέλεσμα η εφαρμογή των άκρων να είναι καλύτερη. Για καλύτερα αποτελέσματα χρησιμοποιείται αντίστροφη καμπυλότητα ώστε ο φακός να εφαρμόσει τέλεια πάνω στον κερατοειδή

ΣΚΛΗΡΟΙ ΑΕΡΟΔΙΑΠΕΡΑΤΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΜΙΚΡΗΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ

Η χρησιμότητα αυτού του τύπου φακών ενδείκνυται όταν οι σκληροί φακοί μεγάλης διαμέτρου αλληλεπιδρούν υπερβολικά με τα βλέφαρα ή ασκούν πίεση σε μία περιοχή του μοσχεύματος. Αρχικά μια τέτοια είδους πίεση μπορεί να βελτιώσει την όραση και να ομαλοποιήσει την κερατοειδική επιφάνεια μελλοντικά όμως μπορεί να προκαλέσει σοβαρές επιπλοκές.

(Κ. Κατσούλος, Δ. Μακρυγιάννη,

2010, http://www.ofthalmiastress.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=587%3Ametamosxeusi-keratoeidous&catid=153%3Ametamosxeusi&Itemid=406&lang=el, <http://www.ofthalmologiko-iatrio.gr/products6.php?wh=1&lang=1&theid=10&theid=10&open1=10&open2=25/03/13>)

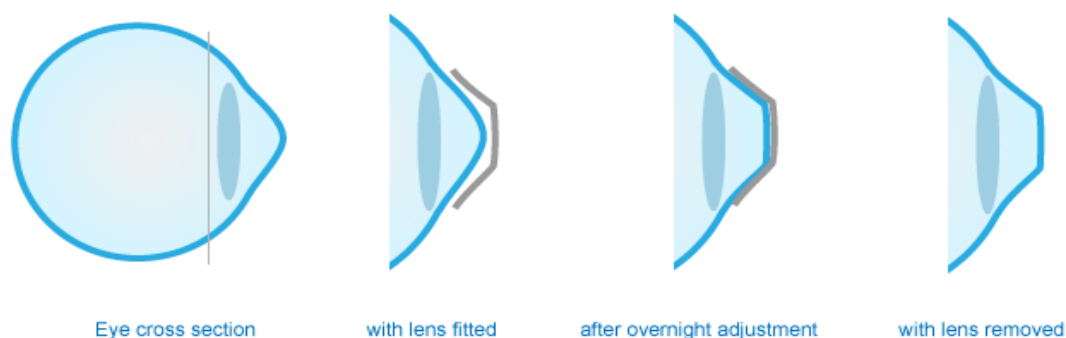
5.5 ΟΡΘΟΚΕΡΑΤΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Η ορθοκερατολογία ορίζεται ως μια μη χειρουργική διαδικασία που έχει σκοπό τη διόρθωση της αμετροπίας με τη χρήση φακών επαφής κατά τον ύπνο. Αυτή η τεχνική προσφέρει καθαρή όραση κατά την διάρκεια της ημέρας χωρίς την χρήση γυαλιών ή φακών επαφής.

Η λειτουργία της ορθοκερατολογίας έχει ως εξής: οι φακοί ασκούν πίεση στον κερατοειδή, επιτυγχάνοντας τη μείωση του πάχους του στο κέντρο και την παράλληλη αύξηση του πάχους στην περιφέρεια αλλάζοντας τη διαθλαστική δύναμη του οφθαλμού. Παρόλα αυτά το αποτέλεσμα της είναι παροδικό και από τη στιγμή που οι φακοί θα αφαιρεθούν το πρωί σταδιακά η όραση θα επανέλθει στα κανονικά της επίπεδα.

Η εφαρμογή της ορθοκερατολογίας πραγματοποιείται αρκετές δεκαετίες. Αυτό που γέννησε την ιδέα ήταν ότι οι χρήστες που φορούσαν σκληρούς αεροδιαπερατούς φακούς επαφής, μετά από κάποιους μήνες εμφάνιζαν μείωση της μυωπίας τους. Αρχικά οι φακοί που χρησιμοποιούνταν ήταν χαλαροί με περιφέρεια τέτοια που σε συνδυασμό με την πίεση και την κίνηση του φακού προκαλούσαν επιπέδωση του κερατοειδή. Έπειτα η πρόοδος της τεχνολογίας επέτρεψε την σχεδίαση και κατασκευή πολυκαμπυλωτών σκληρών φακών επαφής με εξατομικευμένη σχεδίαση. Αργότερα με τον συνδυασμό αυτής της τεχνολογίας και με νέα υλικά σκληρών αεροδιαπερατών φακών έγινε εφικτή η χρήση τους το βράδυ (Νυχτερινή ορθοκερατολογία). Όταν επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα μείωσης της

αμετροπίας ο χρήστης πρέπει να φοράει στον ύπνο του 2 ή 3 βράδια την βδομάδα τους φακούς (φακός συντήρησης). Αυτή η εφαρμογή είναι αυτή που χρησιμοποιείται και σήμερα.



Εικόνα52: Τρόπος λειτουργίας φακών

Τα διαθλαστικά σφάλματα που μπορεί να διορθώσει η ορθοκερατολογία είναι η μυωπία, η υπερμετροπία και ο αστιγματισμός. Οι βαθμοί που μπορεί να διορθώσει είναι από +2.00dptως -7.00 dpt και αστιγματισμό όχι πάνω από 1.75 dpt. Επίσης απαραίτητη προϋπόθεση είναι ο αστιγματισμός να είναι κεντρικός.

Το κύριο αρνητικό της τεχνικής αυτής είναι ότι η εφαρμογή των φακών επαφής για τη διατήρηση του αποτελέσματος είναι απαραίτητη. Σε περίπτωση που ασθενής δεν είναι συνεπής στη χρήση των φακών ο κερατοειδής θα επανέλθει στο αρχικό του σχήμα. Επίσης η συχνή παρακολούθηση ιδικά το πρώτο διάστημα είναι απαραίτητη για τη σωστή θεραπεία και τέλος έχουμε να κάνουμε με όλες τις αρνητικές επιδράσεις που έχουν όλα τα είδη των φακών.

ΟΡΘΟΚΕΡΑΤΟΛΟΓΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Όσον αφορά τους ορθοκερατολογικούς φακούς η ποικιλία είναι μεγάλη και η μόνη διαφορά που έχουν είναι στην σχεδίαση τους. Ειδικότερα αν είναι τρικαμπυλωτοί η τετρακαμπυλωτοί. Το 1960 ο Jessen ανέφερε ότι για κάθε διοπτρία που θέλουμε να αλλάξουμε ο φακός πρέπει να διαφέρει κατά 0,20mm σε σχέση με αυτόν που θα εφαρμοζόταν κανονικά. Αυτός ο κανόνας επικρατεί και σήμερα με διαφορές στο εύρος, στην ακτίνα καμπυλότητας και στην εκκεντρότητα της κεντρικής ζώνης.



Εικόνα53: Ορθοκερατολογικός φακός

Είδη φακών:

- Bausch & Lomb
- Paragon

(<http://www.opticare.gr/html/orthokeratologia.html>,<http://www.opticalhouse.gr/contactlenses/orthokeratology/orthokeratology.html>,<http://www.ivo.gr/files/items/1/109/georgiadou-orthokeratology.pdf> 26/03/13)

5.6 ΚΟΣΜΗΤΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Η αρχική λειτουργία ενός κοσμητικού φακού επαφής είναι να αλλάξει την αρχική εμφάνιση του οφθαλμού. Η χρησιμότητα τους μπορεί να είναι για αισθητικούς λόγους και για εξομοίωση του χρώματος της ίριδας με τον άλλο οφθαλμό (προσθετικοί φακοί).

5.6.1 ΑΙΣΘΗΤΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Οι φακοί αυτοί είναι υδρόφιλοι, χρειάζονται συχνή αντικατάσταση και πρέπει να προσφέρουν μέγιστη άνεση στον χρήστη. Υπάρχουν ημερήσιοι, δεκαπενθήμεροι, μηνιαίοι, τρίμηνοι και συμβατικοί. Οι φακοί αυτοί δεν διαφέρουν σε εφαρμογή ούτε σε κάτι άλλο από έναν οποιοδήποτε μαλακό φακό επαφής. Εκεί που πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία είναι ότι ένας έγχρωμος φακός επαφής δεν επιτρέπει την ίδια ποσότητα οξυγόνου να περάσει και πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην ποιότητα και ποσότητα των δακρύων.



Εικόνα54: Έγχρωμος φακός επαφής

5.6.2 ΜΑΛΑΚΟΙ ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Η χρησιμότητα των προσθετικών φακών είναι για να καλύψει κάποια αντισταθμιστική δυσμορφία του οφθαλμού για να μειωθεί η φωτοφοβία ή να βελτιωθεί η όραση. Η μαλακοί προσθετικοί φακοί είναι η πρώτη επιλογή λόγω της εύκολης χρήσης από τον ασθενή.

Περιπτώσεις που απαιτούνται οι προσθετικοί φακοί:

- Ανιριδία
- Λευκοκορία πχ καταρράκτης
- Ετεροχρωμία
- Αδιαφάνεια του κερατοειδή
- Αλφισμός
- Τεχνητός βολβός



Εικόνα 55 Ετεροχρωμία

5.6.3 ΣΚΛΗΡΙΚΟΙ ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Οι σκληρικοί προσθετικοί φακοί καλύπτουν όλο το μπροστινό μέρος του οφθαλμού για να εξομαλύνουν έντονες αισθητικές ασυμμετρίες όπως και μεσαίου ή μεγάλου εύρους στραβισμό καθώς και να συμπληρώσουν σε όγκο φυσικού βολβού. Κάθε φακός είναι ιδικά φτιαγμένος για τον κάθε ασθενή, ώστε να έχει σωστή κινητικότητα και αισθητικό αποτέλεσμα. Κατασκευάζονται από PMMA και εφαρμόζονται σε οφθαλμούς που δεν έχουν

καθόλου όραση ή έχουν αφαιρεθεί εντελώς. Το υλικό αυτό είναι μη αεροδιαπερατό και αντενδείκνυνται η χρήση τους σε οφθαλμούς έστω και μερικώς λειτουργικούς. Όταν όμως η κατάσταση του κερατοειδή είναι ανάλογη μπορούν χρησιμοποιούνται όλο το 24ωρο. Συνήθως έχουν διάμετρο 18-30 mm και οι λεπτομέρειες (πχ ίριδα, αγγεία) κατασκευάζονται από ίνες PMMA. Είναι ιδικά κατασκευασμένοι ώστε να προσφέρουν ένα τρισδιάστατο αποτέλεσμα όμοιο με τον υγιή οφθαλμό και πλεονεκτούν σε δύσκολες συνθήκες χρήσης²

5.7 ΚΕΡΑΤΟΚΩΝΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Κερατόκωνος είναι όταν επιφάνεια του κερατοειδή λεπταίνει και παίρνει μια "κωνική" μορφή. Παράλληλα, παρατηρείτε θολερότητα στην περιοχή της βλάβης. Το αποτέλεσμα είναι η παραμόρφωση του οπτικού ειδώλου και η εμφάνιση μυωπίας και αστιγματισμού ανώμαλου η ασύμμετρου. Η πάθηση αυτή οφείλετε σε μια ιδιοπαθή δομική αποδυνάμωση του κολλαγόνου του κερατοειδούς. Υπάρχουν πολλές υποκλινικές παθήσεις του κολλαγόνου οι οποίες δίνουν την κλινική διάγνωση του κολλαγόνου. Κληρονομικοί προδιάθεση υπάρχει όμως οι αίτιες και τα γονίδια που την προκαλούν είναι ακόμα υπό έρευνα. Δηλαδή μετά τη γέννηση αρχίζουν σταδιακά να εμφανίζονται τα συμπτώματα, που τελικός οδηγούν στην κλινική διάγνωση της πάθησης. Η συχνότητα της διάγνωσης των Κερατοεκτασιών έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια λόγω των νέων πρακτικών που εξασκούνται.



Εικόνα 56 Κερατοκωνος

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

- Συνεχώς αυξανόμενη μυωπία και ιδιαίτερα αστιγματισμός.
- Θόλωση της όρασης.
- Παραμόρφωση των εικόνων.
- Αδυναμία ευκρινούς οράσεως με κοινά γυαλιά.

ΚΛΙΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΕΡΑΤΟΚΩΝΟΥ:

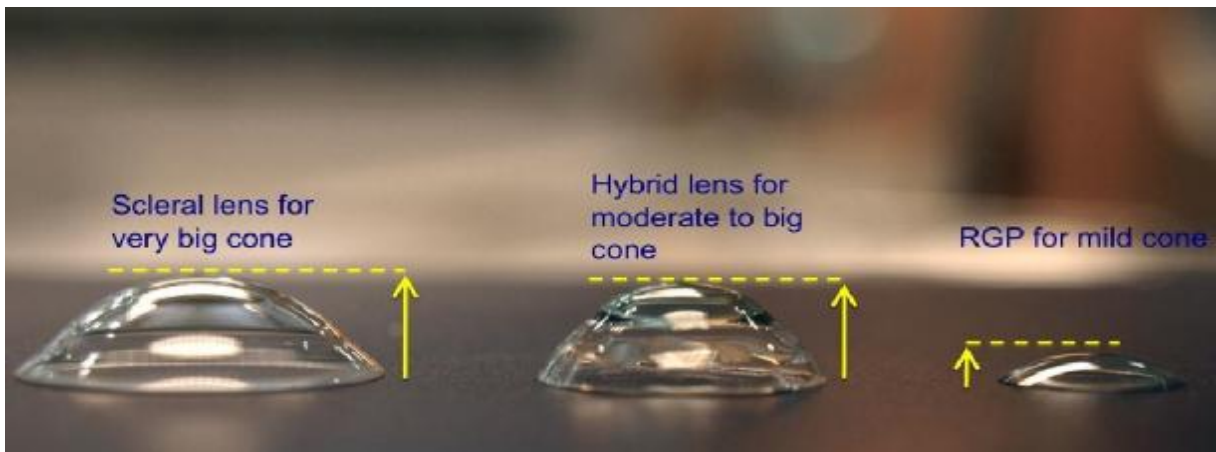
- Προοδευτική κερατοειδική λέπτυνση, περίπου στο 1/3 του πάχους του κερατοειδούς. Αυτή συνδέεται με κακή οπτική οξύτητα, αποτέλεσμα του εκσεσημασμένου ανώμαλου αστιγματισμού με υψηλές κερατομετρικές (Ks) μετρήσεις.
- Πρόπτωση του κάτω βλεφάρου όταν ο ασθενής κοιτάζει προς τα κάτω (σημείο Munson).
- Δακτύλιος του Fleisher (επιθηλιακές εναποθέσεις σιδήρου) μπορεί να περιβάλλει τη βάση του κώνου.
- Πτυχές στρώματος (Vogt's striae).
- Ίνωση.
- Ορατά κερατοειδικά νεύρα.
- Επηρμένη κεντρική νησίδα προκαλούσα δυσανεξία στη χρήση φακών επαφής (Proud nebula).
- Κερατοειδική ουλοποίηση σε βαριές περιπτώσεις.
- Ύδρωπας.

5.7.1 ΧΡΗΣΗ ΚΕΡΑΤΟΚΩΝΙΚΩΝ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ

Οι κερατοκωνικοί φακοί επαφής χρησιμοποιούνται για να ομαλοποιήσουν τον ασύμμετρο κερατοειδή και να δώσουν τη σωστότερη όραση στον ασθενή. Η επιλογή φακών επαφής εξαρτάται από τον συνδυασμό άνεσης και όρασης που παρέχει ο φακός. Συγκεκριμένα οι μαλακοί φακοί είναι πιο άνετοι αλλά παρέχουν φτωχότερη όραση σε σχέση με τους σκληρούς αεροδιαπερτούς, παράλληλα η συντήρηση και ο καθαρισμός ενός σκληρού φακού είναι πιο εύκολοι από έναν μαλακό. Οι υβριδικοί και οι σκληρικοί χρησιμοποιούνται σε δύσκολα περιστατικά (κερατόκωνος) εκεί που ο μαλακός φακός δεν μπορεί να προσφέρει καλή όραση ενώ ο σκληρός αεροδιαπερατός, συχνά προκαλεί ενοχλήσεις.

ΜΑΛΑΚΟΙ ΚΕΡΑΤΟΚΩΝΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Οι μαλακοί κερατοκωνικοί φακοί επαφής διαφέρουν από τους κλασικούς μαλακούς φακούς σε σχέση με το πάχος τους. Συγκεκριμένα το πάχος είναι τουλάχιστον 3^η φορές μεγαλύτερο από τους συμβατικούς φακούς ίδιων βαθμών. Αυτή η ιδιαιτερότητα του κερατοκωνικού φακού, είναι που βοηθά στο να καλυφτεί η ασυμμετρία του κερατοειδή και να μειώσει τον ασύμμετρο αστιγματισμό και την κόμη (ασύμμετρο οπτικό σφάλμα).



Εικόνα56: Τύποι κερατοκωνικών φακών

ΜΑΛΑΚΟΙ ΚΕΡΑΤΟΚΩΝΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΠΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΟΥΝ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ

- Kerasoft 2: περιεκτικότητα σε νερό 49% με φίλτροUV, Kerasoft 3:περιεκτικότητα σε νερό 74% , KerasoftIC: περιεκτικότητα σε νερό 74% 77% (irregularCorneas) τηςIgel/Ultravision)
- Acuity soft K της Acuity contact lenses, Flexlens Tricurve Keratoconus: περιεκτικότητα σε νερό 45% 49% 55%
- Alpha/DeltaConusτηςEyeart: περιεκτικότητα σε νερό42% 49% 50% 74%

Η εφαρμογή αυτών των φακών γίνεται ακριβώς όπως και με τους κλασικούς μαλακούς φακούς επαφής.

ΣΚΛΗΡΟΙ ΑΕΡΟΔΙΑΠΕΡΑΤΟΙ ΚΕΡΑΤΟΚΩΝΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Οι σκληροί αεροδιαπερατοί φακοί επαφής, μοιάζουν με του παλαιότερου τύπου σκληρούς φακούς αλλά είναι πολύ πιο ασφαλείς επειδή επιτρέπουν τη διέλευση οξυγόνου μέσα από το φακό στον κερατοειδή. Όπως αναφέραμε και πιο πάνω οι μαλακοί φακοί επαφής είναι πιθανόν να μην παρέχουν ικανοποιητική όραση και σε αυτή την περίπτωση χρησιμοποιούμε τους σκληρούς αεροδιαπερτούς. Οι φακοί αυτοί εξουδετερώνουν την ασύμμετρη κερατοειδική επιφάνεια, όπως και τις εκτροπές που οφείλονται σε αυτήν, και διορθώνουν την όραση σε πολύ μεγάλο βαθμό. Η διάμετρος του σκληρού αεροδιαπερατού φακού επαφής εξαρτάται από το μέγεθος του κερατόκωνου.

Εταιρίες που παράγουν σκληρούς αεροδιαπερτούς κερτοκωνικούς φακούς επαφής είναι:

- Soper
- Acuity Mark
- C-Kone Lens Design
- F Kertoconus Procornea
- McGuire

ΥΒΡΙΔΙΚΟΙ ΚΕΡΑΤΟΚΩΝΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΜΙΚΡΗΣ ΚΑΙ ΜΕΓΑΛΗΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ

Οι υβριδικοί φακοί επαφής αποτελούνται από ένα σκληρό, αεροδιαπερατό κεντρικό τμήμα περίπου 8,00 χιλιοστά και μια μαλακή υδρογέλης και σιλικόνης/υδογέλης περιφέρεια φτάνοντας μια συνολική διάμετρο συνήθως 14,5 χιλιοστά

Οι υβριδικοί κερατοκωνικοί φακοί μικρής και μεγάλης διαμέτρου υπερτερούν σε σχέση με τους σκληρούς φακούς. Δεν προκαλούν δυσανεξία αφού τα βλέφαρα δεν αλληλεπιδρούν με ένα άκαμπτο υλικό αλλά με μαλακό και το βάρος τους είναι μικρότερο. Ωστόσο για να επιτευχθεί αυτό πρέπει να έχουμε τη βέλτιστη δυνατή εφαρμογή.



ή

Εικόνα57: Υβριδικός Φακός

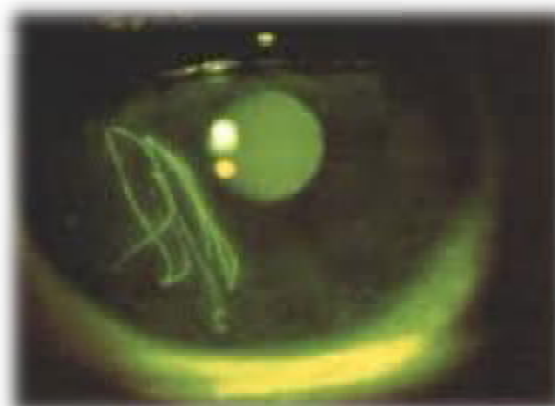
ΣΚΛΗΡΙΚΟΙ ΚΑΙ ΑΠΤΙΚΟΙ ΚΕΡΑΤΟΚΩΝΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Στον κερατόκωνο οι σκληρικοί φακοί επαφής χρησιμοποιούνται όταν οι άλλοι φακοί αποτύχουν, για την καλύτερη σταθερότητα και ποιότητα της όρασης. Παρόλα αυτά δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται παρά μόνο ως τελευταία λύση. (Κ. Κατσούλος, Δ. Μακρυγιάννη, 2010,

<http://www.athensvision.eu/content/view/47/95/lang.el/http://peoo.gr/page/default.asp?id=25&ap=9&pl=15&pk=179>)

5.8 ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Οι φακοί επαφής εκτός απο μέσο διόρθωσης των διαθλαστικών ατελειών του οφθαλμού αποτελούν έναν ασφαλή και αποτελεσματικό τρόπο πρόσθετης θεραπείας για μεγάλο εύρος οφθαλμικών διαταραχών. Οι θεραπευτικοί φακοί επαφής μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε περίπτωση βλάβης του επιθηλίου και του στρώματός του για να μειώσουν τον πόνο και για να επιταχύνουν



την epούλωση της βλάβης καθώς λειτουργούν ως προστατευτικοί επίδεσμοι. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως φαρμακευτική αντιμετώπιση αφού έχουν την ικανότητα αφού emβαπτιστούν σε μία ουσία μετά να την αποδεσμεύουν σταδιακά. Επίσης συμβάλουν στην ενυδάτωση του κερατοειδούς καθώς και για τη στήριξη και τη μηχανική προστασία του απο ξένα σώματα είτε απο την τριβή των βλεφάρων.

Εικόνα 58 Εκδορά κερατοειδούς (www.eyepathology.gr)

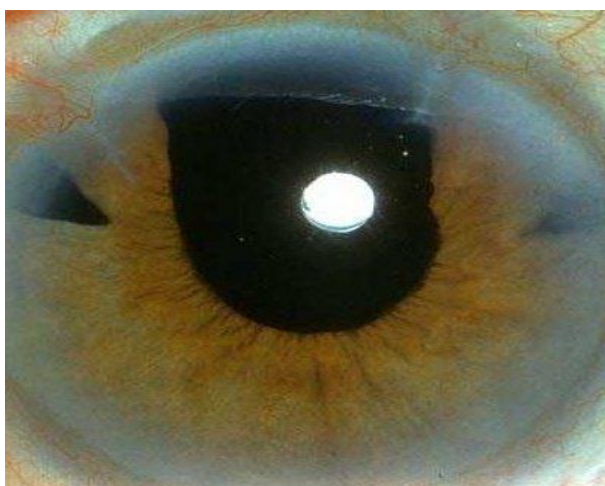
Η χρήση τους συστήνεται σε πλήθος οφθαλμικών επιπλοκών όπως:

- Εντρόπιο,
- Τριχίαση,
- Πτώση βλεφάρων,
- Φυσσαλιδώδη κερατοπάθεια,
- Εκδορά,
- Έλκος,
- Οίδημα κερατοειδούς,
- Κερατο-επιπεφυκίτιδα.

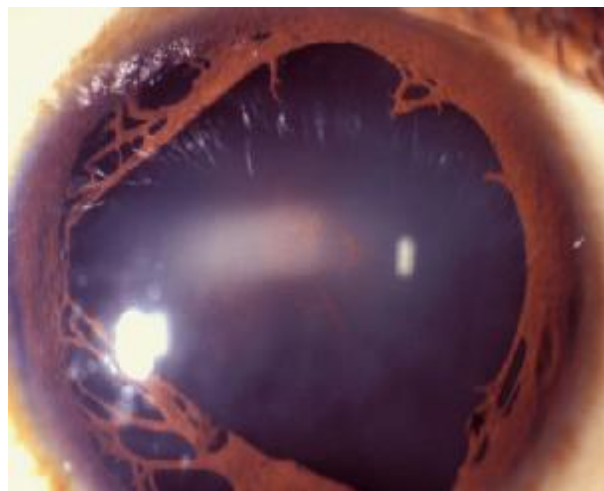
Βοηθούν στην μείωση δυσφορίας έπειτα από επεμβάσεις κερατοειδούς και διαθλαστικής χειρουργικής. Σε περιπτώσεις κερατοειδικών διατρήσεων και έλκων αλλά και σε προχωρημένες μορφές ξηροφθαλμίας.

5.8.1 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΕΠΕΙΤΑ ΑΠΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟ

Και σε περιπτώσεις διάλυσης της ίριδας, αφακίας, έπειτα από τραυματισμό που εμφανίζεται μεγάλη ανισοεικονία όπως και σε περιπτώσεις δημιουργίας ανώμαλου αστιγματισμού χρησιμοποιούνται φακοί επαφής.. Επίσης εφαρμόζονται σε περιπτώσεις όπου η χρήση γυαλιών οράσεως είναι αδύνατη λόγω κακώσεων στην περιοχή της κεφαλής. Οι φακοί επαφής χρησιμοποιούνται μετά από επέμβαση για να καλύψουν την ουλή που έχει δημιουργηθεί και να αποφευχθούν οι μετεγχειρητικές λοιμώξεις αλλά και για να ομαλοποιήσουν την επιφάνεια του κερατοειδή ώστε να μειωθεί η ενόχληση κατά τον βλεφαρισμό. Επίσης εφαρμόζονται μετά από μεταμόσχευση κερατοειδούς για να διορθωθεί το διαθλαστικό σφάλμα που ίσως έχει δημιουργηθεί και σε περιπτώσεις ανισομετροπίας.



Εικόνα 59 Αφακία (www.wdct.net)



Εικόνα 60 διάλυση της ίριδας (www.tumblr.com)

Σε περιπτώσεις ανισομετροπίας (διαφορετικής διόρθωσης για τους δύο οφθαλμούς), ελαχιστοποιούν τα συμπτώματα της ανισοεικονίας (διαφορά μεγέθους του αμφιβληστροειδικού ειδώλου μεταξύ των δύο οφθαλμών).

5.9 ΕΦΑΡΜΟΓΗ PIGGYBACK (SANDWITCH)

Η εφαρμογή αυτή είναι ο συνδυασμός δύο φακών επαφής, ενός σκληρού αεροδιαπερατού και ενός μαλακού. Ο μαλακός έρχεται σε επαφή με τον κερατοειδή και ο σκληρός σε επαφή με τον μαλακό. Ο συνδυασμός αυτός γίνεται όταν δεν είναι δυνατή η σωστή εφαρμογή του σκληρού διαπερατού πάνω στον κερατοειδή οπότε ο μαλακός φακός μπαίνει ανάμεσα και παρέχει μια πιο μαλακή



Εικόνα 61 εφαρμογή piggyback

επιφάνεια για την εφαρμογή. Για να είναι μια εφαρμογή piggyback καλή είναι απαραίτητη η σωστή επιλογή των δύο φακών. Ο μαλακός φακός πρέπει απαραίτητα να καλύπτει και να αγκαλιάζει επαρκώς τον κερατοειδή χωρίς να τον σφίγγει ή να ανασηκώνεται στην περιφέρεια. Επίσης η εφαρμογή αυτή χρησιμοποιείται σε ασθενείς με ελάχιστη ανοχή σε σκληρούς αεροδιαπερτούς φακούς καθώς και σε ασθενείς με εύθραυστο κερατοειδή που παρουσιάζει συχνές επιθηλιακές επιπτώσεις. Τα προτερήματα του piggyback είναι ότι προσφέρει μεγάλη άνεση στη χρήση κερατοκωνικοί φακών μειώνοντας τους ερεθισμούς όπως και τα περιστατικά στίξης του κερατοειδούς. Είναι φυσικό ότι αφού χρησιμοποιούνται δύο ειδών φακοί η απολύμανση να απαιτεί διαφορετικά καθαριστικά. Επιπρόσθετα η χρήση δύο διαφορετικών φακών πάνω στον κερατοειδή μπορεί να προκαλέσει κακή οξυγόνωση έχοντας ως αποτέλεσμα οίδημα του κερατοειδούς.

5.10 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΜΕ ΒΛΑΣΤΟΚΥΤΤΑΡΑ

Φακοί επαφής που θα περιέχουν βλαστοκύτταρα είναι μια νέα πολλά υποσχόμενη μέθοδος που φαίνεται να είναι ο πιο φυσικός τρόπος αποκατάστασης των προβλημάτων όρασης. Μεγάλα ποσοστά τύφλωσης οφείλονται σε ένα κατεστραμμένο κερατοειδή και οι επιστήμονες ελπίζουν ότι έχουν βρει μια μόνιμη λύση.

Τα βλαστοκύτταρα είναι τα δομικά υλικά που χρησιμοποιεί το σώμα για την ανάπτυξη νέων ιστών. Το σημαντικότερο κομμάτι όπου και στηρίζεται όλη αυτή η ηδέα είναι ότι τα βλαστοκύτταρα μπορούν να μεταμορφωθούν σε οποιοδήποτε τύπο κυττάρου. Επομένως,

έχουν τη δυνατότητα να αποκαθιστούν οποιαδήποτε κυτταρική βλάβη του κερατοειδή και μπορούν να βοηθήσουν εκατομμύρια άτομα σε όλο τον κόσμο να διατηρήσουν ή ακόμα και να ανακτήσουν την όρασή τους.



Εικόνα62: Φακοί επαφής με βλαστοκύτταρα

Οι επιστήμονες στο πανεπιστήμιο του Σέφιλντ δημιούργησαν έναν πολύ λεπτό, βιοδιασπώμενο φακό επαφής, που μιμείται τα δομικά χαρακτηριστικά του οφθαλμού. Αυτός ο φακός επαφής είναι σε άμεση επαφή με τον κερατοειδή, διατηρώντας έτσι τα βλαστοκύτταρα συνεχώς πάνω στον οφθαλμό, όπου πολλαπλασιάζονται σταδιακά και θεραπεύουν τον κερατοειδή φυσικά.

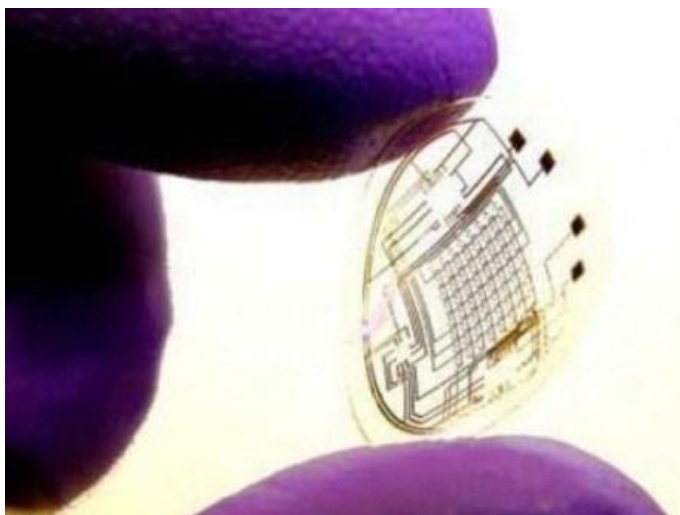
Μέχρι τώρα οι θεραπείες για την τύφλωση που συνδεόταν με τον κερατοειδή γινόταν με μεταμοσχεύσεις κερατοειδούς ή την εμφύτευση βλαστοκυττάρων πάνω στον οφθαλμό, χρησιμοποιώντας ανθρώπινη μεμβράνη για να μεταφέρει τα βλαστοκύτταρα στον οφθαλμό. Σε μερικούς ασθενείς όμως ο τρόπος αυτός δεν είχε αποτέλεσμα σε μακροχρόνια χρήση, καθώς ο οφθαλμός που δεχόταν τη θεραπεία δεν μπορούσε να διατηρήσει τα βλαστοκύτταρα και τα απέβαλε.

Ένα νέο χαρακτηριστικό αυτού του φακού επαφής είναι ότι περιέχει μικρούς θύλακες, σε έναν εξωτερικό δακτύλιο, για να συγκρατεί και να προστατεύει τα βλαστοκύτταρα. Το υλικό στο του κέντρου του φακού είναι λεπτότερο από τον δακτύλιο με αποτέλεσμα να βιοδιασπάται πιο γρήγορα επιτρέποντας στα βλαστοκύτταρα να πολλαπλασιαστούν κατά μήκος της επιφάνειας του κερατοειδή και να τον διορθώσουν.

Τέλος οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι φακοί αυτοί πλεονεκτούν καθώς το υλικό τους βιοδιασπώμενο και είναι κατασκευασμένο από το ίδιο υλικό που υπάρχει και στις αρθρώσεις. Στα εργαστήρια έχουν γίνει τεστ που έδειξαν ότι το υλικό αυτό ευνοεί την ανάπτυξη των βλαστοκυττάρων . Επίσης υποστηρίζετε ότι η θεραπεία αυτή θα αποτελέσει μελλοντικά την καλύτερη επιλογή για τη θεραπεία του κερατοειδή όπως και την φθηνότερη. (<http://www.dailymail.co.uk/health/article-2243943/The-revolutionary-contact-lens-loaded-stem-cells-restores-sight--helping-eye-heal-naturally.html>,<http://www.terrapapers.com/?p=21478>,<http://www.madata.gr/diafora/health/241594.html>)

5.11 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΣΕΚ ΑΠ

Το γεγονός ότι ο οφθαλμός αποτελείται από ένα τεράστιο δίκτυο αιμοφόρων αγγείων προσφέρει τα μέσα για τη μέτρηση μιας σειράς από βιοδείκτες. Οι δείκτες αυτοί εντοπίζονται στο αίμα και δίνουν μια εικόνα για την υγεία μας, όπως για την αναιμία, τον διαβήτη, τη χοληστερόλη και πολλές άλλες παθήσεις. Ομάδα του Πανεπιστημίου της Ουάσινγκτον προσπαθεί να



Εικόνα63: Φακοί επαφής για τσεκ απ

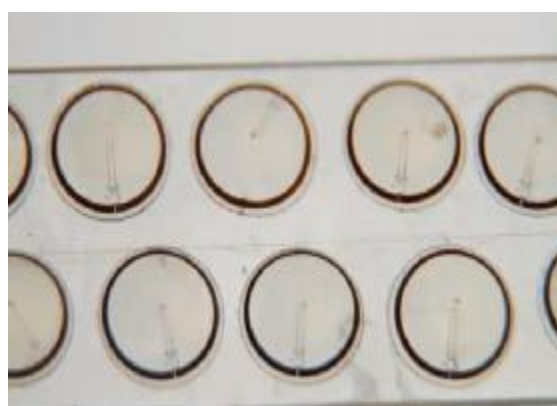
κατασκευάσει έναν φακό επαφής, ενσωματωμένο με έναν μικροσκοπικό υπολογιστή, που θα τροφοδοτείται από την ηλιακή ενέργεια. Εκεί θα γίνεται καταγραφή και η μέτρηση των βιοδεικτών και τα δεδομένα με τη βοήθεια ενός ραδιοπομπού θα μεταφέρονται στον υπολογιστή του γιατρού όπου αυτός θα μπορεί να τα ελέγχει συνεχώς. (<http://www.mylady.gr/arthra/2012/01/19-tsekap-ex-epafis-tha-kanoun-suntoma-oi-fakoi-epafis/> 09/04/13)

5.12 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΩΣ ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΣΑΚΧΑΡΟΥ

Σε εξέλιξη βρίσκεται επιστημονική έρευνα για τη δυνατότητα μέτρησης του σακχάρου μέσω των φακών επαφής. Η νέα αυτή τεχνολογία υποστηρίζει ότι οι ασθενείς με διαβήτη θα μπορούν να βλέπουν τις διακυμάνσεις της γλυκόζης και τα επίπεδα ινσουλίνης στο αίμα τους με τους φακούς. Έτσι αποφεύγουν τις καθημερινές επώδυνες μετρήσεις με τη βελόνα. Οι επιστήμονες, βασίστηκαν για την έρευνα τους, στο γεγονός ότι τα δάκρια μεταφέρουν επίπεδα σακχάρου παρόμοια με αυτά του αίματος. Οι φακοί αυτοί περιέχουν ένα ένζυμο που αντιδρά χημικά με τη γλυκόζη στα δάκρυα και ανιχνεύουν αλλαγές. Έπειτα γίνονται μετρήσεις μέσω βιοσυμβατών ηλεκτροδίων που μεταφέρονται ασύρματα σε κάποια ηλεκτρονική συσκευή. Το πιο σημαντικό είναι ότι οι αλλαγές της γλυκόζης ανιχνεύονται στα δάκρυα 30 λεπτά πιο γρήγορα απ' ό,τι στο αίμα.

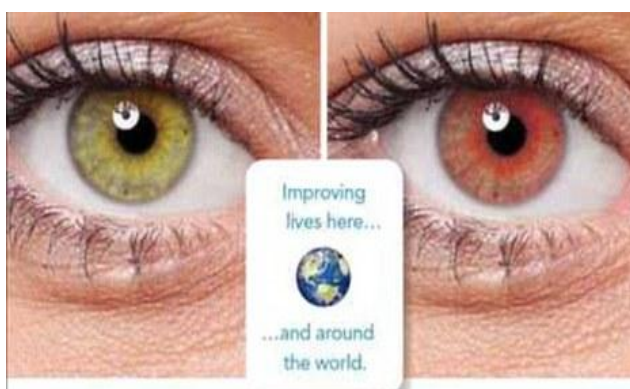


Εικόνα 64 Φακοί επαφής μετρίτες σακχάρου



Εικόνα 65 Φακοί επαφής μετρίτες σακχάρου

Υπάρχει και μια δεύτερη ανάλογη τεχνική που λειτουργεί παρόμοια. Όταν αυξάνονται οι συγκεντρώσεις της γλυκόζης στον οργανισμό οι φακοί επαφής αλλάζουν χρώμα. Οι φακοί αυτοί λειτουργούν αντίστοιχα με το πεχαμετρικό χαρτί. Το μόριο του σακχάρου που υπάρχει στα δάκρυα, όπως προαναφέρθηκε, αντιδρά με μια χρωστική που είναι ενσωματωμένη στον φακό με αποτέλεσμα εκείνος να αλλάζει χρώμα.



Εικόνα60: Φακοί επαφής μέτρησης διαβήτη

[\(http://www.mylady.gr/arthra/2012/01/19-tsekap-ex-epafis-tha-kanoun-suntoma-oi-fakoi-epafis/](http://www.mylady.gr/arthra/2012/01/19-tsekap-ex-epafis-tha-kanoun-suntoma-oi-fakoi-epafis/),<http://www.sweetblog.gr/component/content/article/73-news/351-lences.html>,<http://www.efimeridap.gr/2012/02/microsoft.html>,<http://www.tovima.gr/science/medicine-biology/article/?aid=459476> 27/4/13)

5.13 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΣ ΗΜΙΚΡΑΝΙΑΣ

Την λύση για τις ημικρανίες έδωσαν οι ερευνητές που κατασκεύασαν φακούς επαφής που ανακουφίζουν από αυτούς τους πόνους. Χρησιμοποίησαν φακούς επαφής με κόκκινο φίλτρο στους ασθενείς, την ώρα της κρίσης και ο πόνος υποχώρησε αμέσως. Οι ημικρανίες προκαλούνται όταν έντονες ακτίνες φωτός, προσπίπτουν στην επιφάνεια του αμφιβληστροειδή και υπερδιεγείρουν τους *φωτοϋποδοχείς* που βρίσκονται εκεί. Η λειτουργία των φακών λοιπόν είναι πολύ απλή αφού οι κόκκινοι φακοί φιλτράρουν τις ακτίνες αυτές και περιορίζουν τους πόνους.

<http://www.tovima.gr/world/article/?aid=327215>,<http://www.madata.gr/diafora/health/59685.html>)

5.14 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΩΣ ΒΟΗΘΗΜΑ ΣΤΗ ΔΥΣΛΕΞΙΑ

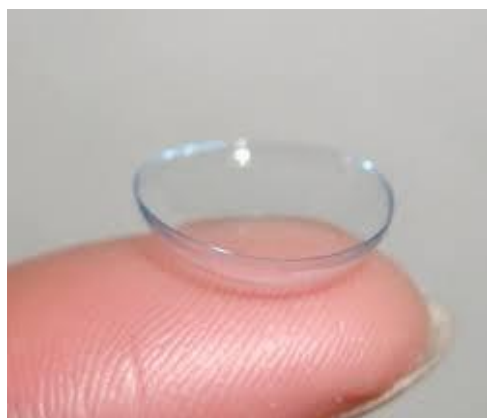
Πολλά δυσλεξικά άτομα αναφέρουν ότι διευκολύνονται στην ανάγνωση ενός κειμένου, όταν το φόντο αυτό είναι άλλο χρώμα και όχι το συνηθισμένο λευκό. Στο πανεπιστημίου της Οξφόρδης έρευνα που έγινε από τον Τζον Στέιν, έδειξε ότι ένα στα τρία δυσλεξικά άτομα, μπορεί να βοηθηθεί με τη χρήση έγχρωμων φίλτρων σε φακούς επαφής. Η αιτιολογία είναι ότι το λευκό φως δημιουργείται από χρώματα που κινούνται σε διαφορετικές συχνότητες, πολλές από τις οποίες μπορεί να προκαλέσουν σύγχυση όταν ο εγκέφαλος πάρει τη σχετική πληροφορία. Οι χρωματιστοί φακοί επαφής εξαλείφουν τις προβληματικές αυτές φωτοσυχνότητες. Επίσης, πολλοί δυσλεξικοί έχουν ελαφριά αχρωματοψία, οπότε οι χρωματιστοί φακοί βρίσκουν εφαρμογή και σε αυτού του είδους το πρόβλημα.

<http://www.tovima.gr/world/article/?aid=327215>,<http://www.madata.gr/diafora/health/59685.html> 24/04/13)

5.15 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΦΑΡΜΑΚΑ

Ερευνητές στο Πανεπιστήμιο της Φλόριδας δημιούργησαν ένα νέο είδος φακών επαφής στους οποίους τοποθετούν φάρμακα για παθήσεις, όπως η ξηροφθαλμία, το γλαύκωμα και ο καταρράκτης και άλλες οφθαλμοπάθειες. Οι φακοί αυτοί έχουν ενσωματωμένη βιταμίνη Ε και αποσκοπούν στην αντικατάσταση των οφθαλμικών σταγόνων που χρησιμοποιούνται. Οι ερευνητές πιστεύουν ότι με την χρήση των φακών μπορεί να γίνει σημαντική βελτίωση της θεραπείας. Οι σταγόνες μπορεί να είναι αρκετά αποτελεσματικές ωστόσο σε περιπτώσεις συχνής χρήσης, το φάρμακο αποβάλλεται από τον οφθαλμό εντός 2-5 λεπτών, γεγονός που μειώνει την αποτελεσματικότητά του. Αντίθετα οι φακοί επαφής αυτοί απελευθερώνουν τα φάρμακα με έναν αργό ρυθμό και δεν αποβάλλονται από τον οφθαλμό. Η χρήση της βιταμίνης Ε, στην κατασκευή των φακών, είναι το βασικό στοιχείό τους αφού προσφέρει τη δυνατότητα βραδείας απελευθέρωσης του φαρμάκου. Το αποτέλεσμα λοιπόν είναι η αύξηση του χρόνου που παραμένουν τα φάρμακα στον οφθαλμό πριν να αποβληθούν μέσω των δακρύων.

(<http://www.tovima.gr/world/article/?aid=327215>,<http://www.madata.gr/diafora/health/59685.html> ,<http://www.igeorgiadou.gr/nea/fakoi-epafis-gia-ti-therapeia-tou-glafkomatos/> 25/04/13)



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μετά την εμφάνιση των φακών επαφής παρατηρήθηκε μεγάλη έξαρση των λοιμώξεων των οφθαλμών στους χρήστες φακών επαφής. Οι πιο σοβαρές λοιμώξεις που εμφανίζονται στους χρήστες των φακών επαφής είναι οι λοιμώξεις του κερατοειδούς οι οποίες υπάρχει πιθανότητα να προκαλέσουν ανεπανόρθωτη βλάβη στον οφθαλμό του ασθενούς. Οι λοιμώξεις λοιπόν, που σχετίζονται με τη χρήση των φακών επαφής οφείλουν να ληφθούν πολύ σοβαρά υπόψη τόσο από τους ίδιους τους χρήστες, όσο και από τις εταιρείες κατασκευής φακών επαφής και σχετικών προϊόντων (όπως πχ των διαλυμάτων απολύμανσης και καθαρισμού των φακών επαφής).

Οι φακοί επαφής υδρογέλης σιλικόνης υπήρξαν μία από τις πιο σημαντικές προόδους στη βιομηχανία των φακών επαφής. Αυτού του είδους οι φακοί επαφής συνδυάζουν υψηλή διαπερατότητα σε οξυγόνο, λόγω της σιλικόνης, αλλά παράλληλα και την άνετη εφαρμογή που προσφέρει η υδρογέλη. Ωστόσο, όπως είδαμε και σε αυτού του είδους τους φακούς επαφής εμφανίζονται προβλήματα λοιμώξεων.

Οι φακοί επαφής συχνής αντικατάστασης (ημερήσιοι, μηνιαίοι)έκαναν την εμφάνισή τους στην αγορά έχοντας ως βασικό υποτιθέμενο πλεονέκτημα την ασφαλέστερη λύση έναντι των φακών μεγαλύτερης διάρκειας. Ωστόσο, είδαμε στις έρευνες που παρουσιάσαμε, ότι ακόμα και στις περιπτώσεις αυτές η εμφάνιση λοίμωξης είναι πολύ συχνό φαινόμενο. Ο πιθανότερος λόγος για τον οποίο συμβαίνει αυτό είναι ίσως η λανθασμένη αντίληψη που έχουν οι χρήστες των συγκεκριμένων φακών επαφής, ότι δεν απαιτείται να ακολουθούν τους κανόνες καθαρισμού και απολύμανσης.

Γενικότερα, είδαμε ότι η τήρηση των κανόνων υγιεινής και η σωστή ενημέρωση των χρηστών φακών επαφής από εξειδικευμένους γιατρούς και επαγγελματίες του είδους, είναι πολύ βασικός παράγοντας για την αποφυγή των λοιμώξεων. Η λανθασμένη ή η ανεπαρκής απολύμανση των φακών επαφής και των θηκών αποθήκευσης, η χρήση μη κατάλληλων διαλυμάτων, η χρήση των φακών επαφής κατά τη διάρκεια κολύμβησης ή κατά τη διάρκεια του ύπνου μπορεί να οδηγήσουν σε πολύ σοβαρές λοιμώξεις των οφθαλμών. Η σωστή ενημέρωση λοιπόν, για τους κινδύνους που διατρέχουν οι χρήστες των φακών επαφής, μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στη μείωση των περιπτώσεων εμφάνισης επιπλοκών, χωρίς όμως αυτό να επαρκεί για την καταπολέμηση των φαινομένων.

Η λύση στο πρόβλημα μπορεί να δοθεί με την περαιτέρω εξερεύνηση των βιοχημικών αλλαγών που επιφέρει η χρήση των φακών επαφής η οποία μπορεί να οδηγήσει σε νέες κατευθύνσεις για την πρόληψη των λοιμώξεων τις οποίες οφείλει να λάβει σοβαρά υπόψη της η βιομηχανία των φακών επαφής. Η κατευθύνσεις αυτές οφείλουν να είναι προς τη χρησιμοποίηση νέων υλικών ή την τροποποίηση των ήδη υπαρχόντων έτσι ώστε να αποκατασταθεί η εμπιστοσύνη των ασθενών αλλά και το σημαντικότερο, να αποφευχθούν οι πολύ σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία των χρηστών φακών επαφής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Alfonso E.C., Cantu-Dibildox, J., Munir W.M., Miller D., O'Brien T.P., Karp, C.L., Yoo S.H., Forster R.K., Culbertson W.W., Donaldson K., Rodila J., Lee Y. (2006), 'Insurgence of Fusarium Keratitis Associated With Contact Lens Wear', In ARCH OPHTHALMOL/VOL 124, PUBLISHED ONLINE JUNE 12, 2006

Alizadeh H., Neelam S., Hurt M., και Niederkorn J.Y. (2005), 'Role of Contact Lens Wear, Bacterial Flora, and Mannose-Induced Pathogenic Protease in the Pathogenesis of Amoebic Keratitis', in INFECTION AND IMMUNITY, Vol 73 No 2, Feb. 2005, p. 1061–1068

Ασημέλλης Γ, Κατσούλος Κ, Καραγεωργιάδης Λ, Μακρυνιώτη Δ, Βασιλείου Ν, Μουσαφειρόπουλος Θ και Μπαχάρης Κ. (2008) *Οπτική και Υπερόραση*. 2η εκδ. Αθήνα: Σύγχρονη Γνώση.

Bacon, A.S., Radford, C.F., Dart, J.K.G. & Minassian, D.C. (1995), 'Risk factors for acanthamoeba keratitis in contact lens users: a case-control study', In Br Med J 10, 1567–1570.

Boilot P., Hines E.L., Gardner J.W., Hero M., Fink C., Mitchell J. and John S. (2000), 'Detection of bacteria causing eye infection using an electronic nose system', in 'Olfaction and Electronic Nose', Call for papers – Registration Announcement, Brighton, July 2000

Cano-Parra J., Bueno-Gimeno I., Lainez B., Cordoba J. and Montes-Mico R. (1999), 'ANTIBACTERIAL AND ANTIFUNGAL EFFECTS OF SOFT CONTACT LENS DISINFECTION SOLUTIONS', in 'Contact Lens and Anterior Eye, Vol. 22, No. 3, pp. 83-86, 1999

Centers for Disease Control, (1986) 'Acanthamoeba keratitis associated with contact lenses', United States MMWR 1986, 35:405–408

Centers for disease control, (1987), 'Acanthamoeba keratitis in soft contact lens wearers', U.S MMWR 36:160, 1987.

Γεωργιάδου Σ. Αποκατάσταση κερατοειδούς μετά από τη διακοπή χρήσης φακών επαφής. 2005-2006. Master's thesis, Πανεπιστήμιο Κρήτης.

Δαμανάκης Α. (1999) *Διάθλαση Βασικές αρχές και Τεχνική*. Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας.

Δεμέστιχα Α. Η ποιότητα του ειδώλου στη περιφέρεια μετά από διαθλαστικές επεμβάσεις και ο ρόλος τους στα οπτικά πεδία. 2010. Master's thesis, Πανεπιστήμιο Κρήτης.

Δρούτσας Δ., Εκατομάτης Π. (2008), 'Γενικά περί κερατοειδούς'. Κεφάλαιο 7 :56-68. Ηλεκτρονικά Διαθέσιμο (Τελευταία Πρόσβαση: 20/9/2012): http://www.fileden.com/files/2008/5/28/1933403/biblio_ofthalgo.pdf

Fleiszig S.M.J. (2006), 'The Pathogenesis of Contact Lens-Related Keratitis', in OPTOMETRY AND VISION SCIENCE, VOL. 83, NO. 12, PP. E866–E873

Fusarium Keratitis Investigation Team (2006), 'Multistate Outbreak of Fusarium Keratitis Associated With Use of a Contact Lens Solution' In JAMA, August 23/30, 2006—Vol 296, No. 8

Ibrahim Y.W., Boase D.L. and Cree I.A. (2009), 'How Could Contact Lens Wearers Be at Risk of Acanthamoeba Infection? A Review', in J Optom 2009;2:60-66

Jennifer R. Verani, Suchita A. Lorick, Jonathan S. Yoder, Michael J. Beach, Christopher R. Braden, John T, Desai D., (1991), 'Adherence of Acanthamoeba castellanii cysts and trophozoites to extended wear soft contact lenses', In Rev Infect Dis 13(suppl 5): s419, 1991.

Κατσούλος Κ και Μακρυνιώτη Δ. (2010), *Φακοί Επαφής*. Εκδόσεις Σύγχρονη Γνώση.

Kayitha B.D.D., Dr. Dhurjeti S., Dr. Upadhyayula S.N.M., Dr. J.Veera V. S. N.M. ,Payala V., (2011), 'CONTACT LENS INFECTIONS – A MICROBIOLOGICAL SURVEY AND STUDY', in 'International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences', Volume 1, Issue 3, September – November 2011

Khor W.B., Aung T., Saw S.M. ,Wong T.Y., Tambyah P.A., Tan A.L., Beuerman R., Lim L., Chan W.K., Heng W.J., Lim J., Loh R.S., Lee S.B., Tan D.T. (2006), 'An outbreak of Fusarium keratitis associated with contact lens wear in Singapore', JAMA Jun 2006; 295 (24):2867-73.

Kilvington S. (2000) 'Through a glass darkly – Contact lenses and personal hygiene' In Microbiology Today Vol. 27, May 2000: 66-69

Κοκκολάκης Σ. (2008), 'Ο επιπεφυκότας και οι παθήσεις του'. Κεφάλαιο 5 :38-49. Ηλεκτρονικά Διαθέσιμο (Τελευταία Πρόσβαση: 20/9/2012): http://www.fileden.com/files/2008/5/28/1933403/biblio_ofthalgo.pdf

Κολλιόπουλος, (1997), *Φακοί επαφής*. Επιστημονικές εκδόσεις 'Γρ.Παρισιάνος'.

Loh K.Y., Agarwal P. (2010), 'CONTACT LENS RELATED CORNEAL ULCER', in *Malaysian Family Physician* 2010; Volume 5, Number 1:6 – 8

Ma S.E., So K., Chung P., Tsang H.T., Chuang S. (2009) 'A multi-country outbreak of fungal keratitis associated with a brand of contact lens solution: the Hong Kong experience', In *International Journal of Infectious Diseases* (2009) 13, 443—448

Maghsood AH, Rezaian M, Rahimi F, Ghiasian SA & Farnia Sh (2005), 'Contact Lens-Associated Acanthamoeba Keratitis in Iran', in *Iranian J Publ Health*, 2005, Vol. 34, No. 2, pp.40-47

Μακρυνιώτη Δ. (2010), *Σημειώσεις Φακοί Επαφής II Α' Χειμερινό*.

Mannis M, Smolin G. (1996) 'Natural Defense Mechanisms of the Ocular Surface', In: Pepose J, Holland G, Wilhebmus K (eds), 'Ocular infection and immunity', London, Mosby, 1996:185-190

Medicals International SARL (2002), 'Contact Lenses & Preventing Eye Infections', June 2002, Issue 6

Moore M.B., McCulley J.P. (1989), 'Acanthamoeba keratitis associated with contact lenses: six consecutive cases of succesful management', In *Br J ophthalmol*, 73:271, 1989.

Morgan P.B., Efron N., Hill E.A., Raynor M.K., Whiting M.A., Tullo A.B. (2005), 'Incidence of keratitis of varying severity among contact lens wearers', In *Br J Ophthalmol* 2005;89:430–436

Naginton J, Watson PG, Playfair TJ, McGill J, Jones BR, Steele AD. (1974), 'Amoebic infection of the eye' In *Lancet* 1974, ii:1537-1540

Οφθαλμολογική Εταιρία Κρήτης. (2010), *Ανατομία του ματιού*.

Παναγάκης Ε. (2008), *Δακρυϊκή Συσκευή*. Κεφάλαιο 4 :29-37. Ηλεκτρονικά Διαθέσιμο (Τελευταία Πρόσβαση:20/9/2012):

http://www.fileden.com/files/2008/5/28/1933403/biblio_ofthalgo.pdf

Preechawat P., Ratananikom U., Lerdvitayasakul R., Kunavisarut S. (2007), 'Contact Lens - Related Microbial Keratitis' In J Med Assoc Thai 2007; 90 (4): 737-43

Radford, C.F. Lehmann, O.J. & Dart J.K.G. (1998), 'Acanthamoeba keratitis: multicentre survey in England 1992-6', In Br J Ophthalmol. 1998 December, 82(12): 1387-1392

Rahim N., Bano H. , Naqvi B.S. (2008), 'Bacterial Contamination Among Soft Contact Lens Wearer', In 'Pak J Ophthalmol', Volume 24, No 2

Roberts J.M., Conover C.S., McConnell K.A., Chang D.C., Park B.J., D.B. Jones, Visvesvara G.S. and Roy S.L. (2009), 'National Outbreak of Acanthamoeba Keratitis Associated with Use of a Contact Lens Solution, United States', In Emerging Infectious Diseases Vol. 15, No. 8, August 2009

Samples JR, Binder PS, Luibel FJ, Font RL, Visvesvara GS, Peter CR. (1984), 'Acanthamoeba keratitis possibly acquired from a hot tub', Arch Ophthalmol 1984, 102:707-710

Schein O.D., McNally J.J., Katz J., Chalmers R.L., Tielsch J.M., Alfonso E., Bullimore M., O'Day D., Shovlin J. (2005), 'The Incidence of Microbial Keratitis among Wearers of a 30-Day Silicone Hydrogel Extended-Wear Contact Lens', Ηλεκτρονικά Διαθέσιμο: http://www.hopkinsmedicine.org/wilmer/danacenter/publications/schein_docs/incidence_microbial_keratitis_30_day_silicone_hydrogel_ew.pdf

Seal DV. (2003), 'Acanthamoeba keratitis update-incidence, molecular epidemiology and new drugs for treatment', Eye 2003, 17:893-905

Sharma S., Gopalakrishnan S., Aasuri M.K., Garg P., Rao G.N. (2003), 'Trends in Contact Lens-associated Microbial Keratitis in Southern India' American Academy of Ophthalmology, Published by Elsevier Science Inc

Σκουφάρα Α., Θεοδωρίδου Μ., Παγώνη Γ., Πατεράκης Ν., Χούντα Μ. και Σταύρακα Ε. (2008), ‘ Προβλήματα από τη χρήση φακών επαφής μηνιαίας αντικατάστασης’, στο ‘Οφθαλμολογία’, Τόμος 20, Τεύχος 2: 127-130

Snell RS and Lemp MA (2006), *Κλινική ανατομία του οφθαλμού*. Ιατρικές Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης.

Szczotka-Flynn L, Lass JH, Sethi A, Debanne S, Benetz BA, Albright M, Gillespie B, Kuo J, Jacobs MR, Rimm A (2010), ‘Risk factors for corneal infiltrative events during continuous wear of silicone hydrogel contact lenses’, *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2010 Nov; 51(11):5421-30

Szczotka-Flynn L.B. and Downer K. ‘Risk Factors for Microbial Keratitis in Contact Lens Wearers’, Ηλεκτρονικά Διαθέσιμο (Τελευταία Πρόσβαση 20/9/2012): <http://www.eyecareeducators.com>

Tabbara K.F., El-Sheikh H.F., Aabed B. (2000), ‘Extended wear contact lens related bacterial keratitis’, *In Br J Ophthalmol* 2000;84:327–328

Τζανέτου Κ, Μιλτσακάκης Δ, Αλημίση Σ, Δολαψάκη Ε, Μιχαηλίδου Ε, Λαμπρινίδου Ε και συν. (2000), ‘Κερατίτιδα από *Acanthamoeba* σε μη χρήστες φακών επαφής’, *Αρχ Ελλ Ι ατρ* 2000, 17:615-619

Τζανέτου Κ. (2007) ‘Παρασιτικές λοιμώξεις του οφθαλμού’ *Δελτίο Ελληνικής Μικροβιολογικής Εταιρείας* 2007, 52 (2): 101-120

Tagliaferri A. (2012), ‘Risk factors for contact lens induced papillary conjunctivitis associated with silicone hydrogel contact lens wear’, *CASE WESTERN RESERVE UNIVERSITY, Department of Epidemiology and Biostatistics*, August, 2012

Φωτεινάκης, Β. Πατέρας, Ε. και Χανδρινός, Α. (2000), *Κλινική διάθλαση*. Εκδόσεις ΕΛΛΗΝ.

Willcox M. D. P. and Holden B. A. (2001), ‘Contact Lens Related Corneal Infections’, *In Bioscience Reports*, Vol. 21, No. 4, August 2001:445 – 461

Ψύλλας Κ. Γ. (1994), 'Εισαγωγή στην οφθαλμολογία και στη Νευροφθαλμολογία'. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

http://www.gatzonis.com/fakoi_epafis.htm

http://en.wikipedia.org/wiki/Contact_lens

<http://www.medisense.gr/history-of-medicine/o-nta-vintsi-ftaiei-gia-toys-fakoys.html>

<http://www.eftixiadis-optica.gr/products6.php?wh=1&lang=1&theid=11&open1=11&open2=>

http://www.digital-in.info/iland/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=207

http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CE%B1%CE%BA%CF%8C%CF%82_%CE%B5%CF%80%CE%B1%CF%86%CE%AE%CF%82

<http://www.ofthalmologiko-iatrio.gr/products6.php?wh=1&lang=1&theid=17&open1=17&open2=>

<http://betyoudidntknow.pblogs.gr/2011/03/oi-kindynoi-apo-thn-kakh-hrhsh-fakwn-epafhs.html>

http://www.ygeiaonline.gr/index.php?option=com_k2&view=item&id=39460:ofualmiatrikh

http://www.metropolitanhospital.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=68&Itemid=106&lang=el

<http://www.laser-ophthalmos.gr/excimer-laser-%E2%80%93-%C2%ABenas-kosmos-choris-gialia%C2%BB-diathlastiki-chirurgiki/>

http://www.ofthalmiastrosthess.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=587%3Ametamosxeusi-keratoidous&catid=153%3Ametamosxeusi&Itemid=406&lang=el

<http://www.ofthalmologiko-iatrio.gr/products6.php?wh=1&lang=1&theid=10&theid=10&open1=10&open2=>

<http://www.opticare.gr/html/orthokeratologia.html>

<http://www.opticalhouse.gr/contactlenses/orthokeratology/orthokeratology.html>

<http://www.ivo.gr/files/items/1/109/georgiadou-othokeratology.pdf>

<http://www.athensvision.eu/content/view/47/95/lang,el/>

<http://peoo.gr/page/default.asp?id=25&ap=9&pl=15&pk=179>

<http://www.dailymail.co.uk/health/article-2243943/The-revolutionary-contact-lens-loaded-stem-cells-restores-sight--helping-eye-heal-naturally.html>

<http://www.terrapapers.com/?p=21478>

<http://www.madata.gr/diafora/health/241594.html>

<http://www.mylady.gr/arthra/2012/01/19-tsekap-ex-epafis-tha-kanoun-suntoma-oi-fakoi-epafis/>

<http://www.sweetblog.gr/component/content/article/73-news/351-lences.html>

<http://www.efimeridap.gr/2012/02/microsoft.html>

<http://www.tovima.gr/science/medicine-biology/article/?aid=459476>

<http://www.tovima.gr/world/article/?aid=327215>

<http://www.madata.gr/diafora/health/59685.html>

<http://www.igeorgiadou.gr/nea/fakoi-epafis-gia-ti-therapeia-tou-glafkomatos/>