



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΟΠΤΙΚΗΣ & ΟΠΤΟΜΕΤΡΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Φακοί Επαφής –Τα νεότερα δεδομένα της Ελληνικής
και Διεθνούς αγοράς**

Καραμπινίδης Βελιώτης Άρης

Δρ. Δήμητρα Μακρονιώτη

Αίγιο-2015

Πρόλογος-Ευχαριστίες

Η πτυχιακή εργασία με τίτλο «Φακοί Επαφής – Τα νεότερα δεδομένα της Ελληνικής και Διεθνούς αγοράς» πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια των σπουδών μου στο Τ.Ε.Ι Πάτρας στο τμήμα Οπτικής και Οπτομετρίας.

Η εργασία για λειτουργικούς λόγους διαχωρίστηκε σε τρία επί μέρους κεφάλαια.

Το πρώτο από αυτά περιλαμβάνει γενικές πληροφορίες γύρω από τον οφθαλμό και μελετά τον οφθαλμό σαν οπτικό όργανο. Ακόμα αναφέρονται και οι διαθλαστικές ανωμαλίες του οφθαλμού.

Το δεύτερο στάδιο της πτυχιακής ξεκινά με την ιστορική αναφορά των φακών επαφής και στην συνέχεια αναφέρει γενικές πληροφορίες για τους φακούς επαφής και τους κατατάσσει με βάση τα χαρακτηριστικά τους.

Το τελευταίο μέρος της εργασίας αναφέρεται στους πιο σύγχρονους φακούς επαφής. Τους κατηγοριοποιεί με βάση τις εταιρίες τους και αναφέρει τα νεότερα γεγονότα στον τομέα των φακών.

Σε αυτό το σημείο κρίνεται σκόπιμο να ευχαριστήσω όσους με βοήθησαν στη συλλογή και ανάλυση των στοιχείων που απαιτήθηκαν. Οι υπάλληλοι των ελληνικών αντιπροσωπειών φακών επαφής, στο μεγαλύτερο μέρος τους, υπήρξαν καλοπροαίρετοι και εξυπηρετικοί απέναντι μου. Η εκπόνηση της πτυχιακής εργασίας απαιτούσε συνεργασία με τις κατασκευαστικές εταιρίες φακών επαφής, οι οποίες κατά την πλειοψηφία ανταποκρίθηκαν στα αιτήματά μας. Υπήρξαν, βέβαια και κάποιες δυσκολίες από ορισμένες εταιρίες, οι οποίες ξεπεράστηκαν στη συνέχεια. Θέλω να ευχαριστήσω προσωπικά την καθηγήτρια μου Δρ. Δήμητρα Μακρυνιώτη η οποία στάθηκε αρωγός σε όλα τα στάδια της ολοκλήρωσης αυτής της εργασίας. Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου όπου με βοήθησε τόσο ηθικά όσο και πρακτικά με την ολοκλήρωση της εργασίας με συμβουλές και φέρνοντας με σε επαφή με τους αντιπροσώπους των εταιριών.

Περίληψη

Τα δεδομένα στους φακούς επαφής αλλάζουν διαρκώς, με όλο και νεότερους φακούς να παράγονται και να διανέμονται στην αγορά. Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η καταγραφή των νεότερων φακών επαφής και των τεχνικών χαρακτηριστικών τους καθώς και τα τελευταία νέα για τους φακούς επαφής.

Αρχικά μελετάται η ανατομία του οφθαλμού καθώς και οι δυνατότητες του ως οπτικό όργανο. Αναφέρονται ακόμα οι διαθλαστικές ανωμαλίες του οφθαλμού που επικαλούνται να διορθώσουν οι φακοί επαφής. Στην συνέχεια γίνεται μια ιστορική αναφορά στους φακούς επαφής. Αναλύονται τα γενικά χαρακτηριστικά των φακών και κατηγοριοποιούνται με βάση τις ιδιότητές τους. Ακολουθεί μια καταγραφή των νεότερων φακών επαφής της αγοράς με όλα τα χαρακτηριστικά και τις τεχνολογίες τους. Τέλος αναφέρονται τα τελευταία νέα στον τομέα των φακών επαφής μέσα από έρευνες και η εργασία ολοκληρώνεται με τα συμπεράσματα.

Abstract

The data on contact lenses is always changing, with new contacts being developed and distributed in the market constantly. The purpose of this paper is to catalog the new releases in contact lenses, their technical attributes, and the latest news on the contact lens scene.

The anatomy of the eye is studied first, as well as the properties of the eye as an optic instrument. Next, we summarize the refractive errors that contact lenses are called upon to correct. Next, a historical reference to contact lenses is being conducted. The general characteristics of contact lenses are analyzed and categorized according to their properties. Following that, new releases in contact lenses are categorized in accord with their characteristics and technological properties. Closing, the latest news through research on contact lenses are presented. The paper ends with the conclusions that are derived.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΟΦΘΑΛΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	6
1.1 ΟΦΘΑΛΜΟΣ	6
1.1.1 Επικουρικά εξαρτήματα του οφθαλμού	6
1.1.2 Οφθαλμικός βολβός	7
1.1.3 φακός.....	7
1.1.4 Υαλοειδές σώμα.....	7
1.1.5 Υδατοειδές υγρό	8
1.1.6 Πρόσθιος θάλαμος	8
1.1.7 Οπίσθιος θάλαμος	8
1.1.8 Κερατοειδής	8
1.2 Ο ΟΦΘΑΛΜΟΣ ΣΑΝ ΟΠΤΙΚΟ ΟΡΓΑΝΟ	8
1.2.1 Πρόσθια και οπίσθια επιφάνεια του κερατοειδή	8
1.2.2 Η ίριδα.....	9
1.2.3 Ο κρυσταλοειδής φακός.....	9
1.3 ΔΙΑΘΛΑΣΤΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΤΟΥ ΟΦΘΑΛΜΟΥ	9
1.3.1 Εμμετροπία.....	9
1.3.2 Μυωπία	9
1.3.3 Υπερμετροπία.....	10
1.3.4 Αστιγματισμός	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ.....	13
2.1 Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ	13
2.1.1 Η έμπνευση των φακών επαφής	13
2.1.2 Οι πρώτες εφαρμογές φακών επαφής	13
2.1.3 Η εδραίωση των φακών επαφής	14
2.1.4 Η αλλαγή από γυαλί σε ΡΜΜΑ.....	14
2.1.5 Μαλακοί φακοί	15
2.1.6 Οι σύγχρονοι φακοί επαφής.....	15
2.2 ΤΑ ΕΙΔΗ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ.....	15
2.2.1 Υδρόφιλοι και αεροδιαπερατοί.....	15

2.2.2 Μαλακοί φακοί	16
2.2.3 Διαχωρισμός με βάση την αντικατάσταση	17
2.2.4 Διαχωρισμός με βάση τον χρόνο χρήσης.....	18
2.2.5 Διαχωρισμός με βάση τις ιδιότητες	18
Κεφαλαίο 3 Τα νεότερα Δεδομένα στους φακούς επαφής	19
3.1 Bausch+Lomb	19
3.1.1 Biotrue ONEday για Πρεσβυωπία	19
3.1.2 ULTRA contact lenses with MoistureSeal Technology	20
3.1.3 PureVision 2 Multi-Focal contact lenses για Πρεσβυωπία.....	21
3.2 Alcon	23
3.2.1 AquaComfort Plus Multifocal.....	23
3.2.2 Dailies AquaComfort Plus Toric	24
3.2.3 DAILIES TOTAL 1	25
3.2.4 Air Optix Colors	26
3.3 Cooper Vision.....	28
3.3.1 Biofinity® XR.....	28
3.3.2 Proclear Toric XR	29
3.3.3 MyDay	30
3.4 Johnson & Johnson Vision Care, Inc.....	31
3.4.1 1-Day Acuvue Define	32
3.5 Sauflon	33
3.5.1 Clarit	33
3.5.2 Clariti toric / Clariti XR toric.....	35
3.5.3 Clariti Multifocal	36
3.5.4 Clariti elite	37
3.5.5 Clariti 1day/ 1day toric/ 1day multifocal	38
3.6 Τα νέα στον τομέα των φακών επαφής.....	40
3.6.1 Η Cooper Vision απομακρύνεται από φακούς υδρογέλης.....	40
3.6.2 Συγκριτική έρευνα του B&L Ultra με Φακούς τελευταίας τεχνολογίας	40
3.6.3 Έρευνα για την χρήση μελαμίνης σε φακούς επαφής	44
3.6.4 Ο έξυπνος φακός επαφής της Google	44
Συμπεράσματα	46
BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	47

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΟΦΘΑΛΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

1.1 ΟΦΘΑΛΜΟΣ

Ο οφθαλμός βρίσκεται μέσα στον σύστοιχο κόγχο. Ο κόγχος έχει την μορφή οστέινης κοίλης τετράπλευρης πυραμίδας με σκοπό να προστατεύει τον οφθαλμό από πάνω, κάτω, πίσω και πλάγια. Το πρόσθιο τμήμα του οφθαλμού προστατεύεται από το άνω και κάτω βλέφαρο.

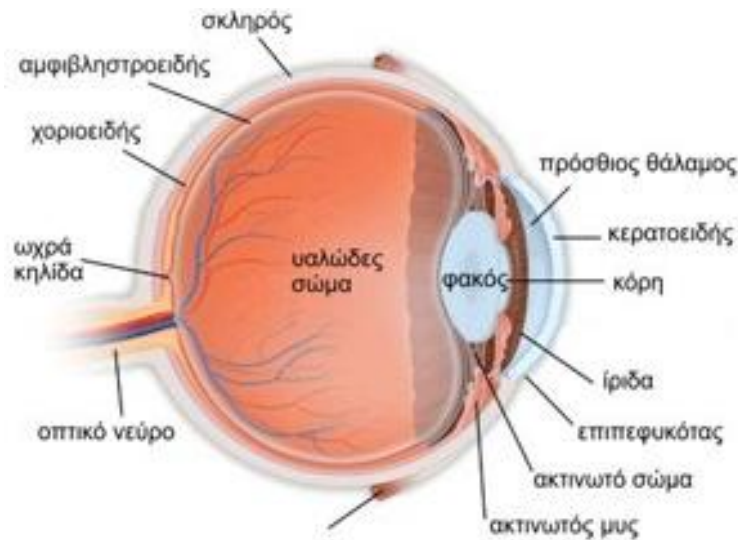
1.1.1 Επικουρικά εξαρτήματα του οφθαλμού

Τα επικουρικά εξαρτήματα του οφθαλμού είναι οι οφρύες (φρύδια), τα βλέφαρα, ο επιπεφυκότας και τη δακρυϊκή συσκευή.

Τα βλέφαρα έχουν την ικανότητα να ρυθμίζουν την είσοδο του φωτός στον οφθαλμό και να τον προστατεύουν από υπερβολική έκθεση καθώς και να αποτρέπουν την επαφή ξένων σωμάτων με τον οφθαλμό για την αποφυγή τραυματισμού. Τα βλέφαρα συμμετέχουν στην κυκλοφορία των δακρύων τόσο στην ομοιόμορφη εναπόθεση τους, επάνω στον κερατοειδή και την πρόσθια επιφάνεια του οφθαλμικού βολβού, όσο και στην απομάκρυνση τους στον αποχετευτικό σύστημα στον έξω κανθό.

Ο επιπεφυκότας είναι μια βλεννογόνος μεμβράνη που καλύπτει το εσωτερικό τμήμα των βλεφάρων και και την πρόσθια επιφάνεια του βολβού μέχρι το σκληροκερατοειδές όριο αφήνοντας τον κερατοειδή ακάλυπτο.

Η δακρυϊκή συσκευή αποτελείται από το δακρυϊκό αδένα, το δακρυϊκό λημνιό, τα δακρυϊκά σωληνάκια, το δακρυϊκό ασκό και το ρινοδακρυϊκό πόρο. Σκοπός της δακρυϊκής συσκευής είναι να ενυδατώνει τον επιπεφυκότα και τον κερατοειδή. Τα δάκρυα έχουν αντιβακτηριδιακές ιδιότητες ώστε να προστατεύουν από διαφορους μικροοργανισμούς.(Σκανδαλάκης, 2007)



Εικόνα 1

1.1.2 Οφθαλμικός βολβός

Ο βολβός του οφθαλμού έχει σφαιρική μορφή με ένα επιπρόσθετο σφαιρικό τμήμα στην πρόσθια περιοχή. Η προσοπίσθια διάμετρος ενός φυσιολογικού οφθαλμού είναι 24mm. Ο βολβός αποτελείται από τρεις χιτώνες τον ινώδη χιτώνα, τον αγγειώδη μελαγχρωματικό χιτώνα και τον νεύρινο χιτώνα. Ο ινώδης χιτώνας είναι ο εξωτερικός χιτώνας του βολβού και διαχωρίζεται σε ένα διαφανές πρόσθιο τμήμα τον κερατοειδή και σε ένα αδιαφανές τμήμα που καλύπτει την οπίσθια επιφάνεια κι ονομάζεται σκληρός. Ο αγγειώδης χιτώνας διακρίνεται σε χοριοειδή προς τα πίσω, ακτινωτό σώμα στη μέση και ίριδα εμπρός. Ο νεύρινος χιτώνας ή αμφιβληστροειδής είναι υπεύθυνος για την μετατροπή του φωτός σε νευρικό ερέθισμα. Ο αμφιβληστροειδής είναι ο εσωτερικός χιτώνας του βολβού και διαχωρίζεται σε οπτικό αμφιβληστροειδή που βρίσκεται πίσω από την πριονωτή περιφέρεια και σε τυφλό αμφιβληστροειδή που καλύπτει την εσωτερική επιφάνεια του ακτινωτού σώματος και την οπίσθια επιφάνεια της ίριδας.

1.1.3 φακός

Ο φακός του οφθαλμού έχει αμφίκυρτη μορφή με την οπίσθια επιφάνεια να είναι περισσότερο κυρτή από την πρόσθια. Ο φακός είναι εύπλαστος και διαφανής και βρίσκεται πίσω από την ίριδα και την κόρη και μπροστά από το υαλώδες σώμα. Σκοπός του είναι η συγκέντρωση των φωτεινών ακτίνων στον αμφιβληστροειδή.

1.1.4 Υαλοειδές σώμα

Το υαλοειδές σώμα είναι μια διαφανή γέλη που αποτελείται κατά 98% από νερό και διαθέτει ένα δίκτυο από ινίδια κολλαγόνου. Βρίσκεται πίσω από τον φακό και μέχρι τον αμφιβληστροειδή. Το τμήμα αυτό αποτελεί τα 4/5 του βολβού. Ο δείκτης διάθλασης του υαλοειδούς είναι 1,33 και συνεισφέρει κατά ένα μικρό ποσοστό στην διαθλαστική ισχύ του οφθαλμού.

1.1.5 Υδατοειδές υγρό

Το υδατοειδές υγρό είναι ένα διαφανές υγρό και καλύπτει την περιοχή του πρόσθιου και οπίσθιου θαλάμου. Η κύρια λειτουργία του είναι να θρέφει τον κερατοειδή και τον φακό λόγω της έλλειψης αγγείων στα δυο αυτά οπτικά όργανα. Το υδατοειδές υγρό εκκρίνεται από το ακτινωτό σώμα και μεταφέρεται από τον οπίσθιο στον πρόσθιο θάλαμο όπου και αποχετεύεται στην γωνία του πρόσθιου θαλάμου.

1.1.6 Πρόσθιος θάλαμος

Ο πρόσθιος θάλαμος ορίζεται ως η περιοχή του οφθαλμού από την πίσω επιφάνεια του κερατοειδούς έως την πρόσθια επιφάνεια της ίριδας και της πρόσθιας επιφανείας του φακού. Στον πρόσθιο θάλαμο βρίσκεται η γωνία του πρόσθιου θαλάμου στην οποία γίνεται η αποχέτευση του υδατοειδούς υγρού.

1.1.7 Οπίσθιος θάλαμος

Ο οπίσθιος θάλαμος ορίζεται ως η περιοχή από την οπίσθια επιφάνεια της ίριδας έως και την Ζίνιο ζώνη.

1.1.8 Κερατοειδής

Ο κερατοειδής είναι η κύρια διαθλαστική επιφάνεια του οφθαλμού. Αποτελεί μέρος του ινώδους χιτώνα και καλύπτει το 1/6 της επιφάνειας του βολβού και έχει κυκλική μορφή. Η διάμετρος του κατά μέσο ορο είναι 11mm και η ακτίνα καμπυλότητας του είναι 7,7mm στην πρόσθια επιφάνεια και 6,5 στην οπίσθια. Η ολική ισχύ του κερατοειδούς είναι περίπου 42 με 45 διοπτρίες. Το πάχος του κερατοειδή είναι άνισο με το κεντρικό πάχος να είναι μικρότερο περίπου 0,5mm και το περιφερειακό 0,7mm. Ο κερατοειδής δεν περιέχει αγγεία και η διατροφή του γίνεται από δάκρυα στο πρόσθιο τμήμα και από το υδατοειδές υγρό στο οπίσθιο τμήμα. Ιστολογικά ο κερατοειδής αποτελείται από πέντε στιβάδες το επιθήλιο, το πρόσθιο αφοριστικό πέταλο, την ίδια ουσία, το οπίσθιο πέταλο και το ενδοθήλιο. (Σκανδαλάκης, 2006)

1.2 Ο ΟΦΘΑΛΜΟΣ ΣΑΝ ΟΠΤΙΚΟ ΟΡΓΑΝΟ

Ο οφθαλμός σαν οπτικό όργανο με βάση το άρθρο του (Μαρκιπίδης, 2006) μπορεί να αναλυθεί σε ένα οπτικό σύστημα τεσσάρων διαθλαστικών επιφανειών οι οποίες είναι: η πρόσθια επιφάνεια του κερατοειδούς με ελλειψοειδής μορφή, η οπίσθια επιφάνεια του κερατοειδούς με σφαιρική μορφή, η ίριδα και ο κρυσταλλοειδής φακός.

1.2.1 Πρόσθια και οπίσθια επιφάνεια του κερατοειδή

Η πρόσθια επιφάνεια του κερατοειδή παρέχει την μεγαλύτερη διαθλαστική ισχύ στο οφθαλμικό σύστημα προσφέροντας περίπου το 75% της ολικής ισχύς. Ο λόγος που η επιφάνεια

αυτή προσφέρει αυτήν την ισχύ είναι η διαφορά δείκτη διάθλασης (n) που συναντάται από τον αέρα ($n=1$) και τον κερατοειδή ($n=1.376$). Είναι ακόμα σημαντικό να αναφερθεί ότι λόγω της ελλειψοειδούς μορφής της πρόσθιας επιφάνειας αποτρέπεται η σφαιρική εκτροπή αλλά λόγω ασυμμετρίας εμφανίζονται ασυμμετρικές εκτροπές. Η πρόσθια επιφάνεια είναι καλυμμένη με την δακρυϊκή στιβάδα που προσφέρει λία επιφάνεια για την αποτροπή της σκέδασης του φωτός.

Η οπίσθια επιφάνεια του κερατοειδή προσφέρει μικρότερη οπτική ισχύ καθώς η διαφορά των δεικτών διάθλασης μεταξύ οπίσθιας επιφάνειας ($n=1.376$) και υδατοειδούς υγρού ($n=1.336$) είναι πολύ μικρότερη. Το σχήμα της οπίσθιας επιφάνειας είναι σχεδόν σφαιρικό και επιτρέπει την παρουσία σφαιρικών εκτροπών.

1.2.2 Η ίριδα

Η ίριδα παρέχει τον ρόλο του διαφράγματος στο οπτικό σύστημα του οφθαλμού. Σκοπός της είναι να ρυθμίζει την ποσότητα του φωτός που θα περάσει στον αμφιβληστροειδή. Μια ακόμα λειτουργία της είναι να επιτρέπει σε ένα αμετροπικό οφθαλμό να διορθώσει εν μέρη την ευκρίνεια αποκόπτοντας τις περιφερειακές ακτίνες φωτός και επιτρέποντας μόνο στις κεντρικές ακτίνες να περάσουν ώστε να παράγεται πιο σαφές είδωλο στον αμφιβληστροειδή.

1.2.3 Ο κρυσταλοειδής φακός

Ο κρυσταλοειδής φακός στο οπτικό σύστημα του οφθαλμού παρέχει ρυθμιστικό ρόλο. Η ικανότητα του να προσαρμόζει αλλάζοντας την καμπυλότητα του προσφέρει μεταβαλλόμενη διαθλαστική ισχύ. Ο λόγος που είναι απαραίτητη η προσαρμοστική ικανότητα του φακού στο οπτικό σύστημα του οφθαλμού είναι ότι επιτρέπει την εστίαση σε σημεία διαφορετικής απόστασης κρατώντας σταθερό το είδωλο στον αμφιβληστροειδή. (Δαμανάκης, 1999)

1.3 ΔΙΑΘΛΑΣΤΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΤΟΥ ΟΦΘΑΛΜΟΥ

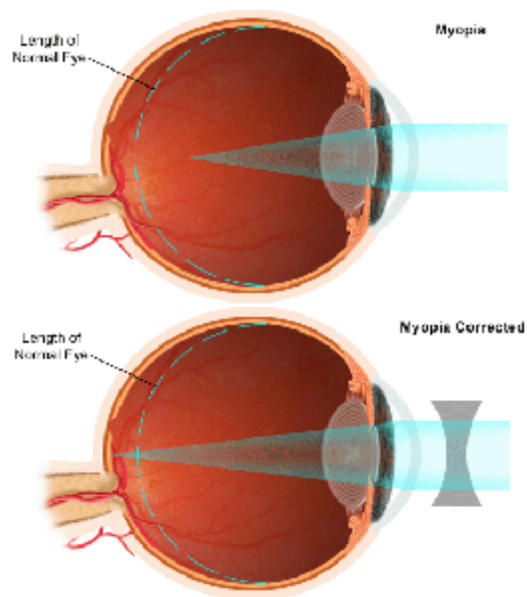
1.3.1 Εμμετροπία

Εμμετροπικός οφθαλμός ονομάζεται αυτός που όταν προσπίπτουν παράλληλες δέσμες φωτός στον κερατοειδή, χωρίς να προσαρμόζει, η εστίαση των ακτίνων γίνεται στον αμφιβληστροειδή. Για να συμβαίνει αυτό δεν είναι απαραίτητο να έχει φυσιολογική οπτική ισχύ η μέγεθος.

1.3.2 Μυωπία

Ο μυωπικός οφθαλμός εστιάζει μια παράλληλη δέσμη φωτός σε ένα σημείο πριν τον αμφιβληστροειδή. Αυτό μπορεί να συμβαίνει για δυο λόγους. Στην πρώτη περίπτωση ο οφθαλμός μπορεί να έχει μεγαλύτερη της φυσιολογικής διαθλαστική ισχύ και ονομάζεται διαθλαστική μυωπία. Στη δεύτερη περίπτωση ο προσθοπίσθιος άξονας του οφθαλμού μπορεί να

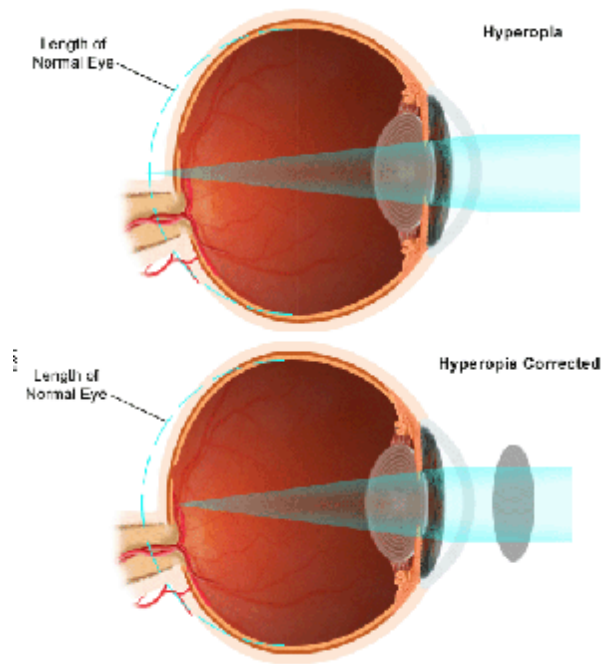
είναι μεγαλύτερος του φυσιολογικού και ονομάζεται αξονική μυωπία. Για να διορθωθεί η μυωπία χρειάζεται να τοποθετήσουμε μπροστά από τον οφθαλμό έναν φακό αρνητικής ισχύος με τιμή τόση ώστε να μεταφερθεί το είδωλο στον αμφιβληστροειδή.



Εικόνα 2

1.3.3 Υπερμετρωπία

Ο υπερμετρωπικός οφθαλμός εστιάζει μια παράλληλη δέσμη φωτός σε ένα σημείο μετά τον αμφιβληστροειδή. Αντίθετα από τον μυωπικό οφθαλμό, ο υπερμετρωπικός έχει μικρότερη διαθλαστική ισχύ και σε αυτήν την περίπτωση ονομάζεται διαθλαστική υπερμετρωπία ή έχει μικρότερο προσθοπίσθιο άξονα και ονομάζεται αξονική υπερμετρωπία. Για να διορθωθεί η υπερμετρωπία χρειάζεται να τοποθετηθεί μπροστά από τον οφθαλμό ένας φακός θετικής ισχύος μεγέθους αντίστοιχου με την υπολειπόμενη ισχύ του οφθαλμού ώστε να μεταφερθεί το είδωλο στον αμφιβληστροειδή.

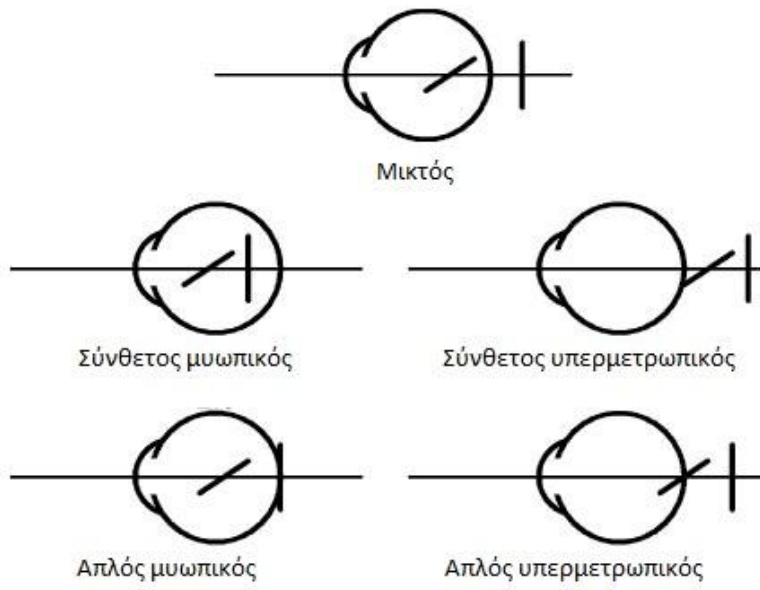


Εικόνα 3

1.3.4 Αστιγματισμός

Ο Αστιγματικός οφθαλμός εμφανίζει διαφορετική διαθλαστική ισχύ στους μεσημβρινούς του κερατοειδή ή του κρυσταλλοειδούς φακού. Συνήθως η μέγιστη διαφορά εμφανίζεται μεταξύ δυο μεσημβρινών που απέχουν 90 μοίρες και ονομάζονται κύριοι άξονες. Η διαθλαστική ισχύς στα υπόλοιπα τμήματα βρίσκεται σε μια ενδιάμεση τιμή και τείνει να πλησιάζει την τιμή του κύριου άξονα που είναι πλησιέστερος. Ο αστιγματισμός είναι αποτέλεσμα ανατομικής ανωμαλίας του κερατοειδούς ή του φακού κατά την οποία η καμπυλότητα διαφέρει στους μεσημβρινούς. Ο αστιγματισμός διαχωρίζεται σε απλό, σύνθετο και μικτό. Απλός αστιγματισμός ονομάζεται αυτός όπου ένας από τους κύριους άξονες του εστιάζει στον αμφιβληστροειδή και χωρίζεται σε απλό μυωπικό και απλό υπερμετρωπικό. Σύνθετος αστιγματισμός ονομάζεται αυτός όπου και οι δυο άξονες εστιάζουν πριν τον αμφιβληστροειδή (σύνθετος μυωπικός αστιγματισμός) ή μετά (σύνθετος υπερμετρωπικός αστιγματισμός). Τέλος μικτός αστιγματισμός είναι αυτός στον οποίο ένας άξονας εστιάζει πριν

τον αμφιβληστοειδή και ένας μετά από αυτόν. (Κατσούλος, 2008)



Εικόνα 4

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

2.1 Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ

Οι φακοί επαφής αποτελούν ένα αναπόσπαστο κομμάτι του επαγγέλματος των οπτομετρών από το 1945 με βάση την America Optometric Association. Σκοπός τους είναι η διόρθωση των διαθλαστικών ανωμαλιών του οφθαλμού. Η χρήση τους γίνεται συστηματικά εδώ και περίπου 100 χρόνια και η αποτελεσματικότητά τους κάνει αναντικατάστατους καθώς έχουν την ικανότητα να δώσουν λύσεις σε προβλήματα όπου τα γυαλιά οράσεως αλλά και η χειρουργική επέμβαση στον οφθαλμό δεν μπορούν να διορθώσουν. Η ιστορία τους ξεκινά πολύ πριν την χρήση τους. Η ακόλουθη ιστορική αναδρομή τους γίνεται με βάση τον Κατσούλο Κ. και την Μακρυνιώτη Δ. (Κατσούλος, 2010)

2.1.1 Η έμπνευση των φακών επαφής

Η ιστορία των φακών επαφής ξεκινάει από τους εμπνευστές της ιδέας. Αρχικά ο Leonardo Da Vinci το 1508 παρατήρησε ότι η διαθλαστική ισχύς του οφθαλμού διαφοροποιείται αν ο κερατοειδής σταματήσει να βρίσκεται σε επαφή με τον αέρα και έρθει σε επαφή με κάποιο άλλο σώμα όπως το νερό. (Codex 1508, εγχειρίδιο D) Ο Da Vinci δηλαδή αναφέρεται στην αρχή λειτουργίας των φακών επαφής χωρίς να σχεδιάζει κάτι που να μπορεί να θεωρηθεί φακός επαφής.

Το επόμενο βήμα για την έμπνευση των φακών επαφής έγινε το 1636 από τον Rene Descartes. Ο Rene χρησιμοποίησε ένα γυάλινο σωλήνα γεμισμένο με νερό και σε επαφή με τον κερατοειδή του για να τροποποιήσει την διαθλαστική ισχύ του οφθαλμού του. Η πρακτική χρήση του τρόπου του όμως ήταν αδύνατη καθώς ο γυάλινος σωλήνας δεν επέτρεπε βλεφαρισμούς.

Ακολούθησε ο Thomas Young το 1801 όπου βασισμένος πάνω στην ιδέα του Rene Descartes έφτιαξε μια ανάλογη συσκευή. Η συσκευή του ήταν ένα καπελοειδές δοχείο γεμισμένο με νερό που εφαρμοζόταν στο μάτι και στην βάση του είχε ένα προσοφθάλμιο. Ούτε αυτή η συσκευή ήταν προορισμένη να διορθώσει τις διαθλαστικές ανωμαλίες του οφθαλμού.

Τελικός εμπνευστής της ιδέας ήταν ο Sir John Herschel που θέλησε να χρησιμοποιήσει τις υπάρχουσες γνώσεις για την διόρθωση των διαθλαστικών ανωμαλιών. Στο περιοδικό Light το 1827 αναφέρει δύο από τις ιδέες του, την χρήση μιας σφαιρικής γυάλινης κάψουλας με ζωικό ζελέ και την παραγωγή ενός καλουπιού του κερατοειδή από ένα διαφανές υλικό.

2.1.2 Οι πρώτες εφαρμογές φακών επαφής

Ο πρώτος φακός επαφής εφαρμόστηκε από τον Friedrich Anton Muller το 1887 σε έναν ασθενή με νεοπλασία λόγω έλλειψης βλεφάρου. Ο φακός αυτός είχε προστατευτικό κατά κύριο λόγο χαρακτήρα και αποτελούσε ένα γυάλινο κάλυμμα. Ο γυάλινος αυτός φακός είχε καφέ χρώμα εκτός από την περιοχή μπροστά από τον κερατοειδή όπου ήταν διάφανος.

Στην συνέχεια το 1887 με 1888 ο Louis J. Girard κατασκεύασε την δική του φόρμα φακών επαφής. Ακολούθησε ο Adolf Eugen Fick που παρήγαγε και εφάρμοσε τους δικούς του

φακούς επαφής αρχικά σε κουνέλια ύστερα στον εαυτό του και τέλος σε μια ομάδα εθελοντών. Οι φακοί του είχαν διάμετρο 18-21mm και ονομάστηκαν αργότερα σκληρικοί. Ο August Muller δημιούργησε έναν διαφορετικό πιο άνετο φακό για προσωπική του χρήση για την διόρθωση της μυωπίας του.

2.1.3 Η εδραίωση των φακών επαφής

Το 1912 η εταιρία Carl Zeiss εδραίωσε τους σκληρικούς φακούς επαφής της στο επίσημο δελτίο προϊόντων. Οι φακοί αυτοί είχαν διάμετρο 20mm, κεντρικό πάχος .86mm και βάρος 0.75gr. Το 1927 Adolf Wilhelm Muller-Welt κατασκευάζει για πρώτη φορά φακούς από εκμαγείο. Ακολούθησε το 1929 ο Joseph Dallos με την παραγωγή φακών επαφής από εκμαγεία από ζώντες οφθαλμούς με αποτέλεσμα να παράγει φακούς σύμφωνους με το σχήμα του οφθαλμού.

Μέχρι αυτό το στάδιο όλοι οι φακοί είχαν μηδενική διαθλαστική ισχύ. Ο Leopold Heine άρχισε να εφαρμόζει φακούς επαφής με διαθλαστική ισχύ. Ο Heine το 1937 στο Facts about Contact Glasses αναφέρεται στην επιτυχία των φακών Zeiss και τα πλεονεκτήματά τους για τους χρήστες.

2.1.4 Η αλλαγή από γυαλί σε PMMA

Από το 1936 άρχισε να χρησιμοποιείται το PMMA (PolyMethyl MethAcrylate). Το PMMA η αλλιώς Πλεξιγκλάς είναι ένα συνθετικό πολυμερές με πυκνότητα 1.15-1.19 g/cm³, δείκτη διάθλασης 1.489, μαλακό, ελαστικό και εύκολο στην επεξεργασία. Απορροφά και διαλύει υγρά διαλύματα αλλά δεν έχει αεροδιαπερατότητα.

Η πρώτη χρήση του στους φακούς επαφής έγινε από τον William Feinbloom το 1936 ο οποίος κατασκεύασε έναν υβριδικό φακό με γυάλινο κεντρικό τμήμα και με PMMA στην σκληρική περιοχή. Την ίδια χρονική περίοδο πειραματίστηκαν με το PMMA και οι: Theodore Obrig, Philip Salvatori, Ernest Mullen, Itsvan Gyorrffy, Solon Braff και Edward Goodlaw. Ο George Nissel το 1946 είχε μεγάλη επιτυχία στην κατασκευή των φακών επαφής της εταιρίας του με την χρήση τόνου.

Αργότερα το 1947 με 1949 οι Kevin M. Tuohy και Heinrich Wohlk κατασκευάζουν τους πρώτους κερατοειδικούς φακούς επαφής. Οι κερατοειδικοί φακοί είχαν μεγάλα πλεονεκτήματα σε σύγκριση με τους προγενέστερους φακούς καθώς ήταν μικρότεροι σε μέγεθος, μπορούσαν να φορεθούν για πολύ μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και επέτρεπαν καλλίτερη ροή δακρύων στον χώρο μεταξύ φακού και κερατοειδούς. Τέλος το 1950 άρχισαν να σχεδιάζονται φακοί με παραλλαγές στην ακτίνα καμπυλότητας για καλύτερη εφαρμογή και μεγαλύτερη άνεση από τους Frank Dickinson, Wilhelm Sohnges και τον Jack Neill στην εταιρία Microlens καθώς και από τον George Butterfield.

Στις αρχές του 1950 άρχισαν να εμφανίζονται νέα υλικά λόγω της αδυναμίας του PMMA να επιτρέπει οξυγόνο να περνά στον κερατοειδή. Έτσι άρχισαν να δημιουργούνται φακοί επαφής που επέτρεπαν την οξυγόνωση του και η κατηγορία αυτή ονομάστηκε σκληροί αεροδιαπερατοί φακοί επαφής.

2.1.5 Μαλακοί φακοί

Παρόλη την εξέλιξη των σκληρών φακών επαφής η άνεση στην χρήση τους ήταν το κύριο μειονέκτημα τους. Το 1952 ο Otto Wichterle κατάφερε να δημιουργήσει ένα θερμοδιαπερατό υδρόφιλο υλικό τύπου υδρογέλης το οποίο επέτρεπε την απορρόφηση και διατήρηση νερού. Το υλικό αυτό τελειοποιήθηκε το 1961 και άρχισαν να παράγονται οι πρώτοι μαλακοί φακοί επαφής. Το τελικό υλικό για την κατασκευή τους ήταν το ακριλικό μονομερές pHEMA (PolyHydroxyEthylMethAcrylate). Ο δείκτης διάθλασης του είναι 1.449 και τα πλεονεκτήματα του είναι το βάρος του (ειδικό βάρος 1.07) και η ικανότητα του να απορροφά νερό σε ποσοότητες από 10 έως και 600% του αρχικού του βάρους. Ένα ακόμα πλεονέκτημα του είναι η ευκολία στην παραγωγή του καθώς το υλικό αυτό πριν ενυδατωθεί είναι σκληρό και μπορεί να κοπεί με ευκολία στον τόρνο. Τέλος το υλικό αυτό είναι συμβατό με τον ανθρώπινο ιστό.

Οι μαλακοί φακοί επαφής κέρδισαν την αγορά και άρχισαν να βελτιώνονται τόσο στην απορροφητικότητα τους σε νερό όσο και στην αεροδιαπερατότητά τους που ήταν κι το βασικότερο μειονέκτημα τους σε σχέση με τους σκληρούς αεροδιαπερατούς. Το βασικό χαρακτηριστικό που τους έδωσε αυτήν την επιτυχία ήταν η άνεση στην χρήση τους από τους χρήστες. Ένα ακόμα πρόβλημα παρατηρήθηκε σταδιακά και αυτό ήταν οι εναπόθεσεις στους υδροφίλους αυτούς φακούς. Η λύση σε αυτό το πρόβλημα δεν δόθηκε με κάποιο νέο υλικό αλλά με την ιδέα της αντικατάστασης τους μετά από κάποιο χρονικό περιθώριο χρήσης με βάση το είδος του φακού αλλά και την συμβουλή του εφαρμοστή βασισμένη στους κανόνες υγιεινής του χρήστη και τον τρόπο ζωής του. Έτσι από το 1982 άρχισαν να εμφανίζονται μαλακοί φακοί συχνής αντικατάστασης από την Bausch + Lomb και την Johnson & Johnson Vision Care. Και με την εξέλιξη του σχεδιασμού των φακών μπορούσαν τώρα να αντιμετωπίσουν την πρεσβυωπία αλλά και τον αστιγματισμό με ειδικά σχεδιασμένους φακούς.

2.1.6 Οι σύγχρονοι φακοί επαφής

Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας το 1999 δημιουργήθηκαν οι πρώτοι φακοί σιλικόνης-υδρογέλης. Οι φακοί αυτή είχαν πολύ καλύτερη αεροδιαπερατότητα από τους φακούς υδρογέλης ενώ παρέμεναν ικανοί να απορροφήσουν το νερό. Οι φακοί αυτή εμφανίστηκαν ως φακοί παρατεταμένης χρήσης αλλά με την πάροδο του χρόνου το υλικό αυτό βρίσκεται ακόμα και σε φακούς ημερήσιας αντικατάστασης σήμερα.

2.2 ΤΑ ΕΙΔΗ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ

2.2.1 Υδρόφιλοι και αεροδιαπερατοί

Ο βασικός διαχωρισμός των φακών γίνεται μεταξύ των μαλακών φακών επαφής ή υδρόφιλοι όπως συνήθως αποκαλούνται και τους ημίσκληρους ή αεροδιαπερατούς φακούς επαφής. Οι μαλακοί φακοί προτιμούνται λόγω άνεσης από το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών αν και αδυνατούν να φτάσουν τους ημίσκληρους στην αεροδιαπερατότητα. Οι ημίσκληροι μπορούν να δώσουν λύσεις σε συγκεκριμένα προβλήματα που οι μαλακοί αδυνατούν καθώς θεωρούνται οι καλύτεροι όσο αναφορά την οπτική τους λύση.

		CA	ES	IL	IT	JP	NL	NO	NZ	UK	US	Overall
	Rigid lenses for new fits	3%	17%	11%	20%	12%	23%	2%	11%	7%	9%	12%
	Rigid lenses for refits	3%	9%	15%	27%	24%	23%	3%	17%	13%	9%	15%
Materials	Low Dk (<40)	4%	7%	20%	24%	15%	7%	9%	1%	19%	5%	12%
	Mid Dk (40-90)	7%	48%	46%	28%	25%	66%	57%	12%	30%	53%	38%
	High Dk (>90)	88%	45%	34%	48%	60%	28%	34%	87%	51%	41%	49%
Design	Sphere	32%	49%	83%	30%	84%	39%	53%	59%	49%	38%	60%
	Toric	28%	2%	7%	34%	1%	17%	17%	19%	15%	7%	10%
	Multifocal/monovision	32%	7%	2%	17%	7%	28%	11%	6%	18%	43%	14%
	Ortho-K	0%	26%	2%	4%	1%	12%	5%	3%	10%	0%	7%
	Other	4%	17%	6%	15%	6%	3%	14%	13%	8%	11%	8%
	Planned replacement	20%	71%	44%	97%	0%	28%	60%	22%	68%	78%	33%
	New fits into EW	0%	35%	28%	19%	0%	12%	23%	10%	8%	2%	14%
	Refits into EW	0%	2%	31%	21%	0%	3%	25%	0%	0%	2%	5%

Εικόνα 5

2.2.2 Μαλακοί φακοί

Οι μαλακοί φακοί επαφής χωρίζονται σε διάφορες κατηγορίες. Με βάση την απορροφητικότητα τους σε νερό, με βάση το υλικό κατασκευής τους, και με το FDA (Food and Drug Administration).

Με βάση την απορροφητικότητα τους χωρίζονται σε:

1)Φακούς χαμηλής περιεκτικότητας σε νερό

Οι φακοί αυτοί αποτελούνται από ποσοστό νερού μέχρι 45% και συνήθως χρησιμοποιούνται ως φακοί ημερήσιας χρήσης.

2)Φακούς μέτριας περιεκτικότητας σε νερό

Σε αυτήν την κατηγορία οι φακοί έχουν περιεκτικότητα σε νερό από 45% μέχρι και 55%. Και χρησιμοποιούνται κυρίως ως φακοί παρατεταμένης χρήση.

3) Φακούς μεγάλης περιεκτικότητας σε νερό

Η κατηγορία αυτή αποτελείται από φακούς με περιεκτικότητα από 55% και επάνω. Η συνήθης χρήση τους είναι ως φακοί συνεχούς χρήσης.

Με βάση το υλικό κατασκευής τους οι φακοί χωρίζονται σε:

1)Φακούς σιλικόνης

Η σιλικόνη είναι ένα υλικό συμβατό με τον ανθρώπινο ιστό και επιτρέπει την διάδοση οξυγόνου μέσα από τον φακό. Είναι ένα υλικό ανθεκτικό αλλά παράλληλα και εύκαμπτο. Το μειονέκτημα της σιλικόνης είναι ο υδρόφοβος χαρακτήρας του. Στους φακούς αυτό

διορθώνεται με την επικάλυψη του από ένα υδρόφιλο εξωτερικό υλικό. Τέλος οι φακοί σιλικόνης εμφανίζουν εύκολα εναποθέσεις.

2)Φακούς υδρογέλης

Η υδρογέλη παρασκευάζεται με την ένωση του PMMA με άλλα συνθετικά πολυμερή. Οι φακοί υδρογέλης εμφανίζουν όλα τα πλεονεκτήματα της υδρογέλης. Πιο συγκεκριμένα εμφανίζουν μεγάλη απορροφητικότητα σε νερό και είναι μαλακοί και εύκαμπτοι φακοί. Το μειονέκτημα τους είναι η αεροδιαπερατότητα σε σχέση με τους υπόλοιπους μαλακούς φακούς.

3)Φακούς σιλικόνης-υδρογέλης

Οι φακοί αυτοί εμφανίζουν όλα τα πλεονεκτήματα των παραπάνω υλικών καθώς με την ένωση της σιλικόνης και της υδρογέλης κάτω από σωστές συνθήκες το τελικό αποτέλεσμα είναι ένας φακός με υδρόφιλο χαρακτήρα και μεγάλη αεροδιαπερατότητα που περιορίζεται μόνο από την περιεκτικότητα του φακού σε νερό. Τα μειονεκτήματα των υλικών υπερνικούνται από την σωστή ένωση τους αποτρέποντας τον υδρόφοβο χαρακτήρα της σιλικόνης και την χαμηλή αεροδιαπερατότητα της υδρογέλης

Με βάση το FDA ο διαχωρισμός των μαλακών φακών επαφής είναι ο ακόλουθος:

1)Ομάδα 1 χαμηλής περιεκτικότητας σε νερό μη ιονικά πολυμερή με <50% ποσοστού νερού

2)Ομάδα 2 υψηλής περιεκτικότητας σε νερό μη ιονικά πολυμερή με >50% ποσοστού νερού

3)Ομάδα 3 χαμηλής περιεκτικότητας σε νερό ιονικά πολυμερή με <50% ποσοστού νερού

4)Ομάδα 4 υψηλής περιεκτικότητας σε νερό ιονικά πολυμερή με >50% ποσοστού νερού

Με ιονικά πολυμερή <1% σε pH:7.1 να θεωρούνται μη ιονικά και με >1% να θεωρούνται ιονικά. Γενικά ιωνικοί φακοί αναφέρονται αυτοί που δεν εμφανίζουν εναποθέσεις.(Marzulli, 1991)

2.2.3 Διαχωρισμός με βάση την αντικατάσταση

Ο διαχωρισμός με βάση την αντικατάσταση στους φακούς επαφής γίνεται σε δυο κατηγορίες:

1) Συμβατικοί φακοί επαφής

Οι συμβατικοί φακοί επαφής πρέπει να αφαιρούνται καθημερινά και να καθαρίζονται με βάση τις οδηγίες του κατασκευαστή καθώς και του εφαρμοστή. Η αντικατάστασή τους θα πρέπει να γίνεται σε διάστημα 6 ή 12 μηνών για τους μαλακούς φακούς.

2) Φακοί επαφής συχνής αντικατάστασης

Οι φακοί επαφής συχνής αντικατάστασης χρησιμοποιούνται για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα που εκτείνεται από 1 μέρα (ημερήσιοι), 15 μέρες (δεκαπενθήμεροί) έως και 1 μήνα (μηνιαίοι). Μετά την χρήση τους αντικαθίστανται από ένα άλλο ζευγάρι φακών επαφής. Η χρήση τους δεν θα πρέπει να ξεπερνά τον προτεινόμενο χρόνο αντικατάστασης.

2.2.4 Διαχωρισμός με βάση τον χρόνο χρήσης

Οι φακοί επαφής με βάση τον χρόνο χρήσης ημερησίως χωρίζονται σε 3 κατηγορίες:

1) Φακοί ημερήσιας χρήσης

Οι φακοί ημερήσιας χρήσης έχουν διάρκεια χρήσης 10-12 ώρες και θα πρέπει να αφαιρούνται πριν τον ύπνο.

2) Φακοί εκτεταμένης χρήσης

Οι φακοί εκτεταμένης χρήσης μπορούν να φορεθούν για διάρκεια 12-14 ωρών. Σε μερικές περιπτώσεις αν αναφέρεται από τον κατασκευαστή μπορούν να μην αφαιρεθούν κατά τον ύπνο.

3) Φακοί επαφής συνεχούς χρήσης

Οι φακοί αυτοί μπορούν να φορεθούν για περιόδους από 1 μέρα έως και 1 μήνα χωρίς να αφαιρεθούν κατά τον ύπνο.

2.2.5 Διαχωρισμός με βάση τις ιδιότητες

1) Σφαιρικοί φακοί

Οι σφαιρικοί φακοί έχουν ενιαία διαθλαστική ισχύ σε όλη τους την επιφάνεια που μπορεί να είναι θετική ή αρνητική για την διόρθωση της μυωπίας και της υπερμετροπίας. Θεωρούνται οι πιο συνηθής φακοί και βγαίνουν σε μαλακούς και ημίσκληρους.

2) Τορικοί φακοί

Οι τορικοί φακοί είναι ειδικά κατασκευασμένοι για την διόρθωση του αστιγματισμού. Η διαθλαστική ισχύς του φακού διαφέρει ανάλογα με τον άξονα, με την μεγαλύτερη διαφορά να εμφανίζεται σε δυο άξονες με 90 μοίρες διαφορά.

3) Πολυεστιακοί φακοί

Οι πολυεστιακοί φακοί λειτουργούν με δυο τρόπους με εναλλασσόμενες ζώνες κοντινής και μακρινής όρασης ή με ισχυρότερη διαθλαστική ισχύ στο κέντρο που σταδιακά μειώνεται προς την περιφέρεια για κεντρική κοντινή εστίαση. Οι πολυεστιακοί φακοί διορθώνουν την πρεσβυωπία καθώς και την μυωπία ή υπερμετροπία που συνυπάρχει.

4) Κερατοκωνικοί φακοί

Οι κερατοκωνικοί φακοί δημιουργήθηκαν για την αντιμετώπιση του κερατοκωνικού αστιγματισμού λόγω της ασυμμετρίας του κερατοειδούς. Έχουν μεγαλύτερο πάχος σε σχέση με άλλους φακούς και συνήθως είναι ημίσκληροι ή συνδυασμός ημίσκληρου με μαλακού στην περιφέρεια για μεγαλύτερη άνεση. (Κατσούλος, 2010)

Κεφάλαιο 3 Τα νεότερα Δεδομένα στους φακούς επαφής

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει αναφορά σε όλους τους φακούς τελευταίας γενιάς καθώς και στις τελευταίες εξελίξεις στα θέματα των φακών επαφής. Αρχικά θα αναφερθούν οι φακοί διαχωρισμένοι με βάση την κατασκευαστική τους εταιρία. Όλες οι πληροφορίες για τους φακούς που ακολουθούν βρέθηκαν από προσωπική επικοινωνία με αντιπροσώπους, e-mail με τις εταιρίες, επίσκεψη σε ιστοσελίδες με σχετικές πληροφορίες καθώς και από το εγχειρίδιο φακών επαφής (Παπαγεωργίου, 2014)

3.1 Bausch+Lomb

Η Bausch+Lomb είναι μια από τις μεγαλύτερες εταιρίες στον τομέα των φακών επαφής. Η εταιρία αυτή ιδρύθηκε το 1853 από τον John Jacob Bausch και τον Henry Lomb. Σήμερα η έδρα της είναι στην Αμερική και συγκεκριμένα στο Bridgewater, Νέο Jersey.

3.1.1 Biotrue ONEday για Πρεσβυωπία

Ένας από τους νέους φακούς της Bausch+Lomb είναι ο Biotrue ONEday για την πρεσβυωπία. Ο φακός αυτός κυκλοφόρησε την Παρασκευή 27 Ιουνίου το 2014.



Εικόνα 6 Biotrue ONEday for Presbyopia

Ο biotrue ONEday για πρεσβυωπία συνδυάζει τα οφέλη του υλικού Hypergel και της πολυεστιακής τεχνολογίας του με τρεις ζώνες. Το υλικό Hypergel λειτουργεί όπως τα δάκρυα του ματιού για να διατηρεί την ενυδάτωση του φακού στα ίδια επίπεδα με αυτή του ματιού, με αποτέλεσμα να επιτρέπει μια άνετη χρήση καθόλη την διάρκεια της μέρας. Ο σχεδιασμός του φακού προορίζεται για τους σύγχρονους χρήστες οι οποίοι χρειάζονται καθαρή εικόνα σε όλες τις αποστάσεις χωρίς να παραλείπεται η μεσαία, όπου στην εποχή μας είναι ιδιαίτερα απαραίτητη για την χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών αλλά και των κινητών. Έχοντας τρεις ζώνες ο φακός αυτό εστιάζει στην κοντινή όραση κεντρικά με την δεύτερη ζώνη να αναλαμβάνει την μεσαία απόσταση και την περιφερειακή ζώνη την μακρινή. Σε αντίθεση με παλαιότερους φακούς που είχαν μόνο δυο εστίες, μια για την κοντινή και μια για την μακρινή, ο νέος αυτός φακός καλύπτει πολύ καλύτερα τις σύγχρονες ανάγκες.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Υλικό:	Nesofilcon A
Περιεκτικότητα σε νερό:	78%
Αεροδιαπερατότητα:	42 Dk/t στο κέντρο για φακό -3.00D
Σχεδιασμός:	ασφαιρικός φακός με την κοντινή εστία στο κέντρο
Ακτίνα καμπυλότητας:	8.6mm
Διάμετρος:	14.2mm
Κεντρικό πάχος:	0.1mm για φακό -3.00D
Διαθέσιμες δυνάμεις:	+6.00D έως -9.00D με δυνατότητα Add(0.25D steps)
Visibility Tint:	ανοικτό μπλε
Χρήση:	ημερήσιας αντικατάστασης
Προστασία UV:	Ναι
Διαθέσιμο μέγεθος κουτιού:	30 φακών

3.1.2 ULTRA contact lenses with MoistureSeal Technology

Άλλη μια σειρά από τους τελευταίους γενιάς φακούς της Bausch+Lomb είναι οι ULTRA contact lenses with MoistureSeal Technology. Ο Φακός αυτός κυκλοφόρησε την Δευτέρα 10 Φεβρουαρίου το 2014.



Εικόνα 7 ULTRA contact lenses with MoistureSeal Technology

Οι φακοί ULTRA contact lenses with MoistureSeal Technology προορίζονται για χρήστες που στο τέλος της ημέρας αισθάνονται ξηροφθαλμία, ερεθισμό, ενοχλήσεις ή θολή όραση. Τα φαινόμενα αυτά έχουν αυξηθεί τα τελευταία χρόνια εξαιτίας της πολύωρης χρήσης των

ηλεκτρονικών υπολογιστών, κινητών και άλλων ηλεκτρονικών συσκευών με αποτέλεσμα να μειώνονται οι βλεφαρισμοί και να ελαττώνεται η ενυδάτωση του ματιού αλλά και του φακού.

Η καινοτομία αυτών των φακών για την αντιμετώπιση τέτοιων προβλημάτων είναι η τεχνολογία MoistureSeal. Κατά την τεχνολογία αυτή χρησιμοποιούνται δυο είδη πολυμερών σιλικόνης. Το πρώτο πολυμερές λειτουργεί ως βάση για το δεύτερο. Το δεύτερο ονομάζεται POP (polyvinylpyrrolidone) και εμφανίζεται στον φακό τέσσερις φορές περισσότερο από ότι σε άλλους καινοτόμους φακούς σιλικόνης υδρογέλης. Το POP είναι ένα υδρόφιλο πολυμερές όπου επιτρέπει μεγάλη ποσότητα υγρού να αποθηκεύεται μέσα του με αποτέλεσμα ο φακός να διατηρείται ενυδατωμένος ακόμα κι μετά από δεκαέξι ώρες. Εξαιτίας της χρήσης διαφόρων μεγεθών πολυμερών υλικών ο φακός επιτυγχάνει να έχει μεγάλη αεροδιαπερατότητα και ελαστικότητα.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Υλικό:	Samfilcon A
Τεχνολογία:	MoistureSeal
Περιεκτικότητα σε νερό:	46%
Αεροδιαπερατότητα:	163Dk/t στο κέντρο φακού -3.00D
Σχεδιασμός φακού:	ασφαιρικός με την κοντινή εστίαση στο κέντρο
Ακτίνα καμπυλότητας:	8.5mm
Διάμετρος:	14.2mm
Κεντρικό πάχος:	0.07mm για φακό -3.00D
Διαθέσιμες δυνάμεις:	+6.00D έως -12.00D με δυνατότητα Add (0.50D steps)
Visibility tint:	ανοικτό μπλε
Χρήση:	Μηνιαία

3.1.3 PureVision 2 Multi-Focal contact lenses για Πρεσβυωπία

Άλλη μια σειρά φακών που κυκλοφόρησε μέσα στο 2014 είναι η PureVision 2 Multi-Focal contact lenses για Πρεσβυωπία. Όπως ορίζει και το όνομα τους πρόκειται για έναν πρεσβυωπικό φακό επαφής που χρησιμοποιεί την τεχνολογία τελευταίας γενιάς της B&L στους πολυεστιακούς φακούς “3-Zone Progressive”. Η τεχνολογία αυτή επιτρέπει σταδιακή και ομαλή εστίαση από την κεντρική κοντινή όραση, στην ενδιάμεση ζώνη για μεσαίες αποστάσεις και τέλος στην εξωτερική ζώνη για μακρινή απόσταση.



Εικόνα 8 PureVision2 Multi-Focal contact lenses For Presbyopia

Ο PureVision2 Multi-Focal contact lenses για Πρεσβυωπία είναι ένας μηνιαίας χρήσης φακός με εξαιρετικά λεπτή μορφή στην περιφέρεια του για άνετη εφαρμογή και άνεση. Η B&L αναφέρει ότι πρόκειται για έναν φακό σχεδιασμένο να βοηθήσει τους χρήστες αλλά και τους εφαρμοστές, καθώς είναι σχεδιασμένος να επιφέρει μια καλή πρώτη εφαρμογή και ευκολία στην χρήση του. Τέλος ο φακός αυτός είναι ευέλικτος καθώς επιτρέπει στους χρήστες του να έχουν την επιλογή να κοιμηθούν χωρίς να αφαιρέσουν τον φακό λόγω της μεγάλης αεροδιαπερατότητας που προσφέρει.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Υλικό:	Valafilcon A
Περιεκτικότητα σε νερό:	36%
Αεροδιαπερατότητα:	130Dk/t στο κέντρο φακού -3.00D
Σχεδιασμός φακού:	ασφαιρικός με την κοντινή εστίαση στο κέντρο
Ακτίνα καμπυλότητας:	8.6 mm
Διάμετρος:	14.0 mm
Κεντρικό πάχος:	0.07 mm για φακό -3.00D
Διαθέσιμες δυνάμεις:	+6.00D έως -10.00D (0.25D steps) Low: +0.75D έως +1.50D High: +1.75D έως +2.50D
Visibility tint:	ανοικτό μπλε
Χρήση:	Μηνιαίοι εκτεταμένης χρήσης

3.2 Alcon

Άλλη μια από τις μεγαλύτερες εταιρίες στον χώρο των φακών επαφής είναι η Alcon. Ιδρύθηκε στην Αμερική το 1945 από τους Robert Alexander και William Conner. Το όνομα της εταιρίας προέκυψε από την ένωση των πρώτων συλλαβών από τα επώνυμα των ιδρυτών της. Σήμερα η Alcon έχει την έδρα της στο Hunenberg της Ελβετίας και στην Αμερική στο Fort Worth στο Texas.

3.2.1 AquaComfort Plus Multifocal

Ο φακός AquaComfort Plus Multifocal είναι ένας από τους νέους φακούς της οικογένειας AquaComfort Plus.



Εικόνα 9 AquaComfort Plus Multifocal

Ο φακός αυτός ημερήσιας χρήσης είναι κατασκευασμένος έτσι ώστε να έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε νερό και να διατηρείται ενυδατωμένος καθόλη την διάρκεια της μέρας. Περιέχει τρεις ενυδατικές ουσίες που είναι υδρόφιλες εκ των οποίων η μια είναι στον φακό, ενώ οι άλλες δυο στο blister του. Η πρώτη ουσία είναι η Polyvinyl alcohol (PVA) από την οποία είναι και κατασκευασμένος ο φακός. Η καινοτομία έρχεται στην χρήση του καθώς κατά την κατασκευή του φακού ένα τμήμα αυτής της ουσίας δεν επεξεργάζεται ώστε να δημιουργήσει το gel του φακού, με αποτέλεσμα να απορροφάται και να παγιδεύεται μέσα στον φακό. Όλη αυτή η κατασκευή καταφέρνει να φτιάξει έναν φακό, όπου κατά τον βλεφαρισμό ο φακός απελευθερώνει σταδιακά αυτό το υλικό για τη λίπανση του φακού, αλλά και του ματιού. Έτσι ο φακός μιμείται την φυσιολογική λειτουργία του ματιού και των δακρύων. Τα άλλα δυο υλικά που χρησιμεύουν στην ενυδάτωση είναι το Hydroxypropylmethyl cellulose και το Polyethylene glycol (PEG). Το πρώτο διατηρεί τον φακό ενυδατωμένο μέσα στο blister κι απομακρύνεται από τα δάκρυα με την εφαρμογή του φακού. Το δεύτερο απορροφάται κι αυτό από τον φακό και απελευθερώνεται από τους βλεφαρισμούς για ένα μικρό χρονικό διάστημα μετά την εφαρμογή του φακού.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Υλικό: Nelfilcon A

Περιεκτικότητα σε νερό: 69%

Αεροδιαπερατότητα: σε θερμοκρασία 35 C	26Dk x 10-11(cm ² /sec)(mL O ₂ /mL x mm Hg)
Ακτίνα καμπυλότητας:	8.7 mm
Διάμετρος:	14.0 mm
Κεντρικό πάχος:	0.10 mm για φακό -3.00D
Διαθέσιμες δυνάμεις:	+6.00D έως -10.00D (0.25D steps) Add low μέχρι +1.25D med +1.50D έως +2.00D High +2.50 και άνω
Visibility tint:	ανοικτό μπλε
Διαθέσιμο μέγεθος κουτιού:	30 φακών
Χρήση:	ημερήσιας αντικατάστασης

3.2.2 Dailies AquaComfort Plus Toric

Όταν κυκλοφόρησε ο Dailies AquaComfort Plus Multifocal κυκλοφόρησε κι αυτός ο φακός που ανήκει στην ίδια οικογένεια φακών και έχει όλα τα χαρακτηριστικά που προαναφέρθηκαν σχετικά με την κατασκευή και τις καινοτομίες.



Εικόνα 10 Dailies AquaComfort Plus Toric

Ο φακός αυτός είναι ένας ημερήσιας αντικατάστασης αστιγματικός φακός που κατασκευάζεται σε δέκα διαφορετικούς άξονες ανά $\pm 20^\circ$ από τους άξονες 90° και 180° ανά 10° steps. Ο φακός φέρει τρεις ενδείξεις στην τρίτη, έκτη και ένατη ώρα με χαρακτηριστική ένδειξη “K” στην έκτη ώρα.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Υλικό:	Nelfilcon A
Περιεκτικότητα σε νερό:	69%

Αεροδιαπερατότητα: σε θερμοκρασία 35 C	26Dk x 10-11(cm ² /sec)(mL O ₂ /mL x mm Hg)
Ακτίνα καμπυλότητας:	8.7 mm
Διάμετρος:	14.0 mm
Κεντρικό πάχος:	0.10 mm για φακό -3.00D
Διαθέσιμες δυνάμεις:	0.00D έως -6.00D (0.25D steps) -6.50D έως -8.00D (0.50D steps) +0.25D έως +4.00D (0.25D steps)
Cyl:	-0.75D, -1.25D, -1.75D
Axis:	10°, 20°, 70°, 80°, 90°, 100°, 110°, 160°, 170°, 180°
Visibility tint:	ανοικτό μπλε
Διαθέσιμο μέγεθος κουτιού:	30 φακών
Χρήση:	ημερήσιας αντικατάστασης

3.2.3 DAILIES TOTAL 1

Οι Dailies total 1 κυκλοφόρησαν στην διεθνή αγορά το 2013 σε συγκεκριμένες χώρες. Το 2014 έκαναν την εμφάνιση τους και στην ελληνική αγορά.



Εικόνα 11 DAILIES TOTAL 1

Η καινοτομία στην κατασκευή αυτού του φακού τον καθιστά μια κατηγορία από μόνο του, καθώς είναι ο πρώτος φακός που έχει διαδοχικά διαφορετικά ποσοστά νερού. Το σιλικόνης-υδρογέλης κέντρο του φακού περιέχει 33% νερό. Ακολουθεί ένα υδρόφιλο πολυμερές δίκτυο περιεκτικότητας 80% νερού που καταλήγει στη εξωτερική πρόσθια και οπίσθια επιφάνεια του φακού με σχεδόν 100% ποσοστό νερού. Η κατασκευή αυτή του φακού έγινε και προορίζεται για εκείνο το ποσοστό χρηστών που δεν είναι ικανοποιημένοι από την χρήση των φακών τους λόγω ξηροφθαλμίας,

ερεθισμού και μειωμένης άνεσης στο τέλος της μέρας. Ακόμα οι κατασκευαστές υπόσχονται αεροδιαπερατότητα 6 φορές μεγαλύτερη από τους κλασικούς φακούς επαφής και εξαιρετική λίπανση, που μειώνει τις τριβές μεταξύ φακού και βλεφάρου ώστε να μειώνεται η αίσθηση ότι ο χρήστης φοράει φακούς.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Υλικό:	Nelfilcon A
Περιεκτικότητα σε νερό:	30% κεντρικά με επιφανειακή περιεκτικότητα >80%
Αεροδιαπερατότητα:	156Dk/t για φακό -3.00D
Ακτίνα καμπυλότητας:	8.5 mm
Διάμετρος:	14.1 mm
Κεντρικό πάχος:	0.09 mm για φακό -3.00D
Διαθέσιμες δυνάμεις:	-0.50D έως -6.00D (0.25D steps) -6.50D έως -10.00D (0.50D steps)
Visibility tint:	VISITINT®
Διαθέσιμο μέγεθος κουτιού:	30 φακών/ 90 Φακών
Χρήση:	Ημερήσιας αντικατάστασης

3.2.4 Air Optix Colors

Οι Air Optix Colors είναι οι νέοι έγχρωμοι φακοί επαφής της Alcon. Η κυκλοφορία τους στην διεθνή αγορά έγινε στις 26 Ιουνίου το 2014.



Εικόνα 12 Air Optix Colors

Οι Air Optix Colors σε αντίθεση με τους υπόλοιπους έγχρωμους φακούς επαφής είναι φακοί σιλικόνης-υδρογέλης με αποτέλεσμα να επιτρέπουν μεγαλύτερη αεροδιαπερατότητα από όλους τους φακούς της κατηγορίας τους. Η μοναδική τους τεχνολογία χρώματος 3 σε 1 αποτελείται από ένα βασικό χρώμα το οποίο αλλάζει το χρώμα των ματιών, έναν εξωτερικό δακτύλιο όπου καθορίζει και δίνει έμφαση στην ίριδα και έναν εσωτερικό δακτύλιο που φωτίζει κι προσθέτει βάθος. Όλες αυτές οι βαθμίδες χρώματος βρίσκονται στο εσωτερικό του φακού για να είναι η χρήση τους πιο άνετη καθώς η εξωτερική επιφάνεια του φακού με την τεχνολογία πλάσματος δημιουργεί ένα περιβάλλον που παραμένει ενυδατωμένο και αντιστέκεται στις εναποθέσεις. Οι Air Optix Colors κυκλοφορούν σε 9 χρώματα.



Εικόνα 13 Diathesisima xromata twn Air Optix Colors

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Υλικό:	Lotrafilcon B
Περιεκτικότητα σε νερό:	33%
Αεροδιαπερατότητα:	110Dk/t για φακό -3.00D
Ακτίνα καμπυλότητας:	8.6 mm
Διάμετρος:	14.2 mm
Κεντρικό πάχος:	0.08 mm για φακό -3.00D
Διαθέσιμες δυνάμεις:	0.00D έως -6.00D (0.25D steps) -6.50D έως -8.00D (0.50D steps) +0.25D έως +6.00D (0.25D steps)
Διαθέσιμο μέγεθος κουτιού:	3 φακών/ 6 Φακών
Χρήση:	Μηνιαίοι

3.3 Cooper Vision

Η Cooper Vision είναι μια από τις σχετικά νέες εταιρίες στους φακούς επαφής. Ιδρύθηκε το 1980 και είναι θυγατρική εταιρία της Cooper Companies Inc., που ιδρύθηκε το 1958. Το 2004 η Cooper Vision απέκτησε την Ocular Sciences Inc., που οδήγησε την εταιρία να γίνει η τρίτη μεγαλύτερη στον χώρο της παρασκευής μαλακών φακών επαφής. Η έδρα της εταιρίας είναι στο Pleasanton της California στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής.

3.3.1 Biofinity® XR

Ο φακός Biofinity XR κυκλοφόρησε στην Αμερική στις 21 Οκτώβρη το 2013. Στην ελληνική αγορά άρχισε να κυκλοφορεί από το 2014.



Εικόνα 14 Biofinity® XR

Ο φακός Biofinity XR προορίζεται για άτομα με μεγάλους βαθμούς μυωπίας ή υπερμετρωπίας. Για τα άτομα αυτά συνήθως οι οπτικές λύσεις είναι μειωμένες ή προβληματικές. Μεγάλης διαθλαστικής ισχύος γυαλιά μπορούν να προκαλέσουν αλλοίωση στην εικόνα ενώ οι φακοί που μπορούν να αντιμετωπίσουν τέτοιους βαθμούς είναι παλιοί και έχουν μειωμένη αεροδιαπερατότητα με αποτέλεσμα να μην μπορούν να φορεθούν για πολλές ώρες και είναι άβολοι.

Οι Biofinity XR είναι οι μόνοι φακοί με εκτεταμένη επιλογή στις δυνάμεις τους που έχουν την τεχνολογία Aquaform®. Η τεχνολογία αυτή κάνει το υλικό του φακού να έχει μεγαλύτερη αεροδιαπερατότητα ώστε να αποφευχθούν οι ερεθισμοί. Ακόμα εξασφαλίζει ότι ο φακός παραμένει ενυδατωμένος σε όλη του την επιφάνεια για μεγαλύτερη άνεση και παραμένει μαλακός και ευλύγιστος για πιο άνετη χρήση.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Υλικό: Comfilcon A

Περιεκτικότητα σε νερό: 48%

Αεροδιαπερατότητα:	128Dk/t για φακό -3.00D
Ακτίνα καμπυλότητας:	8.6 mm
Διάμετρος:	14.0 mm
Κεντρικό πάχος:	0.08 mm για φακό -3.00D
Διαθέσιμες δυνάμεις:	-12.50D έως -20.00D (0.50D steps) +8.50D έως +15.00D (0.50D steps)
Διαθέσιμο μέγεθος κουτιού:	6 Φακών
Χρήση:	Μηνιαίοι

3.3.2 Proclear Toric XR

Ο φακός Proclear Toric XR εγκρίθηκε από το FDA στις 30 Μαΐου το 2013 και αργότερα βγήκε στην αγορά.



Εικόνα 15 Proclear Toric XR

Ο φακός Proclear Toric XR έχει σχεδιαστεί με την τεχνολογία PC. Η χημική σύνθεση PC ή (phosphorylcholine) μιμείται τις κυτταρικές μεμβράνες που βρίσκονται στο ανθρώπινο μάτι. Με αυτόν τον τρόπο καταφέρνει να έχει 62% περιεκτικότητα σε νερό που βοηθά στο να μείνει ο φακός ενυδατωμένος και να είναι άνετος στην χρήση. Ιδιαίτερα σε χώρους με κλιματισμό αυτός ο φακός μειώνει αισθητά την αίσθηση της ξηροφθαλμίας. Εξαιτίας των βιοσυμβατών υλικών που έχουν χρησιμοποιηθεί ο φακός προσαρμόζεται καλύτερα στην επιφάνεια του οφθαλμού.

Παρόμοια με τον φακό Biofinity XR πρόκειται για έναν φακό που προορίζεται για μεγάλες τιμές αστιγματισμού που προσφέρει πολύ καλά χαρακτηριστικά και άνετη χρήση για μια ομάδα ατόμων με μειωμένες επιλογές λόγω των βαθμών τους.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Υλικό:	Omafilcon A
Περιεκτικότητα σε νερό:	59%
Αεροδιαπερατότητα:	25Dk/t για φακό -3.00D
Ακτίνα καμπυλότητας:	8.8 mm
Διάμετρος:	14.4 mm
Κεντρικό πάχος:	0.11 mm για φακό -3.00D
Διαθέσιμες δυνάμεις:	0.00D έως -6.50D (0.25D steps) -7.00D έως -10.00D (0.50D steps) +0.25D έως +6.50D (0.25D steps) +6.50D έως +10.00D (0.50D steps)
Cyl:	-0.75D έως -5.75D (0.50D steps)
Axis:	10 έως 180 (10 τιμές)
Visibility tint:	ανοικτό μπλε
Διαθέσιμο μέγεθος κουτιού:	3 φακών
Χρήση:	Μηνιαίοι

3.3.3 MyDay

Ο φακός MyDay κυκλοφόρησε στην Ευρώπη τον Σεπτέμβρη του 2013 και έκανε την εμφάνιση του στην διεθνή αγορά στις αρχές του 2014.



Εικόνα 16 MyDay

Ο MyDay είναι ένας ημερήσιας αντικατάστασης φακός με μια μοναδική τεχνολογία που η CooperVision ονομάζει “Smart Silicone”. Λόγω της αποδοτικότητας των καναλιών οξυγόνου κατά την κατασκευή του φακού πετυχαίνει την αποζητούμενη αεροδιαπερατότητα με χρήση λιγότερης σιλικόνης στον φακό αφήνοντας έτσι περισσότερο χώρο για υδρόφιλα υλικά. Το αποτέλεσμα είναι ένας φακός με βελτιωμένη "εμβρεξιμοτητα", υψηλή περιεκτικότητα σε νερό μαλακός κι άνετος στην χρήση.

Ο MyDay προσφέρει ακόμα προστασία από τις επιβλαβείς ακτινοβολίες UV-A και UV-B κατά 85% και 96% αντίστοιχα. Αυτό δεν αποτελεί μια εναλλακτική λύση έναντι των γυαλιών ηλίου αλλά μια επιπρόσθετη προστασία για τον χρήστη.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Υλικό:	Stenfilcon A
Περιεκτικότητα σε νερό:	54%
Αεροδιαπερατότητα:	80Dk/t για φακό -3.00D
Ακτίνα καμπυλότητας:	8.4 mm
Διάμετρος:	14.2 mm
Κεντρικό πάχος:	0.08 mm για φακό -3.00D
Διαθέσιμες δυνάμεις:	0.00D έως -6.00D (0.25D steps) -6.00D έως -10.00D (0.50D steps) 0.00D έως + 5.00D (0.25D steps) +5.00D έως +6.00D (0.50D steps)
Προστασία UV:	UVA/ UVB = 85% / 96%
Visibility tint:	ανοικτό μπλε
Διαθέσιμο μέγεθος κουτιού:	30 φακών/ 90 Φακών
Χρήση:	Ημερήσιας αντικατάστασης

3.4 Johnson & Johnson Vision Care, Inc.

Η Johnson & Johnson Vision Care, Inc. ξεκίνησε το 1959. Η εταιρία αργότερα απέκτησε την Frontier Contact lenses το 1981 και την μετονόμασε Vistacon. Αργότερα η Vistacon παρήγαγε τους φακούς Acuvue στην Αμερική και ήταν ο πρώτος στον κόσμο φακός συχνής αντικατάστασης που εμφανίστηκε στην μαζική αγορά.

3.4.1 1-Day Acuvue Define

Ο φακός 1-Day Acuvue Define κυκλοφόρησε στις 29 Οκτωβρίου του 2014 στην Ασία και στις αρχές του 2015 στην Αμερική.



Εικόνα 17 1-Day Acuvue Define

Ο φακός 1-Day Acuvue Define δίνει λύση σε μια ανάγκη για έναν φακό που μπορεί να ενισχύσει την φυσική ομορφιά των ματιών. Με έναν σχεδιασμό που μιμείται την ίριδα ο φακός αυτός έχει έναν εξωτερικό σκοτεινό δακτύλιο που δίνει έμφαση στην ίριδα λόγω της αντίθεσης του από τον σκληρό χιτώνα και έναν εσωτερικό ημιδιάφανο σχεδιασμό που προσφέρει βάθος και τονώνει το φυσικό χρώμα των ματιών.

Οι τρεις διαθέσιμοι σχεδιασμοί δίνουν διαφορετική εμφάνιση και ενίσχυση στο μάτι.

- 1-DAY ACUVUE® DEFINE™ NATURAL SPARKLE™
- 1-DAY ACUVUE® DEFINE™ NATURAL SHIMMER™
- 1-DAY ACUVUE® DEFINE™ NATURAL SHINE™

Ο 1-Day Acuvue Define δεν είναι ένας έγχρωμος φακός επαφής. Δεν έχει σκοπό να αλλάξει το χρώμα των ματιών αλλά να το ενισχύσει. Ο φακός έχει παρόμοια τεχνολογία με αυτή των 1-Day Acuvue Moist. Προσφέρει δηλαδή άνετη χρήση καθόλη την διάρκεια της μέρας και όλα τα πλεονεκτήματα των μαλακών φακών επαφής στον τομέα της ευκολίας στην χρήση. Ακόμα προστατεύει από τις επιβλαβείς ακτινοβολίες UV-A κατά 81% και UV-B κατά 97%.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Υλικό:	Etafilcon A
Περιεκτικότητα σε νερό:	58%
Αεροδιαπερατότητα:	88Dk/t για φακό -3.00D
Ακτίνα καμπυλότητας:	8.5 mm
Διάμετρος:	14.2 mm

Κεντρικό πάχος:	0.084 mm για φακό -3.00D
Διαθέσιμες δυνάμεις:	-0.25D έως -6.00D (0.25D steps) -6.50D έως -9.00D (0.50D steps) +0.50D και +1.00D
Προστασία UV:	UVA/ UVB = 81% / 97%
Διαθέσιμο μέγεθος κουτιού:	30 φακών
Χρήση:	Ημερήσιας αντικατάστασης

3.5 Sauflon

Η Sauflon ιδρύθηκε το 1985 στο Twickenham της Αγγλίας. Αρχικά η εταιρία κατασκεύαζε υγρά φακών επαφής και γρήγορα κέρδισε την αγγλική αγορά. Το 2004 η Sauflon ξεκίνησε να κατασκευάζει φακούς επαφής. Η γκάμα φακών της εταιρίας αποτελείται από 9 φακούς ξεκινώντας από απλούς φακούς υδρογέλης μέχρι και τους πιο σύγχρονους φακούς σιλικόνης-υδρογέλης

3.5.1 Clarit

Η οικογένεια φακών Clariti έγινε αποδεκτή από το FDA για κυκλοφορία στην Αμερική στις 5 Μαρτίου του 2014.



Εικόνα 18 CLariti

Ο φακός Clariti της Sauflon είναι μηνιαίας χρήσης και έχει κατασκευαστεί από τρίτης γενιάς σιλικόνη-υδρογέλη. Αυτό σημαίνει ότι έχουν κατασκευαστεί με σκοπό την άνεση αφού επιτρέπουν μεγάλη αεροδιαπερατότητα που φτάνει να είναι τρεις φορές μεγαλύτερη από αυτήν των απλών μηνιαίων φακών. Λόγω της πατενταρισμένης τεχνολογίας AquaGen ο φακός διατηρείται ενυδατωμένος και δεν χρειάζεται επιπρόσθετη ενυδάτωση. Η τεχνολογία

αυτή κάνει τον φακό να είναι μια ιδανική λύση για άτομα με ξηροφθαλμία. Η μεγάλη περιεκτικότητα σε νερό καθιστά τον φακό άνετο στην χρήση με ελαστικότητα ώστε να εφαρμόζει καλύτερα στο μάτι και να παραμένει άνετος μέχρι το τέλος της μέρας. Εξαιτίας της ασφαιρικής μορφής του προσφέρει μια πολύ καθαρή εικόνα. Ο φακός αυτός επίσης προστατεύει το μάτι από τις βλαβερές ακτινοβολίες UV-A και UV-B αλλά δεν θα πρέπει να αντικαθιστά τα γυαλιά ηλίου.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Υλικό:	Somofilcon A
Περιεκτικότητα σε νερό:	56%
Αεροδιαπερατότητα:	86Dk/t για φακό -3.00D
Ακτίνα καμπυλότητας:	8.40 mm και 8.80 mm
Διάμετρος:	14.1 mm
Κεντρικό πάχος:	0.07 mm για φακό -3.00D
Διαθέσιμες δυνάμεις:	-0.25D έως -8.00D (0.25D steps) -8.50D έως -10.00D (0.50D steps) +0.25D έως +6.00D (0.25D steps) +6.50D έως +8.50D (0.50D steps)
Προστασία UV:	Ναι
Διαθέσιμο μέγεθος κουτιού:	3 φακών/ 6 Φακών
Χρήση:	Μηνιαίοι

3.5.2 Clariti toric / Clariti XR toric

Οι Clariti toric και Clariti XR toric είναι οι αστιγματικοί φακοί της οικογένειας φακών Clariti και έχουν παρόμοια κατασκευή με αυτή που αναφέρεται στους Clariti.



Εικόνα 19 Clariti toric/Clariti XR toric

Οι φακοί φέρουν ένδειξη στην έκτη ώρα για την σωστή εκτίμηση της εφαρμογής.

<u>Τεχνικά χαρακτηριστικά</u>	<u>Toric</u>	<u>XP Toric</u>
Υλικό:	Somofilcon A	Somofilcon A
Περιεκτικότητα σε νερό:	56%	56%
Αεροδιαπερατότητα:	57Dk/t	57Dk/t
Ακτίνα καμπυλότητας:	8.70mm	8.70mm
Διάμετρος:	14.4mm	14.4mm
Κεντρικό πάχος:	0.105mm	0.105mm
Διαθέσιμες δυνάμεις:	0.00D έως -8.00D -8.50D έως -9.00D +0.25D έως +6.00D	0.00D έως -8.00D (0.25D steps) -8.50D έως -10.00D (0.50D steps) +0.25D έως +6.00D (0.25D steps) +6.50 έως +10.00 (0.50D steps)
Cyl:	-0.75D, -1.25D, -1.75D, -2.25D	-0.75D, -1.25D, -1.75D, -2.25D -2.75D, -3.25D, -3.75D, -4.25D, -4.75D, -5.25D, -5.75D
Axis:	10° έως 180° (10° steps)	5° έως 180° (5° steps)
Προστασία UV:	Ναι	Ναι

Διαθέσιμο μέγεθος κουτιού:	3 φακών/ 6 Φακών	3 φακών
Χρήση:	μηνιαίοι	μηνιαίοι

3.5.3 Clariti Multifocal

Ο φακός Clariti Multifocal είναι ο προεσβυωπικός φακός της οικογένειας Clariti. Έχει σχεδιαστεί με την κοντινή εστία να βρίσκεται κεντρικά του φακού και σταδιακά να μεταφέρεται στην μεσαία απόσταση και την μακρινή καθώς πλησιάζει την περιφέρεια του



φακού.

Εικόνα 20 Clariti Multifocal

Ο φακός είναι κατασκευασμένος παρόμοια με τους Clariti και εμφανίζει όλα τα πλεονεκτήματά τους.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Υλικό:	Somofilcon A
Περιεκτικότητα σε νερό:	56%
Αεροδιαπερατότητα:	86Dk/t για φακό -3.00D
Ακτίνα καμπυλότητας:	8.70 mm
Διάμετρος:	14.2 mm
Κεντρικό πάχος:	0.07 mm για φακό -3.00D
Διαθέσιμες δυνάμεις:	0.00D έως -8.00D (0.25D steps)
	0.00D έως +6.00D (0.25D steps)

3.5.4 Clariti elite

Ο φακός Clariti elite είναι ο πιο πρόσφατος φακός της Saflon και ανακοινώθηκε για κυκλοφορία στις 6 Ιανουαρίου του 2014.



Εικόνα 21 Clariti elite

Ο νέος αυτός φακός βασίζεται πάνω στην ήδη υπάρχουσα τεχνολογία των Clariti αλλά έχει έναν νέο σχεδιασμό στην περιφέρεια του που τον καθιστά απίστευτα λεπτό και άνετο στην εφαρμογή του. Εξαιτίας του σχεδιασμού αυτού μειώνονται οι τριβές μεταξύ φακού και βλεφάρου.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Υλικό:	Somofilcon A
Περιεκτικότητα σε νερό:	56%
Αεροδιαπερατότητα:	86Dk/t
Ακτίνα καμπυλότητας:	8.6 mm
Διάμετρος:	14.2 mm
Κεντρικό πάχος:	0.07 mm για φακό -3.00D
Διαθέσιμες δυνάμεις:	-0.25D έως -8.00D (0.25D steps) -8.50D έως -10.00D (0.50D steps) +0.25D έως +6.00D (0.25D steps) +6.50D έως +8.00D (0.50D steps)
Προστασία UV:	Ναι
Διαθέσιμο μέγεθος κουτιού:	3 φακών/ 6 Φακών
Χρήση:	Μηνιαίοι

3.5.5 Clariti 1day/ 1day toric/ 1day multifocal

Η σειρά φακών Clariti 1 day έχει βγει στην αγορά από το 2011 αλλά πήρε έγκριση από το FDA για κυκλοφορία στην Αμερική στις 4 Μαρτίου του 2014.



Οι φακοί Clariti 1day είναι οι πρώτοι φακοί ημερήσιας αντικατάστασης σιλικόνης-υδρογέλης. Οι φακοί σιλικόνης-υδρογέλης είναι οι πιο αεροδιαπερατοί φακοί της αγοράς. Το συχνό πρόβλημα τους είναι ότι δυσκολεύονται να παραμείνουν ενυδατωμένοι καθόλη την διάρκεια της μέρας. Αυτό συμβαίνει λόγω του υδρόφοβου χαρακτήρα της σιλικόνης. Η τεχνολογία AquaGen των φακών Clariti όμως έχει διαμορφώσει τα πολυμερή της σιλικόνης ώστε να εμφανίζουν υδρόφιλο χαρακτήρα. Αυτό επιτρέπει καλύτερη κυκλοφορία δακρύων πάνω στην επιφάνεια του φακού με αποτέλεσμα να παραμένει ενυδατωμένος καθόλη την διάρκεια της μέρας. Επιπλέον ο φακός είναι μαλακός και ελαστικός και έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε νερό καθώς και προστατεύει από τις υπεριώδεις ακτινοβολίες UV-A και UV-B κατά 98%.

Η σειρά Clariti 1day αποτελείται από τριών ειδών φακούς. Ο Clariti 1day είναι ένας σφαιρικός φακός ημερήσιας αντικατάστασης που έχει κερδίσει το βραβείο contact lenses of the year 2011 από τα Optician awards. Ο Clariti 1day toric είναι ο αστιγματικός φακός της σειράς και έχει κερδίσει κι αυτός τον ίδιο τίτλο το 2012. Ο φακός φέρει ένδειξη στην έκτη ώρα για την σωστή εκτίμηση της εφαρμογής. Ο Clariti 1day multifocal είναι ο πιο πρόσφατος από τους τρεις και είναι ο πολυεστιακός φακός της σειράς του. Το κέντρο του εστιάζει στην κοντινή απόσταση και σταδιακά προς την περιφέρεια του φακού υπάρχει η μεσαία και η μακρινή εστιακή ζώνη. Διατίθεται σε δυο Adds (low/ high).

Τεχνικά χαρακτηριστικά

<u>Clariti 1day</u>	<u>Clariti 1day toric</u>	<u>Clariti 1day multifocal</u>
---------------------	---------------------------	--------------------------------

Υλικό:

Somofilcon A

Somofilcon A

Somofilcon A

Περιεκτικότητα σε νερό:

56%

56%

56%

Αεροδιαπερατότητα:

86Dk/t

86Dk/t

86Dk/t

Ακτίνα καμπυλότητας:

8.60mm 8.60mm 8.60mm

Διάμετρος:

14.1mm 14.3mm 14.1mm

Κεντρικό πάχος:

0.07mm 0.105mm 0.07mm

Διαθέσιμες δυνάμεις:

-0.50D έως -6.00D	0.00D έως -6.00D	0.00D έως -6.00D (0.25D steps)
-6.50D έως -10.00D	-6.50D έως -9.00D	(0.50D steps)
+0.50D έως +6.00D	+9.50D έως +4.00D	0.00D έως +5.00D (0.25D steps)
+6.50D έως +8.00D		(0.50D steps)

Cyl:

- -0.75D, -1.25D, -1.75D, -2.25D -

Axis:

- 10, 20, 60, 70, 80, 90, 100, -
110, 120, 160, 170, 180

Add:

- - Low μέχρι +2.25D
High από +2.25D μέχρι +3.00D

Προστασία UV:

Ναι Ναι Ναι

Διαθέσιμο μέγεθος κουτιού:

5 φακών/ 30 Φακών 5 φακών/ 30 Φακών 5 φακών/ 30 Φακών

Χρήση: Ημερήσιας αντικατάστασης

3.6 Τα νέα στον τομέα των φακών επαφής

3.6.1 Η Cooper Vision απομακρύνεται από φακούς υδρογέλης

Τα τελευταία χρόνια στον χώρο των φακών επαφής οι φακοί σιλικόνης-υδρογέλης και οι φακοί ημερήσιας αντικατάστασης έχουν κερδίσει την αγορά. Η Cooper Vision αναγνωρίζοντας την εξέλιξη αυτή αποφάσισε να αποσύρει από την αγορά κάποιους από τους παλιότερους φακούς υδρογέλης της. Από τους πρώτους μήνες του 2014 και με βάση τα στοιχεία της Cooper Vision, που προσπάθησε να μεταπείσει τους χρήστες της στα νεότερα δεδομένα στον τομέα των φακών, ένα ποσοστό 44% από τους χρήστες φακών υδρογέλης χρησιμοποιούν πλέον φακούς σιλικόνης-υδρογέλης, ενώ ένα αντίστοιχο ποσοστό 44% χρησιμοποιεί πλέον φακούς ημερήσιας αντικατάστασης.

Οι τρεις φακοί που απομακρύνθηκαν από την κυκλοφορία είναι οι Biomedics 55 UV, Biomedics 38 και Proclear ER. Από τις 31 Δεκεμβρίου του 2014 δεν διατίθενται δοκιμαστικοί φακοί και από τις 31 Δεκεμβρίου του 2015 δεν κυκλοφορούν πλέον οι παραπάνω φακοί στην αγορά.

Οι προτεινόμενες επιλογές για τους χρήστες των φακών Biomedics 55 UV και Biomedics 38 είναι οι φακοί Avera, αν οι χρήστες θέλουν να παραμείνουν σε δεκαπενθήμερης αντικατάστασης φακό. Μπορούν ακόμα να αντικατασταθούν με τους Biofinity, που καθιστούν μια λύση μηνιαίας αντικατάστασης ή να επιλέξουν κάποιον φακό ημερήσιας αντικατάστασης.

Για τον φακό Proclear ER η αντικατάσταση που προτείνεται είναι είτε ο Biofinity MF με χαμηλό add για μηνιαία αντικατάσταση ή πολυεστιακός φακός ημερήσιας αντικατάστασης με χαμηλό add.

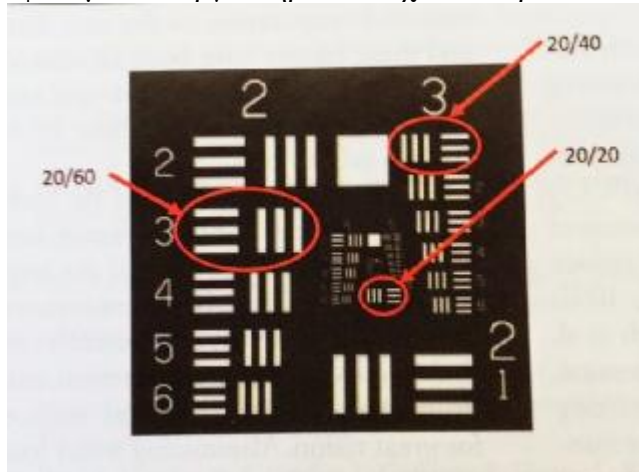
Υπάρχουν και άλλοι φακοί υδρογέλης της εταιρίας που πιθανότατα θα απομακρυνθούν σύντομα από την αγορά καθώς και αυτοί αποτελούνται από παλαιότερης μορφής υλικά. Οι φακοί αυτοί είναι οι Biomedics XC, Vertex Toric και Frequency 55. Κανένας από τους παραπάνω φακούς δεν εμφανίζεται στην λίστα προϊόντων της ιστοσελίδας της Cooper Vision. Η μόνη εμφάνιση των φακών γίνεται μέσω της επιλογής μιας επιπρόσθετης λίστας φακών. Είναι λοιπόν λογικό να υποθέσουμε ότι με βάση τις μέχρι τώρα ενέργειες της Cooper Vision και τον στόχο που έχει, οι φακοί αυτοί θα αφαιρεθούν.

3.6.2 Συγκριτική έρευνα του B&L Ultra με Φακούς τελευταίας τεχνολογίας

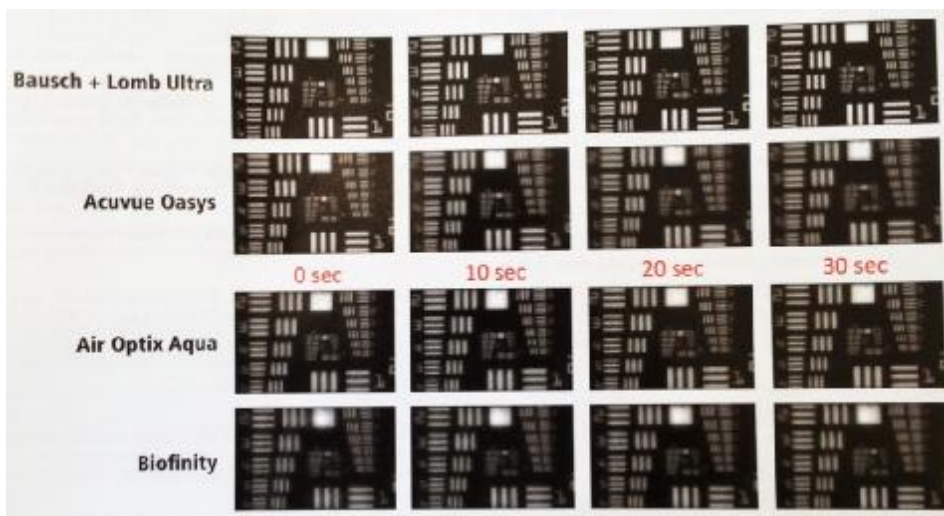
Αρχικά θα πρέπει να αναφερθεί ότι όλα τα ευρήματα της έρευνας έχουν καταγραφεί από γιατρούς της B&L και της Valeant Pharmaceuticals. (Dr. L @Eyedolatry 2014)

Η αίσθηση ότι ο φακός θολώνει προς το τέλος της μέρας είναι ένα συχνό παράπονο που αναφέρεται από χρήστες φακών. Η εξήγηση στο γιατί γίνεται αυτό είναι ότι ο φακός στεγνώνει όσο στεγνώνει και το μάτι, ιδιαίτερα στην σύγχρονη εποχή με την χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Η ενόχληση αυτή δεν παρατηρείται μόνο λόγω της κούρασης του ματιού κατά το τέλος της μέρας αλλά γιατί ο φακός επαφής απορροφάει μέρος του film δακρύων. Αν τα δάκρυα δεν είναι επαρκή να ενυδατώσουν το φακό τότε ο φακός χάνει την διαύγεια του. Για να διατηρείται η όραση απαιτείται ένας φακός όπου η επιφάνεια του παραμένει σταθερή ακόμα κι όταν το film δακρύων δεν είναι στα επιθυμητά επίπεδα κατά το

τέλος της ημέρας ή κατά την χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών. Όταν το ο οφθαλμός παρακολουθεί μια οθόνη ηλεκτρονικού υπολογιστή ή κινητού οι βλεφαρισμοί μειώνονται περίπου στο 50% και αυτό επηρεάζει τους φακούς επαφής καθώς δεν ενυδατώνονται όπως θα έπρεπε. Ο φυσιολογικός οφθαλμός κάνει έναν βλεφαρισμό κάθε 13 δευτερόλεπτα. Στην έρευνα αυτήν εξετάστηκε η διαύγεια φακών σε διάρκεια 30 δευτερολέπτων χωρίς βλεφαρισμό και καταμετρήθηκε σε μονάδες Logmar. Η έρευνα έγινε σε προσομοίωση οφθαλμού σε εργαστήριο και όχι σε ανθρώπινο οφθαλμό.



Εικόνα 23 παράδειγμα πινακα



Εικόνα 24 αποτελέσματα φακών

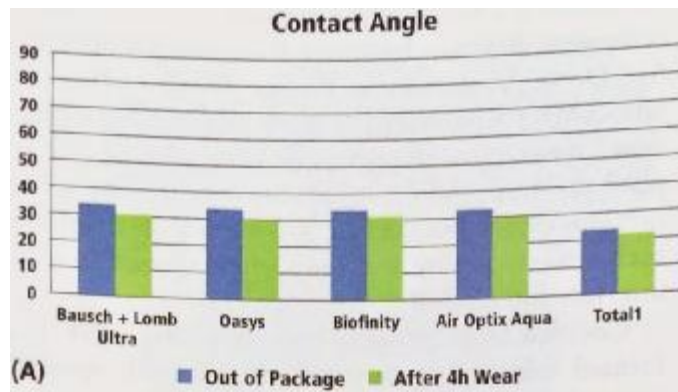
Βάση των αποτελεσμάτων της έρευνας είναι εμφανές ότι η ποιότητα της εικόνας μπορεί να αλλοιωθεί σημαντικά μεταξύ βλεφαρισμών. Τα 30 δευτερόλεπτα βέβαια είναι πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα για να θεωρηθεί λογικός χρόνος βλεφαρισμού, αν και ο φυσιολογικός οφθαλμός έχει παρατηρηθεί ότι ξεπερνάει τα 20 δευτερόλεπτα όταν εστιάζει σε οθόνες. Στην προσομοίωση αυτή είναι εμφανές ότι ο φακός της B&L είχε τα καλύτερα αποτελέσματα καθώς η διαύγεια της εικόνας φαίνεται να μην έχει μειωθεί.

Κάθε φορά που βλεφαρίζει ο οφθαλμός το βλέφαρο πρέπει να κινηθεί πάνω από τον φακό. Είναι εμφανές λοιπόν ότι για να είναι άνετος ο βλεφαρισμός θα πρέπει ο φακός να είναι λείος και να μην εμφανίζει αντίσταση. Για να έχουμε μειωμένη αντίσταση θα πρέπει ο φακός να διατηρείται ενυδατωμένος για να μειώνεται η τριβή και η γωνία επαφής του να είναι μικρή. Η

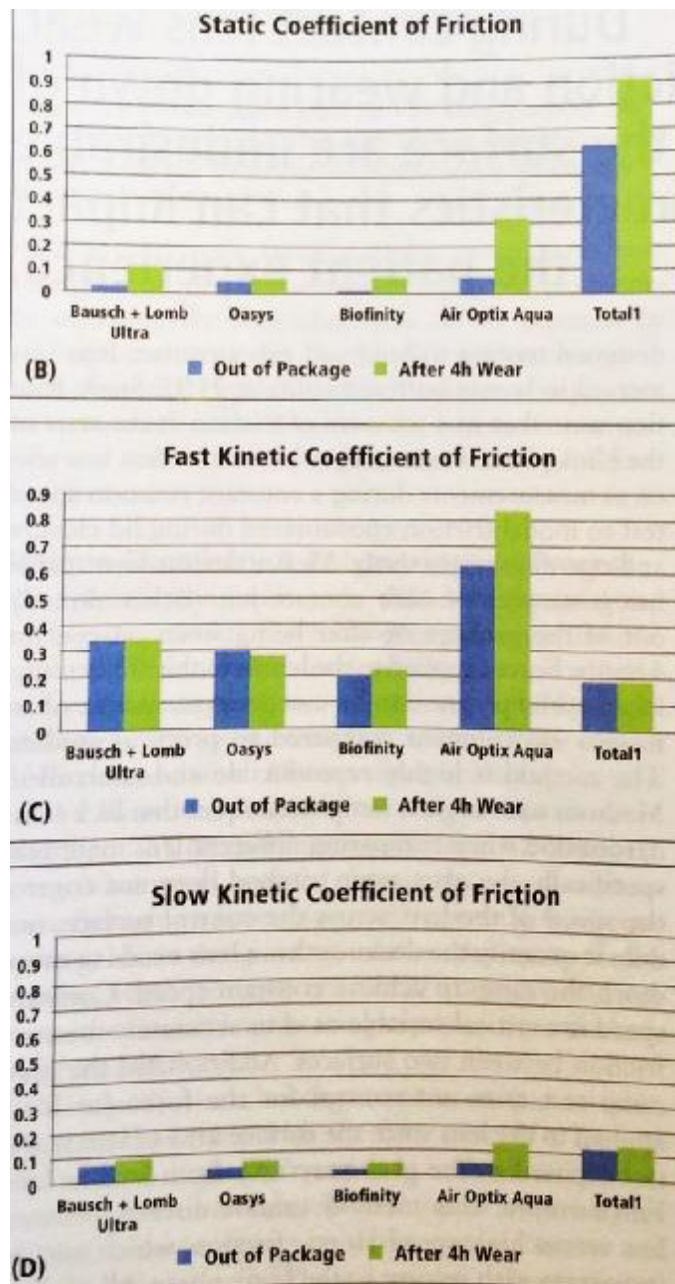
γωνία επαφής ενός φακού υποδηλώνει την διαβρεξιμότητα του. Όσο μικρότερη η γωνία τόσο πιο εύκολα επικαλύπτεται η επιφάνεια του από το δακρυϊκό film.

Σε αυτό το πείραμα εξετάστηκε η γωνία επαφής των φακών στην αρχική τους μορφή και μετά από τέσσερις ώρες χρήσης, καθώς και η τριβή μεταξύ φακού και βλεφάρου. Το πείραμα έγινε σε εργαστήριο σε προσομοίωση οφθαλμού. Μετρήθηκε η στατική τριβή του φακού που αντιπροσωπεύει το διάστημα μεταξύ βλεφαρισμών, καθώς και η γρήγορη και αργή κινητική τριβή όπου αντιπροσωπεύουν αυτήν του γρήγορου ή αργού βλεφαρισμού. Το επιθυμητό αποτέλεσμα θα είναι να εμφανίζονται χαμηλές τιμές τριβής σε όλα τα στάδια για κάθε φακό καθώς αυτό υποδηλώνει μια άνετη εφαρμογή.

Πίνακας 2 Γωνία επαφής



Πίνακας 3 τριβή Φακών



Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο Dailies Total 1 εμφανίζει μεγάλη τριβή στο διάστημα μεταξύ βλεφαρισμών το οποίο όμως μειώνεται σημαντικά κατά την διάρκεια του βλεφαρισμού. Το σημαντικότερο αποτέλεσμα είναι ότι όλοι οι φακοί (με εξαίρεση τον Air Optix Aqua) εμφανίζουν μικρή διαφορά στην τριβή μεταξύ αρχικής κατάστασης και μετά από τέσσερις ώρες χρήσης. Θα ήταν βέβαια πολύ πιο χρήσιμο η δεύτερη μέτρηση να είχε γίνει μετά από διάρκεια χρήσης δεκατεσσάρων ωρών καθώς ο μέσος όρος χρηστών φακών επαφής φοράνε τους φακούς για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από τέσσερις ώρες.

Τα αποτελέσματα στην γωνία επαφής εμφανίζουν παρόμοια αποτελέσματα για όλους τους φακούς με εξαίρεση τον Total1 όπου εμφανίζει καλύτερη γωνία επαφής.

3.6.3 Έρευνα για την χρήση μελαμίνης σε φακούς επαφής

Η αρχική έρευνα του (Dutta D. 2013) είχε σκοπό την κατασκευή ενός φακού επικαλυμμένου με μελαμίνη. Η μελαμίνη είναι ένα κατιονικό πεπτίδιο που εμφανίζει αντιμικροβιακό χαρακτήρα που θα μπορούσε πιθανότατα να χρησιμοποιηθεί σε φακούς επαφής για να αποτραπούν ερεθισμοί και μολύνσεις. Για το σκοπό της έρευνας έπρεπε να κατασκευαστεί ένας φακός που να είναι αποτελεσματικός απέναντι στους μικροοργανισμούς που καταγράφονται στο ISO. Οι μικροοργανισμοί αυτοί είναι οι *Acanthamoeba*, οι ανθεκτικές σε φάρμακα μεταλλάξεις του *Pseudomonas aeruginosa* και *Staphylococcus aureus*. Αφού εφαρμόστηκε μελαμίνη σε φακό τύπου Etafilcon A έγινε *in vitro* εξέταση της βιοσυμβατότητας της μελαμίνης σε κύτταρα ποντικών L929. Επιπλέον εξετάστηκε η αντιμικροβιακή ιδιότητα της. Τα αποτελέσματα της έρευνας απέδειξαν ότι η μελαμίνη είναι βιοσυμβατή με τον ιστό των θηλαστικών και εμφάνισε την καλύτερη αντιμικροβιακή δράση σε ποσότητα 44 μg στους φακούς.

Η δεύτερη έρευνα του (Dutta D. 2014) είχε σκοπό την εφαρμογή και εξέταση φακών μελαμίνης σε ζώα και σε ανθρώπους. Τοποθετήθηκε μελαμίνη σε φακούς επαφής με την χρήση EDC (1-ethyl-3-[3-dimethylaminopropyl] carbodiimide hydrochloride) coupling. Αρχικά έγινε διόφθαλμη εφαρμογή των φακών σε κουνέλια για 22 μέρες για να ερευνηθεί η ασφάλεια του φακού. Ακολούθησε μια κλινική εφαρμογή των φακών μελαμίνης σε μια ομάδα ανθρώπων (test group) και σε μια δεύτερη ομάδα έγινε εφαρμογή ίδιου φακού χωρίς την επικάλυψη μελαμίνης (control group). Έγινε επανεξέταση των ομάδων σε διάστημα ενός και τεσσάρων βδομάδων. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι δεν εμφανίστηκαν σημάδια βιοτοξικότητας των φακών μελαμίνης σε κουνέλια, ούτε μεταβολές στον ιστό του οφθαλμού τους. Από την κλινική εφαρμογή του φακού στην ομάδα ατόμων με φακούς μελαμίνης δεν παρατηρήθηκε αλλαγή στην ενυδατικότητα του φακού, την γωνία επαφής, την κίνηση του φακού, την εφαρμογή και την κάλυψη του κερατοειδή από τον φακό. Τα συμπεράσματα κατέληξαν στο ότι οι φακοί μελαμίνης έχουν αποτελεσματική αντιμικροβιακή δράση και η εφαρμογή τους είναι ασφαλής αλλά παρατηρήθηκε ότι είναι συνδεδεμένοι με την χρώση του κερατοειδή.

3.6.4 Ο έξυπνος φακός επαφής της Google

Στις 16 Ιανουαρίου του 2014 η Google ανακοίνωσε ότι τους τελευταίους 18 μήνες εργάζονται για την κατασκευή ενός φακού επαφής που θα μπορεί να βοηθήσει άτομα με διαβήτη μετρώντας συνεχώς τα επίπεδα ζαχάρου. Η ιδέα αρχικά είχε εκληφθεί από το National Science Foundation και προσφέρθηκε πρώτα στην Microsoft. Ο φακός αυτός δημιουργήθηκε από τους Brian Otis και Babak Parviz που ήταν και οι δυο μέλη του ιδρύματος ηλεκτρονικής μηχανικής στο πανεπιστήμιο της Washington πριν αρχίσουν να δουλεύουν για την Google [X]. Η Google αναφέρει ότι επιστήμονες ψάχνουν από καιρό μια μέθοδο για την μέτρηση των επιπέδων ζαχάρου μέσα από κάποια σωματικά υγρά αλλά καθώς

τα δάκρυα ήταν δύσκολο να συλλεγούν και να αναλυθούν δεν αποτελούσαν μια πιθανή λύση. Επιπλέον έχουν αρχίσει συζήτηση με το FDA για το προϊόν αν και ακόμα χρειάζεται αρκετός χρόνος μέχρι να γίνει διαθέσιμο. Η Google υπολογίζει ότι η ολοκλήρωση θα γίνει σε διάστημα 5 χρόνων το συντομότερο και ψάχνει συνεργάτες για την κατασκευή μιας εφαρμογής που θα μπορεί να καθιστά τις μετρήσεις διαθέσιμες στον χρήστη και τον αντίστοιχο γιατρό.

Στις 15 Ιουλίου του 2014 η Google ανακοίνωσε την συνεργασία της με την Novartis. Η Alcon eye-care division της Novartis θα φέρει στην διεθνή αγορά τον έξυπνο φακό της Google.



Εικόνα 25 google smart contacts

Ο φακός περιέχει ένα ασύρματο chip και έναν συρρικνωμένο μετρητή γλυκόζης. Μια μικροσκοπική τρύπα στον φακό επιτρέπει την είσοδο των δακρύων στον μετρητή για την μέτρηση των επιπέδων ζαχάρου στο αίμα. Και τα δυο αυτά συστήματα βρίσκονται μέσα στον φακό για να αποτραπεί η πιθανότητα τραυματισμού. Επιπλέον οι μηχανισμοί βρίσκονται εκτός και περιφερικά της κόρης και της ίριδας. Υπάρχει μια ασύρματη μικροσκοπική κεραία μέσα στον φακό που είναι λεπτότερη από μια ανθρώπινη τρίχα και δρα ως μεσολαβητής για να μεταφερθούν οι πληροφορίες σε μια ασύρματη συσκευή. Η κεραία αυτή θα συλλέγει, διαβάζει και θα αναλύει τις πληροφορίες. Η ενέργεια στον φακό θα προμηθεύεται από την συσκευή με την οποία θα στέλνει ασύρματα τα δεδομένα μέσω της τεχνολογίας RFID. Επιπλέον μελετάτε η πιθανότητα τοποθέτησης μικροσκοπικών LED που θα μπορούν να ενημερώσουν τον χρήστη ανάβοντας για μεταβολές στα επίπεδα ζαχάρου για μεγαλύτερες ή μικρότερες τιμές που ξεπερνούν τα αποδεχτά όρια. Η δυσκολία που παρουσιάζεται είναι ότι οι λαμπτήρες LED εμπεριέχουν το τοξικό μέταλλο αρσενικό. Ακόμα δεν έχουν γίνει έρευνες για την απόδοση του φακού σε δακρυσμένα μάτια ή σε συνθήκες με δυνατό αέρα. Τα πρωτότυπα είναι ικανά να κάνουν μέτρηση κάθε δευτερόλεπτο. (King, L., 2014)

Συμπεράσματα

Είναι εμφανές ότι ο τομέας των φακών επαφής έχει προχωρήσει πολύ από τα αρχικά του στάδια. Κάθε εταιρία προσπαθεί να βελτιώσει τόσο την ποιότητα της όρασης μέσα από τους φακούς της όσο και την αίσθηση που προκαλεί ο φακός. Από την στιγμή που ο φακός είναι ένα ξένο σώμα που έρχεται σε επαφή με τον οφθαλμό θα υπάρχουν πάντα τομείς που θα μπορούν να βελτιωθούν όπως η αεροδιαπερατότητα.

Μέσα από την μελέτη και την επικοινωνία που είχα με τους προμηθευτές παρατήρησα ότι τα τελευταία χρόνια ένας από τους σημαντικότερους στόχους των εταιριών είναι η δημιουργία πολυεστιακών ημερήσιων φακών επαφής. Στην Ελλάδα οι χρήστες ημερήσιων φακών επαφής δεν φτάνουν τα ποσοστά που παρατηρούνται στις υπόλοιπες χώρες, πράγμα το οποίο κατά την γνώμη μου οφείλεται στην ελλιπή ενημέρωση που προσφέρεται από τους εφαρμοστές και θα έπρεπε να βελτιωθεί. Έτσι θα μπορέσουν να δοθούν περισσότερες λύσεις και επιλογές για τους χρήστες.

Μια ακόμα σημαντική παρατήρηση είναι ότι υπάρχει έλλειψη μιας βάσης δεδομένων που να εμπεριέχει όλους τους φακούς επαφής με τα στοιχεία τους. Πιο συγκεκριμένα η χρονολογία κάθε μοντέλου φακού ήταν ένα σημαντικό πρόβλημα που αντιμετώπισα. Κάτι το οποίο αδυνατώ να καταλάβω γιατί δεν είναι πιο εμφανές, ιδιαίτερα σε εταιρίες όπου άλλα προϊόντα τους εμφανίζονται οργανωμένα με όλες τις πληροφορίες και τις ημερομηνίες κατασκευής κάθε μοντέλου. Δεν θα έπρεπε να είναι τόσο δυσεύρετες οι πληροφορίες ιδιαίτερα για τους χρήστες που θέλουν να μάθουν για τους φακούς που φοράνε.

Τέλος με εξέπληξε ευχάριστα το γεγονός ότι οι φακοί επαφής μπορούν να χρησιμοποιηθούν για επιπλέον ιατρικές χρήσεις όπως το παράδειγμα της Google. Θα ήθελα να προτείνω μια μελλοντική έρευνα για τις εναλλακτικές ιατρικές λύσεις που θα μπορέσουν να προσφέρουν οι φακοί επαφής στο μέλλον.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Δαμανάκις, Α., (1999). *ΔΙΑΘΛΑΣΗ*. 2^η έκδοση. Αθήνα: ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΛΙΤΣΑ.

Κατσούλος, Κ., Ασημέλης, Γ., (2008). *Η ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΔΙΑΘΛΑΣΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ*. Αθήνα: ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΓΝΩΣΗ.

Κατσούλος, Κ., Μακρυνώτη, Δ.,(2010). *ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ*. Τόμος Α. Αθήνα: ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΥΧΡΟΝΗ ΓΝΩΣΗ.

Κατσούλος, Κ., Μακρυνώτη, Δ.,(2010). *ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ*. Τόμος Β. Αθήνα: ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΥΧΡΟΝΗ ΓΝΩΣΗ.

Μακριπίδης, Σ., (2006) ΑΝΑΚΤΗΘΗΚΕ ΑΠΟ http://www.optics-vision.gr/files/items/2/28/makripidis_stelios_2006.pdf ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΙΣ 7/1/2015

Σκανδαλάκης, Π., Βεργάδος, Ι., (2006). *ΚΛΙΝΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΑ*. Αθήνα: ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ Π.Χ. ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ.

Σκανδαλάκης, Ν. Π., (2007). *ΑΝΑΤΟΜΙΑ GREY'S*. Τόμος 1&2, 2^η Ελληνική έκδοση. Αθήνα: ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ Π.Χ. ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ.

ACUVUE, (2015) ΑΝΑΚΤΗΘΗΚΕ ΑΠΟ <http://www.acuvueprofessional.com/product/define> ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΙΣ 19/3/2015.

Air Optix Colors (2014) ΑΝΑΚΤΗΘΗΚΕ ΑΠΟ <http://www.airoptix.com/colors/about.shtml> ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΙΣ 19/3/2015

Bausch + Lomb (2014) ΑΝΑΚΤΗΘΗΚΕ ΑΠΟ <http://www.bausch.com/ecp/our-products/contact-lenses/myopia-hyperopia/bausch-lomb-ultra-contact-lenses#.VWXw1pMppF5> ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΙΣ 17/3/2015

Batista, M., (2014) ΑΝΑΚΤΗΘΗΚΕ ΑΠΟ <http://www.medgadget.com/2014/09/alcons-dt1-water-gradient-contact-lens-interview-review.html> ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΙΣ 18/3/2015

Bennett, C., (2014) ΑΝΑΚΤΗΘΗΚΕ ΑΠΟ <http://www.opticianonline.net/bauschlomb-introduce-biotrue-oneday-presbyopia-bcla-birmingham/> ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΙΣ 17/3/2015.

Brujic. M., et all., (2014) ΑΝΑΚΤΗΘΗΚΕ ΑΠΟ <http://www.reviewofcontactlenses.com/content/c/48866/> ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΙΣ 18/3/2015.

Cooper Vision (2013) ΑΝΑΚΤΗΘΗΚΕ ΑΠΟ <http://coopervision.com/our-company/news-center/press-release/coopervision-launches-biofinity%C2%AE-xr-contact-lenses> ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΙΣ 19/3/2015

Cooper Vision (2014) ΑΝΑΚΤΗΘΗΚΕ ΑΠΟ <http://coopervision.co.uk/practitioner/contact-lenses/proclear-family/proclear-toric> ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΙΣ 19/3/2015

DeLorme, M., (2013) ΑΝΑΚΤΗΘΗΚΕ ΑΠΟ <http://eyedolatry.blogspot.gr/2013/12/new-purevision2-multifocal-contact-lens.html> ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΙΣ 18/3/2015

DeLorme, M., (2014) ΑΝΑΚΤΗΘΗΚΕ ΑΠΟ <http://eyedolatry.blogspot.gr/2014/11/lots-of-love-for-bl-ultra-in-latest.html> ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΙΣ 20/4/2015

Dutta, D., (2014) ΑΝΑΚΤΗΘΗΚΕ ΑΠΟ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24759327> ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΙΣ 20/4/2015

Dutta, D., (2013) ΑΝΑΚΤΗΘΗΚΕ ΑΠΟ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23211820> ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΙΣ 20/4/2015

Guerra, K., (2014) ΑΝΑΚΤΗΘΗΚΕ ΑΠΟ <http://www.bausch.com/our-company/newsroom/2014-archive/biotrue-oneday-for-presbyopia#.VWXwDJMppF5> ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΙΣ 17/3/2015

Optometry Times, (2013) ΑΝΑΚΤΗΘΗΚΕ ΑΠΟ <http://optometrytimes.modernmedicine.com/optometrytimes/content/tags/2013-aaom-meeting/bl-launches-purevision2-multi-focal?page=full> ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΙΣ 18/3/2015

Optometry Times, (2014) ΑΝΑΚΤΗΘΗΚΕ ΑΠΟ <http://optometrytimes.modernmedicine.com/optometrytimes/content/tags/alcon-laboratories/alcon-launches-toric-multifocal-daily-disposable-cont> ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΙΣ 18/3/2015

Optometry today, (2013) ΑΝΑΚΤΗΘΗΚΕ ΑΠΟ <http://www.optometry.co.uk/news-and-features/news/?article=4735> ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΙΣ 19/3/2015

King, L., (2014) ΑΝΑΚΤΗΘΗΚΕ ΑΠΟ <http://www.forbes.com/sites/leoking/2014/07/15/google-smart-contact-lens-focuses-on-healthcare-billions/> ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΙΣ 20/4/2015

Leather, M., (2014) ΑΝΑΚΤΗΘΗΚΕ ΑΠΟ <http://www.opticianonline.net/dailies-aquacomfort-plus-multifocal-clsl/> ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΙΣ 18/3/2015

Marzulli, F.N.,(1991) ΑΝΑΚΤΗΘΗΚΕ ΑΠΟ <http://www.fda.gov/downloads/MedicalDevices/.../ucm080960.pdf> ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΙΣ 12/1/2015

Sauflon (2015) ΑΝΑΚΤΗΘΗΚΕ ΑΠΟ <http://www.sauflon.co.uk/eye-care-professionals/contact-lenses> ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΙΣ 20/3/2015