



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΟΠΤΙΚΗΣ & ΟΠΤΟΜΕΤΡΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Χρήση της Ορθοκερατολογίας – Μια Σύγχρονη Έρευνα

**Βλασοπούλου Μαρίνα, 582
Καλουτσίδου Δέσποινα, 514**

Δρ. Δήμητρα Μακρυνιώτη

Αίγιο - 2015

ΠΡΟΛΟΓΟΣ – ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η διεξαγωγή της εργασίας αυτής, εκπονήθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής του Α.Τ.Ε.Ι. Δυτικής Ελλάδος, τμήματος Οπτικής και Οπτομετρίας. Η ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής υλοποιήθηκε με την υποστήριξη ενός αριθμού ανθρώπων στους οποίους θα θέλαμε να εκφράσουμε τις ευχαριστίες μας.

Αρχικά, επιθυμούμε να ευχαριστήσουμε όλους εκείνους που έλαβαν μέρος στην έρευνα και αφιέρωσαν χρόνο για να συνδράμουν με τη βοήθειά τους, στην ερευνητική διαδικασία της εργασίας. Επιπλέον, ευχαριστούμε την επιβλέπουσα καθηγήτρια Δρ. Δήμητρα Μακρυνιώτη, Οπτικός & Οπτομέτρης, BSc (Hons), MSc, PhD, Καθηγήτρια Εφαρμογών, για την άριστη συνεργασία και βοήθεια που μας παρείχε. Δεν θα παραλείψουμε να ευχαριστήσουμε για τη σημαντική συνεισφορά και καθοδήγηση που μας προσέφεραν οι Οπτικοί – Οπτομέτρες: κ. Κ. Κατσούλος, κ. Σ. Πλαϊνης και κ. Β. Φωτεινάκης. Τέλος, εκτιμούμε τους Α. Πέτρου και Π. Μπακάλης, για την πολύτιμη βοήθειά τους, στην εκμάθηση των προγραμμάτων στατιστικής ανάλυσης των αποτελεσμάτων της έρευνας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Η Ορθοκερατολογία είναι μία εναλλακτική μέθοδος διόρθωσης της όρασης, με τη χρήση ειδικών ημίσκληρων φακών επαφής, κατά τη διάρκεια του ύπνου. Η πρωτότυπη έρευνα αυτή, αποσκοπεί στην καταγραφή των ελληνικών δεδομένων της χρήσης της Ορθοκερατολογίας.

Μεθοδολογία & Αποτελέσματα: Αρχικά, γίνεται βιβλιογραφική ανασκόπηση της μεθόδου της Ορθοκερατολογίας, με πλήρη ανάλυση της αρχής λειτουργίας και της κλινικής διαδικασίας. Επίσης, δίνονται γενικότερες πληροφορίες για έναν χρήστη Ορθοκερατολογίας, όπως για παράδειγμα αυτές της φροντίδας των φακών και των πιθανών επιπλοκών της μεθόδου.

Έπειτα ακολουθούν ενότητες, οι οποίες αναφέρονται στο τμήμα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε με ειδικά διαμορφωμένα ερωτηματολόγια προς το γενικό κοινό και τα εφαρμοστήρια φακών επαφής. Μετά την καταμέτρηση των απαντήσεων του δείγματος, έλαβε χώρα η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων.

Τα αποτελέσματα της έρευνας, ενδεικτικά, απέδειξαν πως η μέθοδος της Ορθοκερατολογίας δεν είναι διαδεδομένη στο γενικό κοινό, ενώ αντιθέτως, είναι γνωστή στην πλειοψηφία των εφαρμοστήριων φακών επαφής. Η γνώση της τεχνικής, δεν εξαρτάται από την ύπαρξη διαθλαστικού σφάλματος του δείγματος ($p < 0,01$), όμως δεν είναι ανεξάρτητη, με τα έτη εμπειρίας των καταστημάτων στις εφαρμογές φακών επαφής ($p < 0,01$).

Συμπεράσματα: Η χρήση της Ορθοκερατολογίας, δεν είναι γνωστή στο γενικό κοινό, αλλά αρκετά εφαρμοστήρια φακών επαφής, την γνωρίζουν. Το γενικό κοινό, θεωρεί πως ο Οφθαλμίατρος είναι ο αρμόδιος για την ενημέρωση ως προς την μέθοδο αυτή, ενώ για την εφαρμογή, οι απαντήσεις ήταν ισόποσες τόσο για τον Οφθαλμίατρο όσο και για τον Οπτικό-Οπτομέτρη. Αντιθέτως, τα εφαρμοστήρια δεν εφαρμόζουν την Ορθοκερατολογία, με κυριότερη αιτιολογία την απουσία της απαραίτητης κατάρτισης αλλά και της ζήτησης της μεθόδου από το γενικό κοινό.

ABSTRACT

Introduction: Orthokeratology is an alternative method correcting eye sight by using special rigid gas permeable (RGP) contact lenses overnight, during sleep. This original study is aiming at recording the Greek data in Orthokeratology use.

Methods & Results: Initially, there is literature review of Orthokeratology, with full analysis of the method's principles and clinical procedure. Also, are given general information for an Orthokeratology contact lenses wearer, such as taking care the lenses and possible complications of this method.

To continue, there are sections that are referring to the research portion, which was conducted with specially modified questionnaires towards general public and contact lens - fitting stores. After taking into account the answers of the subjects, a statistical analysis took place.

The results of the study, indicative, proved that Orthokeratology use is not widely known at the general public, while on the contrary it is known in the majority of the contact lens – fitting stores. The knowledge of this technique does not depend by the occurrence of refractive error ($p > 0,01$), though it is not independent by the years of store's experience in applications of contact lenses ($p < 0,01$).

Conclusion: Orthokeratology use is not widely known on general public, but many contact lens – fitting stores know the method. General public assume that Ophthalmologists should be responsible to inform common people about this method, whereas the answers were even for Ophthalmologists and Optometrists, when it came down as to who should practice this technique. On the other hand, contact lens – fitting stores do not practice Orthokeratology, with the main excuse being the lack of the necessary qualifications, but also the low demand from common people.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΟΡΘΟΚΕΡΑΤΟΛΟΓΙΑ.....	3
1.1. ΟΡΙΣΜΟΣ	3
1.2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	3
1.3. ΑΝΑΤΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	4
1.3.1. Δακρυϊκή Στιβάδα.....	5
1.3.2. Επιπεφυκότας	5
1.3.3. Κερατοειδής	6
1.4. ΟΡΘΟΚΕΡΑΤΟΛΟΓΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ	7
1.4.1. Υλικά Κατασκευής.....	7
1.4.2. Ζώνες Εφαρμογής & Γεωμετρία	7
1.5. ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	8
1.5.1. Μυωπία.....	8
1.5.2. Υπερμετροπία	12
1.5.3. Αστιγματισμός.....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΚΛΙΝΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ & ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	18
2.1. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ / ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ ΧΡΗΣΤΩΝ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ	18
2.2. ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ / ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ	19
2.2.1. Λήψη Ιστορικού	19
2.2.2. Διάθλαση.....	19
2.2.3. Εξέταση στη Σχισμοειδή λυχνία	19
2.2.4. Κερατομετρικές Ενδείξεις.....	20
2.2.5. Τοπογραφία Κερατοειδούς.....	20
2.2.6. Οδηγίες Τοποθέτησης & Αφαίρεσης Ορθοκερατολογικών Φακών Επαφής.....	22
2.3. ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ/ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ	25
2.3.1. Χρώση Φλουορεσκεϊνης και Σχισμοειδής Λυχνία.....	25
2.3.2. Έλεγχος Τοπογραφίας Κερατοειδούς.....	26
2.3.3. Επανέλεγχος	29
2.4. ΦΡΟΝΤΙΔΑ & ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΟΡΘΟΚΕΡΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ.....	31
2.4.1. Χρήση Συστήματος Υπεροξειδίου του Υδρογόνου (H ₂ O ₂).....	31
2.4.2. Χρήση Συστημάτων Πολλαπλού Καθαρισμού	32
2.4.3. Υγιεινή της Θήκης Αποθήκευσης	33
2.5. ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥ	34
2.6. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΟΡΘΟΚΕΡΑΤΟΛΟΓΙΑΣ ΜΕ LASER.....	35
2.7. Η ΟΡΘΟΚΕΡΑΤΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ & ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΦΑΚΩΝ	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	39

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	40
4.1. ΔΕΙΓΜΑ.....	40
4.2. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ	40
4.3. ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ.....	40
4.4. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ.....	40
4.4.1. Ερευνητική Διαδικασία Ερωτηματολογίου Γενικού Κοινού	41
4.4.2. Ερευνητική Διαδικασία Ερωτηματολογίου Εφαρμοστηρίων Φακών Επαφής	41
4.4.3. Στατιστική Ανάλυση	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	43
5.1. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΙΛΟΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	43
5.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ	44
5.2.1. Αποτελέσματα Στατιστικής Ανάλυσης Ερωτηματολογίου Γενικού Κοινού	45
5.2.2. Αποτελέσματα Στατιστικής Ανάλυσης Ερωτηματολογίου Εφαρμοστηρίων Φακών Επαφής	61
ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	70
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	73
ΛΙΣΤΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΑΡΑΠΟΜΠΩΝ.....	74
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	77
ΛΙΣΤΑ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΩΝ.....	83
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	85

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ‘Ορθοκερατολογία’ είναι μία νέα μέθοδος προσωρινής διόρθωσης της όρασης, με τη χρήση φακών επαφής, και αποτελεί εναλλακτική της διαθλαστικής χειρουργικής. Ειδικά σχεδιασμένοι, ημίσκληροι, φακοί επαφής, εφαρμόζονται στους χρήστες κατά τη διάρκεια του ύπνου και επιτυγχάνουν αλλαγή του σχήματος της επιφάνειας του κερατοειδούς, προσωρινά. Αποτέλεσμα αυτής της τεχνικής είναι, ο χρήστης να μπορεί να βλέπει φυσιολογικά, κατά τη διάρκεια της ημέρας, χωρίς να χρειάζεται να φορά γυαλιά ή φακούς επαφής (Γεωργιάδου n.d.). Η εργασία αυτή, πραγματεύεται τη διερεύνηση των ελληνικών δεδομένων, πάνω στη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας.

Η εξέλιξη της τεχνολογίας προσέφερε, αφενός, τη δυνατότητα δημιουργίας σύγχρονων μηχανημάτων, που βοηθούν στη λεπτομερή ανάλυση, μέτρηση και απεικόνιση του οπτικού συστήματος του οφθαλμού, και αφετέρου, την εμφάνιση νέων υλικών κατασκευής και σχεδιασμών των φακών επαφής. Οι νέες αυτές δυνατότητες, σε συνδυασμό, δίνουν στον επιστήμονα της όρασης, το ενδιαφέρον και τη γνώση για τη δημιουργία νέων προοπτικών, διόρθωσης της όρασης.

Η αρχή λειτουργίας, της μεθόδου της Ορθοκερατολογίας, βασίζεται στη μηχανική πίεση που ασκεί ο φακός επαφής στην πρόσθια επιφάνεια του κερατοειδούς, δηλαδή της πρόσθιας μεμβράνης του οφθαλμού, και του ανασχηματισμού του. Μελέτες που έχουν γίνει σε πολλές χώρες ανά τον κόσμο, απέδειξαν πως η μέθοδος της Ορθοκερατολογίας μπορεί να πραγματοποιήσει και επιβράδυνση της εξέλιξης της μυωπίας, δηλαδή να ελαττώσει την αύξηση της μυωπίας, ιδιαίτερα στην παιδική ηλικία. Ακόμη, οι πρώτες εφαρμογές της τεχνικής αυτής, είχαν ως αποτέλεσμα την αντιμετώπιση της μυωπίας, όμως τα τελευταία χρόνια έχουν ανακαλυφθεί νέοι σχεδιασμοί φακών επαφής, οι οποίοι στοχεύουν στην ελάττωση τόσο του αστιγματισμού, όσο και της υπερμετρωπίας. Παρόλα αυτά, η μέθοδος της Ορθοκερατολογίας είναι αναστρέψιμη. Μόλις ο χρήστης σταματήσει την εφαρμογή των ορθοκερατολογικών φακών, ο κερατοειδής επανέρχεται στην αρχική του μορφή και οι αμετρωπίες (μυωπία, αστιγματισμός, υπερμετρωπία) εμφανίζονται και πάλι.

Ένας Οπτικός – Οπτομέτρης, σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά και Παγκόσμια πρότυπα, είναι εκείνος ο επαγγελματίας υγείας, ο οποίος διαθέτει τις γνώσεις για:

- τη διάγνωση και την καταγραφή προβλημάτων της όρασης,
- τη διόρθωση της όρασης με μη επεμβατικό ή φαρμακευτικό μέσο, και τέλος
- τον εντοπισμό ύπαρξης δυσλειτουργίας του οπτικού συστήματος και της υγείας του οφθαλμού (Τμήμα Οπτικής και Οπτομετρίας 2015).

Επομένως, η τεχνική της Ορθοκερατολογίας, ανήκει στο επιστημονικό πεδίο της Οπτικής και Οπτομετρίας, καθώς ο Οπτικός – Οπτομέτρης είναι αρμόδιος και για την εφαρμογή των φακών επαφής της μεθόδου της Ορθοκερατολογίας, αλλά και για την παρακολούθηση της εξέλιξής της.

Η μέθοδος της Ορθοκερατολογίας, λόγω του ότι είναι μία νέα τεχνική, δε διαθέτει πλούσια βιβλιογραφία, η οποία να προσφέρει λεπτομερή στοιχεία για την εφαρμογή και την πρόοδο της. Αντιθέτως, έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί, δεν μπορούν να εξασφαλίσουν κάποια αποτελέσματα ή και να αποκλείσουν, τυχόν επιπλοκές. Επιπλέον, δεν είναι μία διαδεδομένη μέθοδος και εφαρμόζεται μόνο από εξειδικευμένους Οπτομέτρους.

Έχοντας ως αφορμή τα παραπάνω, επιλέχθηκε η ερευνητική, αυτή, εργασία με θέμα: ‘Χρήση της Ορθοκερατολογίας – Μια Σύγχρονη Έρευνα’. Στην Ελλάδα, τονίζεται, πως δεν έχει διεξαχθεί έρευνα με παρόμοια θεματολογία, δημιουργώντας έτσι την ύπαρξη πρωτοτυπίας και, ίσως, προκαλώντας το ενδιαφέρον των ειδικών, για περισσότερη έρευνα και πλήρη βιβλιογραφική ανασκόπηση της μεθόδου. Βασικό, επομένως, στόχο αποτελεί η καταγραφή της σύγχρονης ελληνικής πραγματικότητας πάνω στη μέθοδο, που περιλαμβάνει τόσο τη γενική

γνώση της μεθόδου, από το γενικό κοινό και τους εφαρμοστές φακών επαφής, όσο και την εφαρμογή αυτής από τα εφαρμοστήρια.

Η εργασία, χωρίζεται κατά κύριο λόγο σε δύο τμήματα: στην βιβλιογραφική ανασκόπηση της Ορθοκερατολογίας, η οποία δίνει βασικές πληροφορίες της τεχνικής, και στο ερευνητικό τμήμα. Αυτό στοχεύει σε μια ολοκληρωμένη εικόνα και άποψη από τον αναγνώστη, για τη χρήση της μεθόδου της Ορθοκερατολογίας.

Για την επίτευξη του στόχου της έρευνας, η ερευνητική διαδικασία χωρίστηκε σε δύο επιμέρους ανώνυμες έρευνες: η μία, πραγματοποιήθηκε στο γενικό κοινό, ενώ η άλλη, σε εφαρμοστήρια φακών επαφής. Εργαλεία της έρευνας, αποτέλεσαν ειδικά διαμορφωμένα ερωτηματολόγια, τόσο για το γενικό κοινό, όσο και για τα εφαρμοστήρια φακών επαφής, τα οποία παρατίθενται στα Παραρτήματα. Εργαλεία της εργασίας, θεωρούνται και μερικές συζητήσεις που έγιναν με Οπτικούς – Οπτομέτρους της χώρας, οι οποίοι έδωσαν σημαντικές πληροφορίες για τη διαμόρφωση των ελληνικών δεδομένων και της διαθεσιμότητας ορθοκερατολογικών φακών επαφής στην Ελλάδα, τμήματα δηλαδή της βιβλιογραφικής ανασκόπησης.

Ο τόπος που διεξήχθη η έρευνα ήταν περιοχές της Αθήνας, όπως για παράδειγμα: Σύνταγμα, Ομόνοια, Άνω & Κάτω Πατήσια, Αμπελόκηποι, Περιστερί, Πετρούπολη, Νίκαια, Αιγάλεω, Χαλάνδρι και Αργυρούπολη. Η επιλογή της τοποθεσίας έγινε διότι η πόλη της Αθήνας, ως πηγή του δείγματος, συγκέντρωνε τις περισσότερες πιθανότητες γνώσης ή και εφαρμογής της μεθόδου.

Πριν την έναρξη της ερευνητικής διαδικασίας, έλαβε χώρα μία πιλοτική έρευνα, όσον αφορά τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας και τους εφαρμοστές φακών επαφής. Στόχος της, ήταν η διαμόρφωση μίας γενικής εικόνας, κυρίως, για το κατά πόσο είναι γνωστή η μέθοδος της Ορθοκερατολογίας στο επάγγελμα του Οπτικού – Οπτομέτρη. Πραγματοποιήθηκε, επομένως, τηλεφωνική επικοινωνία με κάποια οπτικά καταστήματα.

Η έρευνα που απευθύνθηκε στο γενικό κοινό, αποτελούταν από ένα δείγμα 200 ατόμων, εκ των οποίων, προτιμήθηκαν διοπτροφόροι ή χρήστες φακών επαφής. Η επιλογή των ατόμων πραγματοποιήθηκε, ώστε με αυτό τον τρόπο να υπάρχουν περισσότερες πιθανότητες γνώσης, του αντικειμένου της έρευνας.

Το δείγμα της έρευνας που απευθύνεται στα εφαρμοστήρια φακών επαφής αποτέλεσαν 67 οπτικά καταστήματα. Τα εφαρμοστήρια αυτά, για να συμπεριληφθούν στην έρευνα δεν έπρεπε, απλά, να πωλούν σετ φακών επαφής αλλά, να πραγματοποιούν έναν ολοκληρωμένο έλεγχο εφαρμογής φακών επαφής και χειρισμό διαγνωστικών εργαλείων, όπως σχισμοειδή λυχνία.

Στο τέλος της ερευνητικής διαδικασίας, έγινε καταγραφή των απαντήσεων των ερωτηματολογίων και ακολούθησε η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας, κυρίως, με το πρόγραμμα Excel Microsoft Office™ και το πρόγραμμα Minitab®, αλλά και ο έλεγχος συσχέτισης ποιοτικών μεταβλητών.

Ολοκληρώνοντας, μείζονος σημασίας θα ήταν να διευκρινιστούν βασικοί όροι που θα αναφέρονται καθ' όλη την έκταση του κειμένου:

- Αμετροπία ή Διαθλαστικό Σφάλμα: η κατάσταση του οφθαλμού, όπου δεν σχηματίζεται ευκρινές είδωλο, καθώς το φως δεν εστιάζεται στον αμφιβληστροειδή, προκαλώντας μυωπία, υπερμετροπία, αστιγματισμό (Ασημέλλης, 2007).
- Σκληροί Αεροδιαπερατοί ή Ημίσκληροι Φακοί Επαφής: είδος φακών επαφής από υλικά PMMA (πολύ-μεθακρυλικό) (Κατσούλος & Μακρυγιάννη 2010α).
- Φακοί Επαφής Αντίστροφης Γεωμετρίας: ο σχεδιασμός όπου κάποια από τις ζώνες εφαρμογής, έχει μικρότερη ακτίνα καμπυλότητας από την προηγούμενη (Κατσούλος et. al., 2010α).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΟΡΘΟΚΕΡΑΤΟΛΟΓΙΑ

1.1. ΟΡΙΣΜΟΣ

Η Ορθοκερατολογία ορίζεται ως μία μέθοδος προσωρινής διόρθωσης της όρασης με τη χρήση φακών επαφής, κατά τη διάρκεια της νύχτας. Ο ασθενής φοράει τους ειδικά σχεδιασμένους σκληρούς αεροδιαπερατούς φακούς επαφής (rigid gas permeable – RGP) μόνο κατά τη διάρκεια του ύπνου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, την επίτευξη προσωρινού ανασχηματισμού της επιφάνειας του κερατοειδούς και επομένως την εξάλειψη των αμετρωπιών (μυωπία, υπερμετρωπία, αστιγματισμός). Η μέθοδος αυτή, αποτελεί εναλλακτική της διαθλαστικής χειρουργικής αλλά και της χρήσης γυαλιών οράσεως και κοινών φακών επαφής, καθώς ο ασθενής κατά τη διάρκεια της ημέρας μπορεί και βλέπει κανονικά.

Μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί σε πολλές χώρες ανά τον κόσμο, έχουν αποδείξει πως η Ορθοκερατολογία επιτυγχάνει ελαχιστοποίηση έως και εκμηδένιση των αμετρωπιών. Ακόμη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως μέθοδος επιβράδυνσης της εξέλιξης της μυωπίας, ιδιαίτερα στις μικρότερες ηλικίες (Mok & Chung, 2011). Παρόλα αυτά, όταν σταματήσει η εφαρμογή της, τα αποτελέσματα είναι αναστρέψιμα και ο κερατοειδής επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση, με αποτέλεσμα την επανεμφάνιση των αμετρωπιών (Γεωργιάδου n.d.).

1.2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Από την αρχαιότητα ακόμα, είναι γνωστό πως οι Κινέζοι τοποθετούσαν βάρη όπως μικρούς σάκους με άμμο ή ρύζι στα βλέφαρά τους κατά τη διάρκεια του ύπνου, με σκοπό να μειώσουν τη μυωπία (Taub, 2003).

Το 1888, ο Γάλλος οφθαλμολόγος Eugene Kalt πραγματοποίησε χαλαρή εφαρμογή γυάλινων σκληρών φακών επαφής σε ασθενείς με κερατόκωνο, με αποτέλεσμα να παρατηρηθούν φαινόμενα ανασχηματισμού του κερατοειδούς και μείωση της μυωπίας (Bogert, 2010).

Η πρώτη γενιά ορθοκερατολογίας χρονολογείται από τη δεκαετία του 1950 και έπειτα, με την εισαγωγή των πολυμεθυλ-μεθακρυλικών (PMMA) υλικών για την κατασκευή σκληρών φακών επαφής. Οι εφαρμοστές, σε χαλαρές εφαρμογές των φακών αυτών, παρατήρησαν ακούσιες αλλαγές στη διάθλαση και την καμπυλότητα του κερατοειδούς (McQueen, 2003; Bogert, 2010).

Το 1956, ο Robert Morrison πραγματοποίησε μελέτες για τον έλεγχο της μυωπίας. Η έρευνά του έδειξε ότι 1000 έφηβοι χρήστες σκληρών PMMA φακών επαφής, με εφαρμογή πιο επίπεδη κατά 1.50 – 2.50 Dpt από την πιο επίπεδη καμπυλότητα κερατοειδούς, δεν είχαν εξέλιξη της μυωπίας για τα επόμενα δύο χρόνια.

Το 1962, ο οπτομέτρης George Jessen παρουσίασε την τεχνική «Orthofocus» σε ένα συνέδριο της Διεθνούς Εταιρείας των Ειδικών στους Φακούς Επαφής (International Society of Contact Lenses Specialists), που πραγματοποιήθηκε στο Σικάγο. Η τεχνική αυτή αφορούσε την εφαρμογή σκληρών φακών επαφής, μηδενικής διαθλαστικής ισχύος (plano), με κεντρική καμπυλότητα πιο επίπεδη από την καμπυλότητα του κερατοειδούς, που είχε ως αποτέλεσμα επιπέδωση του κερατοειδούς και βελτιωμένη όραση μετά την αφαίρεση των φακών (Taub, 2003). Στο ίδιο συνέδριο, ο Newton Wesley ονόμασε την μέθοδο αυτή Ορθοκερατολογία (Bansal, 2012).

Από τα τέλη της δεκαετίας του 1970 έως και τις αρχές της δεκαετίας του 1980, υπήρξαν αρκετές δημοσιεύσεις επιστημονικών μελετών που ανέδειξαν μετριοότητα, αστάθεια καθώς και πολλές ιδιαιτερότητες των αποτελεσμάτων της μεθόδου.

Η δεύτερη γενιά Ορθοκερατολογίας τοποθετείται χρονικά κατά το έτος 1989 όταν ο Richard Wlodyga σε συνεργασία με τον Nick Stoyan ανέπτυξαν την Επιταχυνόμενη

Ορθοκερατολογία (Accelerated Orthokeratology – AOK). Η θεωρία του Wlodyga επικεντρωνόταν στην ταχύτερη πρόκληση αλλαγών στο σχήμα του κερατοειδούς, με την εφαρμογή φακών επαφής αντίστροφης γεωμετρίας. Μέχρι τότε, οι φακοί που υπήρχαν στην αγορά είχαν τρικαμπυλωτή οπίσθια επιφάνεια και παρουσίαζαν βαθμιαία αύξηση της ακτίνας καμπυλότητας σε καθεμία από τις τρεις ζώνες, από το κέντρο προς την περιφέρεια. Το σχεδιασμό των φακών αντίστροφης γεωμετρίας πραγματοποίησε ο Stoyan κατά το 1991. Σχεδίασε ένα σύστημα τριών οπτικών ζωνών, το οποίο αποτελούταν από μία επίπεδη βασική κεντρική οπτική ζώνη με διάμετρο 6-7 mm, μία περιφερική οπτική ακτίνα καμπυλότητας κυρτότερη κατά 1.00 – 5.00 Dpt από την κεντρική ακτίνα καμπυλότητας και μία μεσοπεριφερική περιοχή επαφής με κατάληξη σε ένα ελαφρώς ανασηκωμένο άκρο του φακού. Η βελτίωση αυτή οδήγησε σε καλύτερη επικέντρωση του φακού και επομένως στην αποφυγή τυχόν μετατόπισης του φακού από το κέντρο προς την περιφέρεια, καθώς και στην παρουσία μίας δεξαμενής δακρύων (tear reservoir), η οποία αύξησε την αποτελεσματικότητα και την ταχύτητα της διαδικασίας. Η επιτυχία του σχεδιασμού αυτού επιβεβαιώθηκε λίγο αργότερα και με την επίτευξη της πρώτης έγκρισης από τη Διοίκηση Τροφίμων και Φαρμάκων (Food and Drugs Administration – FDA) της Αμερικής, των φακών επαφής αντίστροφης γεωμετρίας, με όνομα «Contex OK lens» για καθημερινή χρήση σε ασθενείς με μυωπία έως -3.00 Dpt. Έπειτα, ακολούθησαν νέοι σχεδιασμοί φακών επαφής αντίστροφης γεωμετρίας, με τέσσερις ή πέντε οπτικές ζώνες, από τους El Hage και Reim και είχαν ως στόχο την επίτευξη καλύτερων αποτελεσμάτων σε τομείς που υστερούσαν οι φακοί τριών οπτικών ζωνών (Γεωργιάδου; McQueen, 2003; Bogert, 2010).

Κατά το 1990 και έπειτα, παράγοντες όπως η ανάπτυξη νέων σχεδιασμών φακών επαφής με παράλληλη χρήση νέων υλικών με υψηλή διαπερατότητα σε οξυγόνο (Dk), καθώς και η κατασκευή εξελιγμένων οργάνων αναλυτικής τοπογραφίας συνέβαλαν στο ξεκίνημα της τρίτης και πιο σύγχρονης γενιάς Ορθοκερατολογίας, η οποία τώρα πια εφαρμόζεται κατά την διάρκεια του ύπνου και ονομάζεται Νυκτερινή Ορθοκερατολογία (Overnight Orthokeratology). Τον Ιούνιο του 2002, επιτεύχθηκε η πρώτη έγκριση από το FDA για χρήση σκληρών αεροδιαπερατών φακών επαφής κατά τη διάρκεια του ύπνου. Οι φακοί αυτοί είναι γνωστοί με το όνομα «Paragon CRT lens» και αποτελούνται από τέσσερις οπτικές ζώνες (Taub, 2003; Κατσούλος & Μακρυγιώτη, 2010β).

Η Ορθοκερατολογία ήταν πια μία επιτυχημένη και αναγνωρισμένη μέθοδος θεραπείας των αμετροπιών παγκοσμίως. Έτσι πολλοί οπτομέτρες, από διάφορα κράτη, θέλοντας να υποστηρίξουν, να προωθήσουν και να βελτιώσουν την Ορθοκερατολογία ίδρυσαν οργανώσεις με αυτούς τους σκοπούς. Ειδικότερα, το καλοκαίρι του 2000 στο Τορόντο, ιδρύθηκε η Ορθοκερατολογική Ακαδημία της Αμερικής (Orthokeratology Academy of America – OAA). Άλλες οργανώσεις είναι ο Βρετανικός Σύλλογος Ορθοκερατολογίας (British Orthokeratology Society – BOKS), με έδρα το Ηνωμένο Βασίλειο και ο Σύλλογος Ορθοκερατολογίας της Ωκεανίας (Orthokeratology Society of Oceania – OSO), με έδρα την Αυστραλία. Τέλος, σημαντικό έργο παράγει και η Διεθνής Ακαδημία Ορθοκερατολογίας (International Academy of Orthokeratology – IAO), η οποία εκπροσωπεί τα συμφέροντα και εξυπηρετεί τις ανάγκες της Ορθοκερατολογίας παγκοσμίως (Wikipedia n.d.).

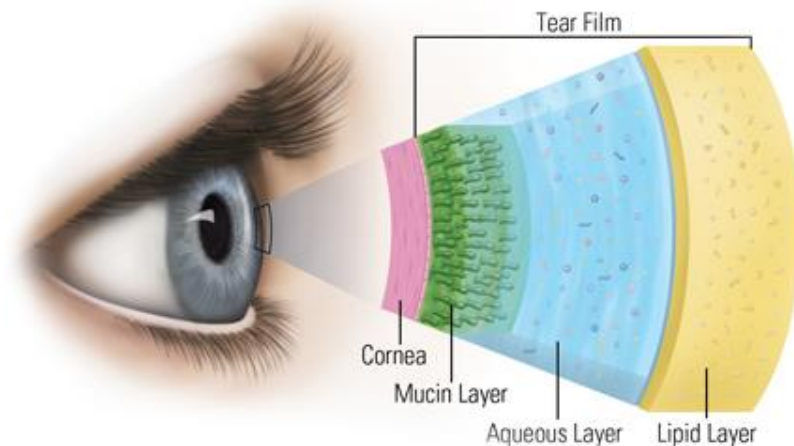
1.3. ANATOMIKA ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η μέθοδος της Ορθοκερατολογίας βασίζεται εξ ολοκλήρου στην χρήση φακών επαφής. Οι φακοί επαφής εφαρμόζονται στην πρόσθια επιφάνεια του κερατοειδούς και μεταξύ τους παρεμβάλλεται η δακρυϊκή στιβάδα, η οποία σχηματίζει τον λεγόμενο φακό δακρύων (tear lens). Για μία επιτυχημένη εφαρμογή φακών επαφής είναι απαραίτητη η ορθή, ανατομικά, φυσιολογία του πρόσθιου τμήματος του οφθαλμού.

1.3.1. Δακρυϊκή Στιβάδα

Η δακρυϊκή στιβάδα ή δακρυϊκό φιλμ περιβάλλει εξωτερικά τον κερατοειδή. Έχει μέσο πάχος 7 μm και διακρίνεται από έξω προς τα έσω σε τρεις στιβάδες, (Εικόνα 1.1):

- την λεπτή επιφανειακή λιποειδική, η οποία καλύπτει τον κερατοειδή εξωτερικά και προστατεύει τις δύο επόμενες στιβάδες,
- την παχιά υδατική, η οποία εκτός του ότι αποτελεί το 98% του πάχους της δακρυϊκής στιβάδας, έχει και μεγάλη σημασία καθώς ενυδατώνει και θρέφει τον κερατοειδή, και τέλος
- την λεπτή βλεννώδη στιβάδα, η οποία βοηθά στην προσκόλληση των δακρύων πάνω στο επιθήλιο του κερατοειδούς και στον επιπεφυκότα (Snell & Lemp, 2006).



Εικόνα 1.1: Στιβάδες του δακρυϊκού φιλμ.
(<http://www.theeyecarecompany.com.au/dryeye.html>)

Η έλλειψη μίας από τις παραπάνω στιβάδες δημιουργεί ξηροφθαλμία.

Τέλος η δακρυϊκή στιβάδα έχοντας σχεδόν ίδιο δείκτη διάθλασης με τον κερατοειδή, δημιουργεί το στρώμα δακρύων, το οποίο καταργεί την εξωτερική επιφάνεια του κερατοειδούς, ως διαθλαστική επιφάνεια (Κατσούλος et. al., 2010α).

1.3.2. Επιπεφυκότας

Ο επιπεφυκότας είναι μια διαφανής, λεπτή βλεννογόνος μεμβράνη που καλύπτει την εσωτερική επιφάνεια των βλεφάρων, καθώς και την επιφάνεια του οφθαλμικού βολβού. Βρίσκεται μπροστά από τον κερατοειδή χιτώνα, με τη μορφή διαφανούς επιθηλίου και κατατάσσεται στα επικουρικά εξαρτήματα του οφθαλμού. Αποτελείται από αγγεία, συνδετικό ιστό και πλήθος κυττάρων. Επίσης συμβάλλει στην παραγωγή δακρύων και στη φυσική και χημική ανοσία του οφθαλμού, εμποδίζοντας την είσοδο μικροβίων. Διαιρείται σε 3 μοίρες:

- βλεφαρικός επιπεφυκότας,
- κολπώματα του επιπεφυκότα (θόλοι) και
- βολβικός επιπεφυκότας (Snell et. al., 2006).

Η μη ορθή χρήση φακών επαφής, συχνά έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση μολύνσεων και φλεγμονών του επιπεφυκότα.

1.3.3. Κερατοειδής

Ο κερατοειδής χιτώνας αποτελεί το 1/6 του πρόσθιου μέρους του οφθαλμού. Είναι το πρόσθιο διαφανές τμήμα του ινώδη χιτώνα, που καλύπτει την ίριδα και την κόρη. Συνδέεται με τον σκληρό χιτώνα στο σκληροκερατοειδές όριο (ΣΚΟ). Νευρώνεται αισθητικά, από τον πρώτο οφθαλμικό κλάδο του Τριδύμου νεύρου (V εγκεφαλική συζυγία), κυρίως μέσω των ακτινοειδών νεύρων πίσω από το ΣΚΟ.

Τη διαφάνεια του, η οποία είναι απαραίτητη για την όραση καθώς επιτρέπει στις ακτίνες φωτός από το εξωτερικό περιβάλλον να εισέλθουν στον οφθαλμό, την εξασφαλίζει από το γεγονός ότι δεν αγγειώνεται. Προσλαμβάνει τα θρεπτικά συστατικά από τα τριχοειδή αιμοφόρα αγγεία, που βρίσκονται στην περιφέρειά του, αλλά και από το υδατοειδές υγρό. Το στρώμα των δακρύων προστατεύει τον κερατοειδή από την ξηρότητα και τις διάφορες μολύνσεις, καθώς συμβάλλει στον μεταβολισμό του (Snell et. al., 2006).

Ακόμη, είναι ένας φακός με σχήμα μηνίσκου και αποτελεί τη διαθλαστικότερη επιφάνεια του οπτικού συστήματος του οφθαλμού. Η διαθλαστική ισχύς του κυμαίνεται από 43 έως 48 Dpt, εκ της ολικής ισχύος του οφθαλμού 60-65 Dpt.

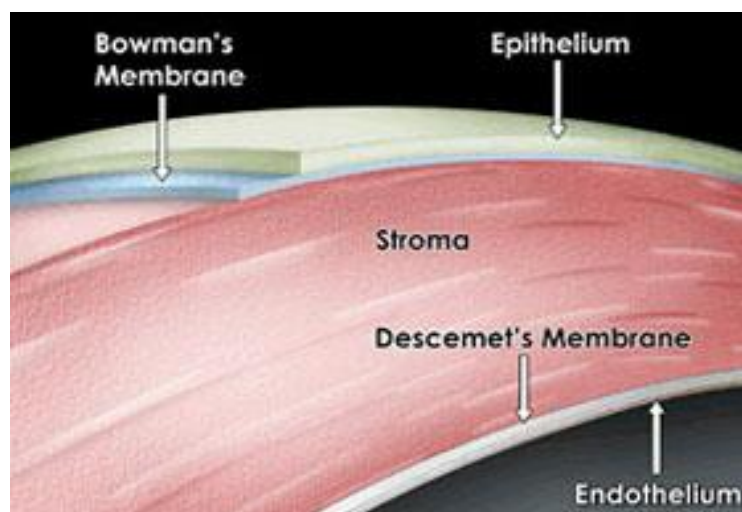
Η διαθλαστική ισχύς του κερατοειδούς εξασφαλίζεται από:

- την κυρτότητα της πρόσθιας και οπίσθιας επιφάνειας,
- τη διαφορά του δείκτη διάθλασης αέρα – κερατοειδούς – υδατοειδούς υγρού και
- το πάχος του κερατοειδούς.

Η πρόσθια ακτίνα καμπυλότητάς του είναι 7,7 μm και η οπίσθια 6,9 μm. Ενώ όσον αφορά το πάχος του, είναι πιο παχύς στην περιφέρεια (700 μm) και πιο λεπτός κεντρικά (540 μm) (Snell et. al., 2006; Οικονόμου, 2014).

Η βασική δομή του κερατοειδούς, ιστολογικά, αποτελείται από 5 στιβάδες (από έξω προς τα έσω), (Εικόνα 1.2):

- Επιθήλιο (Epithelium)
- Μεμβράνη του Bowman - πρόσθιο αφοριστικό πέταλο (Bowman's Membrane)
- Ιδίως Ουσία – στρώμα (Stroma)
- Μεμβράνη του Descemet - οπίσθιο αφοριστικό πέταλο (Descemet's Membrane)
- Ενδοθήλιο (Endothelium) (Snell et. al, 2006).



Εικόνα 1.2: Στιβάδες κερατοειδούς.

(<http://www.opthalmica.gr/pathiseis/item/44-keratoeidous.html>)

Η πλούσια αισθητική νεύρωση του κερατοειδούς με την ύπαρξη νευρικών απολήξεων (εκτός της περιοχής της μεμβράνης του Descemet και του ενδοθηλίου), είναι υπεύθυνη για τη μεγάλη ευαισθησία του. Ακόμη κι ένας μικρός τραυματισμός του (ή και μόλυνση), μπορεί να προκαλέσει έντονο πόνο, ερεθισμό, φωτοφοβία, δακρύρροια και θολερότητα της όρασης (Τραγάκης n.d.).

1.4. ΟΡΘΟΚΕΡΑΤΟΛΟΓΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Οι Ορθοκερατολογικοί φακοί επαφής ακολουθούν το σχεδιασμό των σύγχρονων σκληρών αεροδιαπερατών φακών επαφής (RGP), όσο αναφορά το υλικό κατασκευής τους, αλλά διαφέρουν από εκείνους στη γεωμετρία τους και τις ζώνες εφαρμογής, όπως θα αναλυθεί παρακάτω.

1.4.1. Υλικά Κατασκευής

Οι σκληροί αεροδιαπερατοί φακοί επαφής, ή ημίσκληροι, είναι μεταγενέστεροι των σκληρών φακών επαφής από υλικό PMMA (πολύ-μεθακρυλικό). Η ανάμιξη του PMMA με άλλα υλικά όπως C.A.B. (Cellulose Acetate Butyrate), σιλοξάνες (siloxanes) και πολυμερή βασιζόμενα στο φθόριο ήταν η καινοτομία που οδήγησε στην επίτευξη υψηλού δείκτη διαπερατότητας σε οξυγόνο (Dk) των φακών αυτών.

Η σελλουλόζη είναι ένα υλικό σκληρό, λιγότερο σκληρό όμως από το PMMA και επιτυγχάνει μικρή σχετικά διαπερατότητα σε οξυγόνο, $Dk \approx 4-8$, σύμφωνα με μετρήσεις που πραγματοποίησε ο Fatt. Οι αρχικοί σχεδιασμοί παρουσίασαν αστάθεια, έπειτα όμως πραγματοποιήθηκαν βελτιώσεις με αλλαγές στην διαδικασία της κατασκευής.

Οι φακοί επαφής από σιλοξάνες, κατασκευασμένοι δηλαδή από σιλικόνη και μεθακρυλικό χαρακτηρίζονται από αρκετά υψηλή διαπερατότητα σε οξυγόνο, $Dk \approx 12-56$, κατά τον Fatt, καθώς και ικανοποιητική σταθερότητα του υλικού και καλή οπτική απόδοση.

Τέλος, πιο σύγχρονος σχεδιασμός είναι αυτός που περιλαμβάνει ανάμιξη υλικών PMMA και φλουοροπολυμερών. Η κατηγορία αυτή έχει ως βάση το φθόριο, με αποτέλεσμα αύξηση της διαπερατότητας σε οξυγόνο, $Dk \approx 45-170$ (Fatt) και ταυτόχρονη αύξηση της αντίστασης στις εναποθέσεις στην επιφάνεια των φακών. Ακόμη, αυτή η κατηγορία σχεδιασμού επιτρέπει παρατεταμένη συνεχή χρήση χωρίς επιπλοκές (Κολιόπουλος, 1997).

1.4.2. Ζώνες Εφαρμογής & Γεωμετρία

Αρχικά, ένα από τα χαρακτηριστικά ενός σκληρού αεροδιαπερατού φακού επαφής είναι ότι η οπίσθια επιφάνεια του δεν έχει ενιαία καμπυλότητα, δεδομένου ότι ο κερατοειδής έχει ελλειπτικό σχήμα, δηλαδή αποπλάτνεται από το κέντρο προς την περιφέρεια. Αυτό οδήγησε λοιπόν, σε έναν ιδιαίτερο σχεδιασμό του φακού, κατά τον οποίο η οπίσθια επιφάνεια αποτελείται από μία κεντρική ζώνη, την οπτική ζώνη, καθώς και από άλλες περιφερικές ζώνες, καθεμία από τις οποίες έχει διαφορετική ακτίνα καμπυλότητας (Δαμανάκης, 2011).

Ανάλογα με το πλήθος των ζωνών εφαρμογής, οι κλασικοί σκληροί αεροδιαπερατοί φακοί επαφής διακρίνονται σε δικαμπυλωτούς (bicurve), τρικαμπυλωτούς (tricurve) ή πολυκαμπυλωτούς. Οι ορθοκερατολογικοί φακοί επαφής είναι πολυκαμπυλωτοί. Συγκεκριμένα, διακρίνονται είτε σε τετρακαμπυλωτούς, για τη διόρθωση της μυωπίας, είτε σε πεντακαμπυλωτούς για τη διόρθωση της υπερμετρωπίας.

Όσον αφορά τη γεωμετρία των ζωνών εφαρμογής, οι ακτίνες καμπυλότητας των περιφερικών ζωνών είναι προοδευτικά μεγαλύτερες στους κλασικούς σκληρούς αεροδιαπερατούς, ενώ οι ορθοκερατολογικοί φακοί επαφής είναι αντίστροφης γεωμετρίας (reverse geometry). Η διαφορά έγκειται στο ότι κάποια από τις ζώνες εφαρμογής έχει

μικρότερη ακτίνα καμπυλότητας από την προηγούμενη, ή με διαφορετική επεξήγηση, οι υπόλοιπες ζώνες είναι πιο επίπεδες, έχουν μεγαλύτερη ακτίνα καμπυλότητας δηλαδή, από τη ζώνη αντίστροφης γεωμετρίας (Κατσούλος et. al., 2010α).

Στα γενικά χαρακτηριστικά του σχεδιασμού των ορθοκερατολογικών φακών επαφής θα πρέπει να συμπεριληφθεί και η συνολική διάμετρος του φακού, η οποία κυμαίνεται 9.50 – 11.0 mm, ώστε να μη ξεπερνά τα όρια του κερατοειδούς. Η διάμετρος καθεμίας από τις ζώνες εφαρμογής εξαρτάται από το πλήθος αυτών και κατ' επέκταση του είδους της αμετροπίας που διορθώνεται. Ακόμη, αξίζει να σημειωθεί πως για την λέπτυνση της περιφέρειας του φακού, με σκοπό την αποφυγή ερεθισμού του άνω βλεφάρου, ακολουθείται μία διαδικασία ειδικής επεξεργασίας, η οποία ονομάζεται λοξότμηση (bevel), πρόσθια ή οπίσθια. Αυτό, έχει ως αποτέλεσμα και τη δημιουργία απαραίτητης απόστασης του φακού από τον κερατοειδή (edge lift), και δίνεται έτσι η δυνατότητα ευκολότερης εισόδου των δακρύων (Δαμανάκης, 2011).

1.5. ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η μέθοδος της Ορθοκερατολογίας εφαρμόζεται σε αμετροπικούς οφθαλμούς, δηλαδή σε οφθαλμούς με διαθλαστικά σφάλματα. Η ύπαρξη ενός διαθλαστικού σφάλματος σε έναν οφθαλμό έχει ως αποτέλεσμα μείωση της οπτικής οξύτητας, καθώς μία σημειακή πηγή ή ένα αντικείμενο δεν εστιάζεται στον αμφιβληστροειδή αλλά σε κάποιο άλλο σημείο. Το σημείο αυτό μπορεί να βρίσκεται μπροστά ή πίσω από τον αμφιβληστροειδή. Τα διαθλαστικά σφάλματα διακρίνονται σε σφαιρικά και κυλινδρικά.

Σφαιρικά σφάλματα είναι η μυωπία και η υπερμετροπία, όπου η οπτική ισχύς του οφθαλμού είναι, αντίστοιχα, μεγαλύτερη ή μικρότερη από όσο χρειάζεται, ώστε να εστιαστεί το αντικείμενο πάνω στον αμφιβληστροειδή.

Κυλινδρικό σφάλμα έχει ένας οφθαλμός, όταν η ισχύς του είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη ως προς ένα συγκεκριμένο μεσημβρινό. Το σφάλμα αυτό ονομάζεται αστιγματισμός (Τσουρέκα, 2011).

Οι Ορθοκερατολογικοί φακοί επαφής λειτουργούν διαφορετικά για κάθε διαθλαστικό σφάλμα. Ειδικότερα, αυτοί οι ειδικά σχεδιασμένοι φακοί ασκούν μηχανική πίεση στον κερατοειδή, και λόγω του υψηλού δείκτη διαπερατότητας σε οξυγόνο, ενθαρρύνουν κινήσεις των κυττάρων του επιθήλιου, από το κέντρο του οφθαλμού προς την περιφέρεια ή και το αντίστροφο, δηλαδή από την περιφέρεια προς το κέντρο του οφθαλμού. Έτσι, δημιουργείται μία νέα προσωρινή δομή στον οφθαλμό.

1.5.1. Μυωπία

Η μυωπία ορίζεται ως η πιο συχνή διαθλαστική ανωμαλία των οφθαλμών, κατά την οποία οι εισερχόμενες ακτίνες φωτός από το εξωτερικό περιβάλλον, δεν συγκεντρώνονται πάνω στον αμφιβληστροειδή, όπως συμβαίνει στον φυσιολογικό οφθαλμό, αλλά μπροστά από αυτόν (Εικόνα 1.3). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, το είδωλο που σχηματίζεται να είναι ασαφές και ο μύωπας να μη μπορεί να δει καθαρά, τα αντικείμενα που βρίσκονται σε μακρινή απόσταση. Το 25% - 30% των ατόμων στις αναπτυγμένες χώρες, εμφανίζει μυωπία (Kakita, Hiraoka & Osbika, 2011)



Εικόνα 1.3: Σύγκριση εστίασης ακτινών φωτός κανονικής όρασης – μυωπίας.
(<http://www.arl.gr/miopia>)

Τα αίτια της μπορεί να οφείλονται:

- στο μεγάλο μέγεθος του προσθιοπίσθιου άξονα του βολβού (αξονική μυωπία),
- στη μεγάλη διαθλαστική δύναμη του οπτικού συστήματος του οφθαλμού (διαθλαστική μυωπία),
- σε συνδυασμό και των δύο.

Πιο συγκεκριμένα, αξονικές μυωπίες είναι συνήθως οι πολύ υψηλές μυωπίες (πάνω από 6.00 Dpt) (Δαμανάκις, 2011).

Επίσης, η μυωπία μπορεί να κατηγοριοποιηθεί και ανάλογα με τη δύναμη των διοπτριών σε:

- ήπια μυωπία: < -3.00 Dpt,
- μέτρια μυωπία: από -3.00 έως -6.00 Dpt,
- μεγάλη μυωπία: από -6.00 έως - 9.00 Dpt και
- εξεσημασμένη (κακοήθης) μυωπία: > -9.00 Dpt (Μανωλίδου & Κιουρής n.d.).

Συγκεκριμένα, η Ορθοκερατολογία έχει αποδειχθεί ότι μπορεί να μηδενίσει ή να ελαττώσει τη μυωπία, και να επιβραδύνει την εξέλιξή της, με τη χρήση των ειδικών σκληρών αεροδιαπερατών φακών, αντίστροφης γεωμετρίας, κατά την διάρκεια του ύπνου. Η διόρθωση της μυωπίας επιτυγχάνεται με την επιπέδωση του κερατοειδούς, ουσιαστικά, με τη μετακίνηση του επιθηλίου περιφερικά. Έτσι, η κεντρική μοίρα έχει πιο λεπτό επιθήλιο, ενώ η περιφέρεια πιο παχύ, με αποτέλεσμα όλος ο κερατοειδής να είναι πιο πεπλατυσμένος σε σχέση με την προηγούμενή του κατάσταση.

Η σύγχρονη Ορθοκερατολογία είναι κατάλληλη για άτομα με ήπια και μέτρια μυωπία, δηλαδή έως -7.00 Dpt (Κατσούλος et. al., 2010β).

Οι ορθοκερατολογικοί φακοί επαφής για τη διόρθωση της μυωπίας έχουν τετρακαμπυλωτό σχεδιασμό, δηλαδή αποτελούνται από τέσσερις ζώνες εφαρμογής, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 1.4. Από το κέντρο προς την περιφέρεια είναι: η κεντρική – οπτική ζώνη, η ζώνη αντίστροφης γεωμετρίας, η μεσοπεριφερική ζώνη ευθυγράμμισης και η περιφερική ζώνη.

Η κεντρική – οπτική ζώνη, είναι η ζώνη θεραπείας, με τη βασική ακτίνα καμπυλότητας να είναι πιο επίπεδη (flatter) από την καμπυλότητα της πρόσθιας επιφάνειας του κερατοειδούς (flat K) σε βαθμό 0.50 – 0.75 Dpt μεγαλύτερη από ότι η επιθυμητή αλλαγή του διαθλαστικού σφάλματος, και ονομάζεται Οπίσθια Ακτίνα Οπτικής Ζώνης (Base Optic Zone Radius – BOZR). Η διάμετρος της ζώνης αυτής (BOZD) κυμαίνεται 5.50– 6.50 mm. Πιο συχνά επιλέγεται BOZD = 6.00 mm, εφόσον ικανοποιεί τις διαμέτρους της φωτοπικής και σκοτοπικής

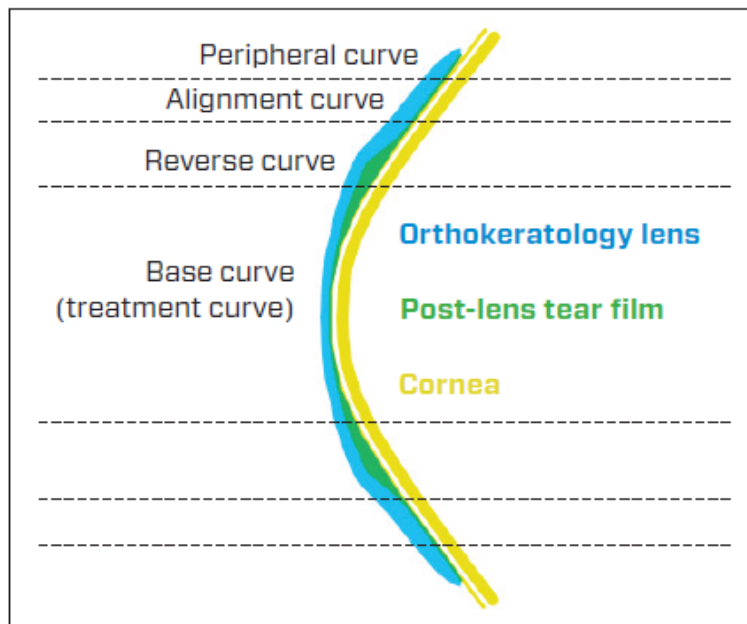
κόρης.

Έπειτα, ακολουθεί η ζώνη αντίστροφης γεωμετρίας, ή αντίστροφη καμπύλη (Reverse Curve), με διάμετρο 0.60 – 1.00 mm. Η ζώνη αυτή είναι κυρτότερη, πιο σφιχτή, από την κεντρική ακτίνα καμπυλότητας (BOZR) κατά 1.00 – 5.00 Dpt, με αποτέλεσμα να δίνεται η δυνατότητα στα επιθηλιακά κύτταρα να μετατοπίζονται από το κέντρο προς την περιφέρεια και τελικά να πραγματοποιείται μία επιπέδωση στον κερατοειδή.

Η μεσοπεριφερική ζώνη ευθυγράμμισης (Mid-peripheral - Alignment Zone), όντας πιο επίπεδη από την κεντρική ακτίνα καμπυλότητας (BOZR), είναι παράλληλη στον κερατοειδή και έχει διάμετρο κατά προσέγγιση 0.80 – 1.50 mm. Είναι υπεύθυνη, αρχικά, για την άνεση της εφαρμογής, καθώς και για την καλή επικέντρωση και σταθεροποίηση του φακού, παράγοντες οι οποίοι συμβάλλουν στον ακριβή ανασχηματισμό της επιφάνειας του κερατοειδούς που βρίσκεται μπροστά από την κόρη.

Τέλος, η περιφερική ζώνη, ή περιφερική καμπύλη (Peripheral Curve), με διάμετρο 0.30 – 0.70 mm, αποκλίνει από τον κερατοειδή και ενώνεται με την πρόσθια επιφάνεια σχηματίζοντας το χείλος του φακού (edge lift). Το ανασήκωμα του άκρου εξυπηρετεί βασικές λειτουργίες, όπως την ανταλλαγή δακρύων καθώς και την ευκολία αφαίρεσης του φακού από το χρήστη (Taub, 2003; Mountford, Ruston & Dave, 2004; Polymer Technology, a Bausch & Lomb company, 2004; Hartmann, 2006;).

Σύμφωνα με μελέτες, οι αλλαγές στην κεντρική λέπτυνση του κερατοειδούς, αφορούν επιθηλιακά κύτταρα, ενώ η μεσοπεριφερική πάχυνση, κατά κύριο λόγο, σχετίζεται με κύτταρα του στρώματος (Alharbi & Swarbrick, 2003). Το πάχος των κεντρικών επιθηλιακών κυττάρων μειώνεται, κατά την εφαρμογή των φακών, αυξάνοντας το πάχος προς την περιφέρεια. Αυτό αποδεικνύει πως η κύρια δομή που επηρεάζεται από τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας, είναι το επιθήλιο του κερατοειδούς (Nieto-Bona, Gonzalez-Mesa, Nieto-Bona, Villa-Collar & Lorente-Velazquez, 2011).



Εικόνα 1.4: Τετρακαμπυλωτός σχεδιασμός Ορθοκερατολογικού φακού επαφής για τη διόρθωση της μυωπίας.
(Downie, 2015)

Η επιβράδυνση της εξέλιξης της μυωπίας, έχει αποδειχθεί ότι μπορεί να επιτευχθεί κατά την παιδική ηλικία. Αυτό δικαιολογείται από το γεγονός ότι οι αμετρωπίες αυξάνονται με

γρήγορους ρυθμούς και σταθεροποιούνται περίπου στην ηλικία των 18.

Οι ορθοκερατολογικοί φακοί επαφής, έχουν προκαλέσει μεγάλο ενδιαφέρον στους ερευνητές, καθώς, λόγω του προηγμένου σχεδιασμού τους, διαθέτουν ιδιότητες από τις οποίες προκύπτουν αλλαγές του αξονικού μήκους του οφθαλμού. Συγκεκριμένα, από το 2005 και έπειτα, αρκετές κλινικές έρευνες που έχουν δημοσιευτεί έχουν αποδείξει ότι η Ορθοκερατολογία μπορεί να μειώσει την αξονική επιμήκυνση κατά 32-55 %, σε σύγκριση με την κλασική διόρθωση με γυαλιά οράσεως ή απλούς φακούς επαφής (Downie, 2015).

Τα ευρήματα από δύο διετείς, πιο πρόσφατες κλινικές έρευνες, που πραγματοποιήθηκαν στο School of Optometry του Χονγκ Κόνγκ, θεωρήθηκαν αποδεικτικά για την επιβράδυνση της εξέλιξης της μυωπίας. Η πρώτη, Retardation of Myopia in Orthokeratology (ROMIO) Study: A 2-Year Randomized Clinical Trial, ξεκίνησε τον Μάιο του 2008 και δημοσιεύθηκε το 2012 από τις Cho και Cheung. Η δεύτερη, High Myopia- Partial Reduction Ortho-k: 2-Year Randomized Study, ξεκίνησε τον Ιούνιο του 2008 και δημοσιεύθηκε το 2013 από τις Charm και Cho.

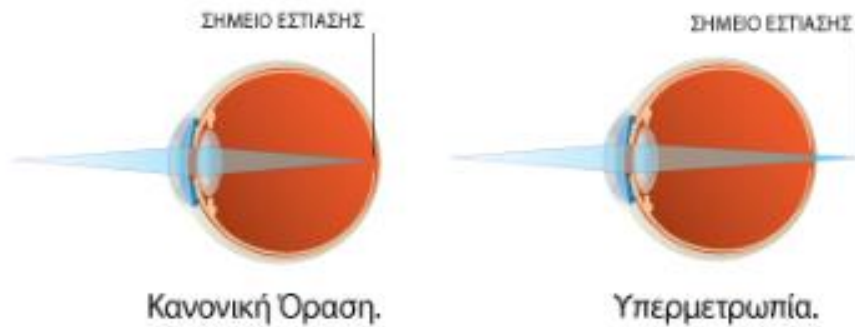
Την έρευνα “ROMIO”, κατάφεραν να ολοκληρώσουν 78 παιδιά ηλικίας 7-10 ετών, με μυωπία από -0.50 έως -4.00 Dpt και αστιγματισμό όχι περισσότερο από 1.25 Dpt. Χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες, όπου η πρώτη αποτελούνταν από 37 παιδιά στα οποία εφαρμόστηκε η μέθοδος της Ορθοκερατολογίας, ενώ η δεύτερη ήταν η ομάδα ελέγχου και αποτελούνταν από 41 παιδιά-χρήστες γυαλιών οράσεως. Κατά μέσο όρο, οι χρήστες Ορθοκερατολογίας εμφάνισαν πιο αργή αύξηση της αξονικής επιμήκυνσης με ποσοστό 43% σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Ειδικότερα, η μέση αξονική επιμήκυνση στην πρώτη ομάδα βρέθηκε 0.36 ± 0.24 mm, με παράλληλη μεταβολή της διάθλασης 0.50-1.00 Dpt ανά έτος, και στην ομάδα ελέγχου η αξονική επιμήκυνση βρέθηκε 0.63 ± 0.26 mm με μεταβολή της διάθλασης ≥ 1.00 Dpt (Cho & Cheung, 2012).

Στην έρευνα των Charm και Cho, έλαβαν μέρος 52 παιδιά, ηλικίας 8-11 ετών. Η διαφορά με την προηγούμενη έρευνα έγκειται στην ισχύ της μυωπίας, καθώς συμμετείχαν υψηλοί μύωπες με ελάχιστο σφαιρικό ισοδύναμο της διάθλασης -5.75 Dpt (μυωπία > -5.00 Dpt). Επιλέχθηκαν τυχαία να χωρισθούν σε δύο ομάδες. Την πρώτη ομάδα αποτελούσαν 12 παιδιά, τα οποία φορούσαν ορθοκερατολογικούς φακούς επαφής για την μείωση της μυωπίας έως -4.00 Dpt και γυαλιά οράσεως για την διόρθωση του υπολειπόμενου σφάλματος. Την δεύτερη ομάδα αποτελούσαν 16 παιδιά-χρήστες γυαλιών οράσεως. Έπειτα από το πέρας των 2 ετών, η αξονική επιμήκυνση στην πρώτη ομάδα βρέθηκε 0.19 ± 0.21 mm, ενώ στην ομάδα των διοπτροφόρων $0,51 \pm 0.32$ mm. Συμπερασματικά, η αύξηση του αξονικού μήκους ήταν κατά 63% πιο αργή στην πρώτη ομάδα. Ωστόσο, αξίζει να τονιστεί ότι σε σύγκριση των μετρήσεων διαθλαστικού σφάλματος του 1^{ου} και του 24^{ου} μήνα, η μέση αύξηση της υπολειπόμενης μυωπίας στην πρώτη ομάδα ήταν -0.13 Dpt και σημαντικά μεγαλύτερη στην δεύτερη, της τάξης -1.00 Dpt (Charm & Cho, 2013).

Παρόλα αυτά, έχουν πραγματοποιηθεί και έρευνες σε πολλές χώρες ανά τον κόσμο, που τα αποτελέσματά τους δεν είναι ικανοποιητικά για την επιβράδυνση της μυωπίας. Παραδείγματος χάριν, σε μία έρευνα που έλαβε χώρα στην Ισπανία με τίτλο: “Myopia Control with Orthokeratology Contact Lenses in Spain (MCOS): Study Design and General Baseline Characteristics” και δημοσιεύτηκε από τους Santodomingo-Rubido, Villa-Collar, Gilmartin και Gutiérrez-Ortega το 2009, δε σημειώθηκαν σημαντικές διαφορές όσο αναφορά τα διαθλαστικά και βιομετρικά δεδομένα του δείγματος (Santodomingo-Rubido, Villa-Collar, Gilmartin & Gutiérrez-Ortega, 2009). Για το λόγο αυτό, η μέθοδος της Ορθοκερατολογίας χρήζει περισσότερης μελέτης και κλινικής έρευνας στον τομέα της επιβράδυνσης της εξέλιξης της μυωπίας.

1.5.2. Υπερμετρωπία

Ως υπερμετρωπία ορίζεται η διαθλαστική ανωμαλία του οφθαλμού, κατά την οποία οι εισερχόμενες ακτίνες φωτός από το εξωτερικό περιβάλλον, δεν συγκεντρώνονται πάνω στον αμφιβληστροειδή, όπως συμβαίνει στον φυσιολογικό οφθαλμό, αλλά πίσω από αυτόν (Εικόνα 1.5). Ο υπερμετρωπικός οφθαλμός, δε βλέπει καθαρά ούτε τα αντικείμενα που βρίσκονται σε κοντινή απόσταση αλλά ούτε και σε μακρινή.



Εικόνα 1.5: Σύγκριση εστίασης ακτινών φωτός κανονικής όρασης – υπερμετρωπίας.
(http://www.arl.gr/an_ipermetropia)

Μπορεί να οφείλεται σε:

- μικρό προσθιοπίσθιο άξονα του οφθαλμού,
- μικρή διαθλαστική δύναμη του οφθαλμού,
- σε συνδυασμό και των δύο (Δαμανάκης, 2011).

Η πάθηση αυτή παρατηρείται κυρίως σε μικρά παιδιά και εφήβους, στους ενήλικες είναι πιο σπάνια. Ο προσθιοπίσθιος άξονας του οφθαλμού είναι μικρός στη νεογνική και στην παιδική ηλικία και η υπερμετρωπία μέχρι ένα σημείο θεωρείται φυσιολογική ή έστω αναμενόμενη. Όσο το παιδί μεγαλώνει, τόσο θα μεγαλώνει και ο οφθαλμός του, και η διαθλαστική ανωμαλία θα μειώνεται προοδευτικά. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι η τελική κατάληξη θα είναι ένας εμμετρωπικός οφθαλμός.

Γενικά, η υπερμετρωπία μπορεί να αυξηθεί λίγο μέχρι την ηλικία των 6 ετών. Αργότερα όμως, θα ελαττώνεται συνεχώς, μέχρι το τέλος της εφηβείας, όπου και ολοκληρώνεται η ανάπτυξη του παιδιού.

Η μέθοδος της Ορθοκερατολογίας για την αντιμετώπιση της υπερμετρωπίας δεν έχει τόσο επιτυχημένα αποτελέσματα, όπως στη μυωπία. Αυτό μπορεί να δικαιολογηθεί από το γεγονός ότι, η εφαρμογή της μεθόδου για τη διόρθωση της αμετρωπίας αυτής, τοποθετείται πρόσφατα χρονικά. Επομένως, είναι μία ιδιαίτερα δύσκολη διαδικασία και απαιτεί εμπειρία από τον εφαρμοστή.

Η μέθοδος είναι κατάλληλη για άτομα με υπερμετρωπία έως +2.00 Dpt (Κατσούλος & Ασημέλλης, 2008; Κατσούλος et. al., 2010β) .

Οι ορθοκερατολογικοί φακοί επαφής για την υπερμετρωπία στοχεύουν στην πάχυνση του επιθηλίου της κεντρικής μοίρας, μέσω της πίεσης που ασκείται. Στην πράξη όμως, η πίεση αυτή ασκείται από τον φακό δακρύων (tear reservoir). Ο σχεδιασμός του φακού αυτού είναι πεντακαμπυλωτός και οι ζώνες από το κέντρο προς την περιφέρεια είναι: η κεντρική οπτική ζώνη, μία πιο επίπεδη ζώνη, η ζώνη αντίστροφης γεωμετρίας και τέλος δύο περιφερικές ζώνες (Εικόνα 1.6).

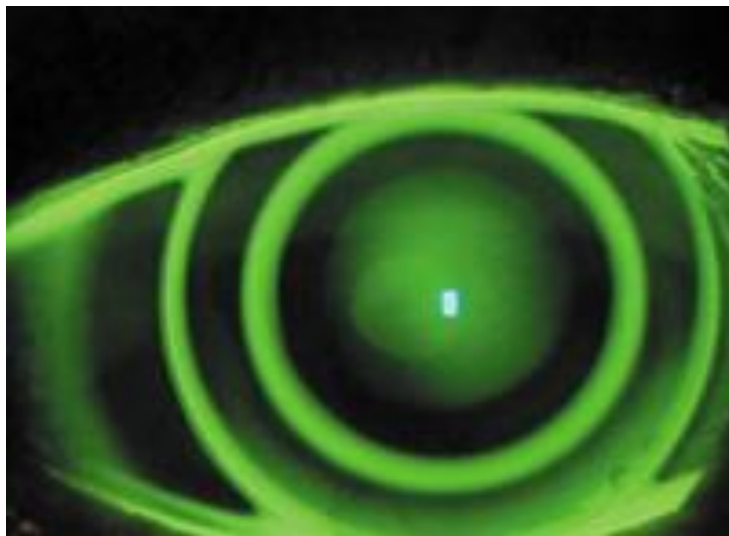
Η κεντρική – οπτική ζώνη, είναι η ζώνη θεραπείας, με τη βασική ακτίνα καμπυλότητας να είναι πιο σφιχτή (steeper) από την καμπυλότητα της πρόσθιας επιφάνειας του κερατοειδούς

(flat K) σε βαθμό 0.50 – 0.75 Dpt μικρότερη από ότι η επιθυμητή αλλαγή του διαθλαστικού σφάλματος, και ονομάζεται Οπίσθια Ακτίνα Οπτικής Ζώνης (Base Optic Zone Radius – BOZR). Η διάμετρος της ζώνης αυτής (BOZD) κυμαίνεται 5.50– 6.50 mm.

Η δεύτερη ζώνη είναι στενή, όσο αναφορά τη διάμετρο, και πιο επίπεδη, έχει δηλαδή μεγαλύτερη καμπυλότητα από την κεντρική ζώνη εφαρμογής. Σε ορισμένες εφαρμογές συμβαίνει η εικόνα των δύο διαδοχικών ζωνών να φαίνεται θολή, λόγω της παρουσίας της δεύτερης ζώνης, και για αυτό το λόγο επιλέγεται διάμετρος οπτικής ζώνης μεγαλύτερη των 6 mm.

Έπειτα, ακολουθεί η ζώνη αντίστροφης γεωμετρίας ή αντίστροφης καμπύλης με διάμετρο 0.60 – 1.00 mm. Η καμπυλότητα αυτής της ζώνης είναι μικρότερη από την προηγούμενη, είναι δηλαδή πιο σφιχτή. Σε αυτό το σημείο σχηματίζεται ο φακός δακρύων και ασκείται η πίεση στον κερατοειδή, με αποτέλεσμα να ενεργοποιούνται κινήσεις των επιθηλιακών κυττάρων. Αυτά βρίσκουν πέρασμα στη χαλαρή προηγούμενη ζώνη και καταλήγουν στη σφιχτή οπτική ζώνη, όπου και παραμένουν, δημιουργώντας έτσι τη πάχυνση του κεντρικού επιθηλίου και τελικώς διορθώνοντας την υπερμετρωπία.

Τέλος, υπάρχουν δύο περιφερικές ζώνες. Πρώτη είναι η ζώνη ευθυγράμμισης (Alignment Zone) με σχετικά μεγάλη καμπυλότητα. Είναι παράλληλη στον κερατοειδή και έχει διάμετρο κατά προσέγγιση 0.80 – 1.50 mm. Ο κύριος και βασικός της ρόλος είναι η καλή επικέντρωση και σταθεροποίηση του φακού, παράγοντες που είναι σημαντικοί για την επιτυχία της εφαρμογής. Ο φακός καταλήγει στη ζώνη περιφερικής καμπύλης (Peripheral Curve), με διάμετρο 0.30 – 0.70 mm, όπου και αποκλίνει από τον κερατοειδή και ενώνεται με την πρόσθια επιφάνεια σχηματίζοντας έτσι το χείλος του φακού (edge lift). Εξυπηρετείται έτσι, η ανταλλαγή δακρύων και κατ' επέκταση η οξυγόνωση του κερατοειδούς, καθώς και η ευκολία αφαίρεσης του φακού από το χρήστη (Taub, 2003; Mountford et. al, 2004; Polymer Technology, a Bausch & Lomb company, 2004; Hartmann, 2006;).



Εικόνα 1.6: Εφαρμογή ορθοκερατολογικού φακού επαφής για τη διόρθωση της υπερμετρωπίας και χρώση φλουορεσκεΐνης.

(<http://www.elspectrum.com/articleviewer.aspx?articleID=12677>)

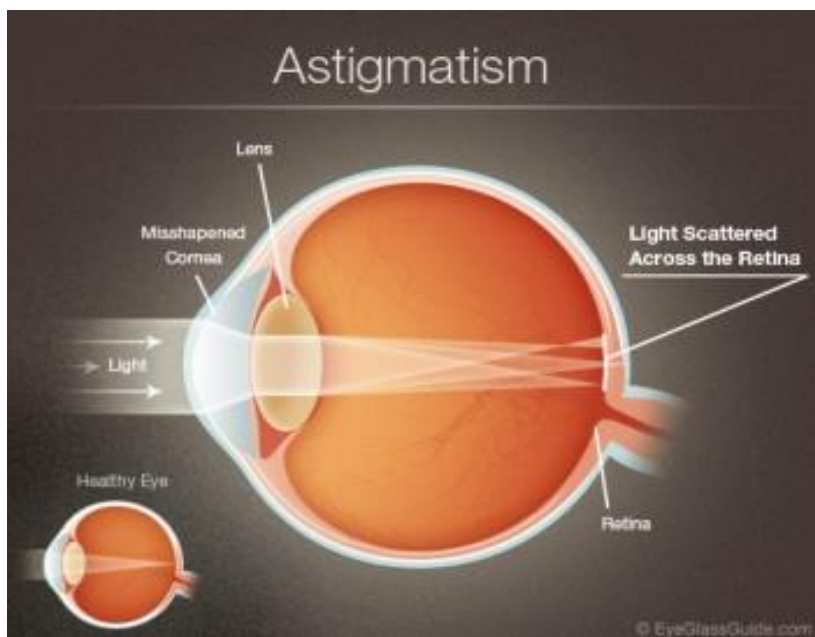
Η έρευνα με τίτλο: “Time Course of Corneal Topographic Changes in the First Week of Overnight Hyperopic Orthokeratology”, πραγματοποιήθηκε το 2008 από τους Paul Gifford και Helen A. Swarbrick. Στόχος αυτής, ήταν η χρονική διερεύνηση των διαθλαστικών και τοπογραφικών μεταβολών του κερατοειδούς, μετά από εφαρμογή υπερμετρωπικών φακών επαφής Ορθοκερατολογίας. Το δείγμα αποτέλεσαν 10 άτομα από το Πανεπιστήμιο της Νέας

Νότιας Ουαλίας, ηλικίας 20-33 ετών, και αξίζει να σημειωθεί, πως κανένας τους δεν υπήρξε ποτέ, χρήστης ημίσκληρων φακών επαφής. Στα άτομα αυτά, έγινε εφαρμογή υπερμετρωπικού ορθοκερατολογικού φακού επαφής, κατά τη διάρκεια της νύχτας, μόνο στο μη κυρίαρχο οφθαλμό με ισχύ +1.50 Dpt (Ομάδα 1), και έπειτα από το πέρας 7 ημερών, σε 8 άτομα εκ του συνολικού δείγματος, ο φακός αντικαταστάθηκε με έναν, ισχύος +3.50 Dpt (Ομάδα 2). Αρχικά, την πρώτη ημέρα της εφαρμογής των φακών επαφής, μία ώρα αφού ξύπνησαν οι χρήστες και 8 ώρες, μετά την απομάκρυνση των φακών, πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις διαθλαστικού σφάλματος, τοπογραφίας κερατοειδούς και παχυμετρίας και στους δύο οφθαλμούς. Η ίδια διαδικασία μετρήσεων εκτελέστηκε και μετά από 14 μέρες εφαρμογής των φακών, για την Ομάδα 2, που φορούσε τους +3.50 Dpt φακούς επαφής. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η Ομάδα 1, ήταν επιτυχής στην μέθοδο της Ορθοκερατολογίας, ενώ η Ομάδα 2, όχι. Σημειώθηκαν θετικές σημαντικές αλλαγές στην διάθλαση και την τοπογραφία του κερατοειδούς, μετά την πρώτη εφαρμογή Ορθοκερατολογίας, οι οποίες υποχωρούσαν κατά τη διάρκεια της ημέρας, αλλά διατηρήθηκαν περισσότερο, έπειτα από την εφαρμογή μίας εβδομάδας. Ακόμη, αν και οι δύο ομάδες είχαν διαφορά στην ισχύ των φακών, δεν παρουσίασαν στατιστικές αλλαγές στις τοπογραφικές μετρήσεις, μεταξύ τους. Στην αρχική τιμή του πάχους του κεντρικού κερατοειδούς, δεν υπήρχαν μεταβολές, γεγονός που, ίσως, υποδηλώνει πως οι αλλαγές που πραγματοποιούνται από υπερμετρωπικούς φακούς Ορθοκερατολογίας, βρίσκονται στη μεσοπεριφερική περιοχή του κερατοειδούς, επιβεβαιώνοντας έτσι, την ανάγκη για περισσότερη έρευνα πάνω σε αυτού του είδους εφαρμογή. Η έρευνα, ολοκληρώνεται, αναφέροντας πως τα διαθλαστικά και τοπογραφικά αποτελέσματα της μεθόδου, είναι παρόμοια με αυτά της χρήσης μυωπικών ορθοκερατολογικών φακών επαφής, όσον αφορά την πρώτη εβδομάδα εφαρμογής (Gifford & Swarbrick, 2008).

1.5.3. Αστιγματισμός

Αστιγματισμός ονομάζεται το διαθλαστικό σφάλμα των οφθαλμών, όπου το είδωλο δεν εστιάζεται σε ένα σημείο του αμφιβληστροειδούς, αλλά σε δύο γραμμές, κάθετες μεταξύ τους, που ονομάζονται κωνοειδές του Sturm (Εικόνα 1.7). Στον αστιγματισμό, η διαθλαστική δύναμη δεν είναι η ίδια σε όλους τους άξονες, με αποτέλεσμα να υπάρχει παραμόρφωση που προκαλεί θολερότητα, τόσο στην κοντινή όσο και στη μακρινή όραση.

Στις περισσότερες περιπτώσεις, ο αστιγματισμός οφείλεται σε διαταραχές της κυρτότητας του κερατοειδούς, και σπανιότερα του φακού. Ο αστιγματικός κερατοειδής δεν είναι σφαιρικός και η ακτίνα καμπυλότητάς του ποικίλλει στους διάφορους μεσημβρινούς (Δαμανάκης, 2011).



Εικόνα 1.7: Εστίαση ακτινών φωτός σε αστιγματικό οφθαλμό.
<http://abileneadvancedeyecare.com/eye-insights/astigmatism.html>

Υπάρχει ο αστιγματισμός ‘σύμφωνα με τον κανόνα’, όπου ο διαθλαστικότερος μεσημβρινός του οφθαλμού είναι ο κάθετος, και ο αστιγματισμός ‘παρά τον κανόνα’, όπου ο διαθλαστικότερος μεσημβρινός είναι ο οριζόντιος.

Ο αστιγματισμός χωρίζεται:

- στον ομαλό αστιγματισμό, όπου οι δύο άξονες είναι κάθετοι μεταξύ τους και
- στον ανώμαλο αστιγματισμό, όπου οι δύο άξονες είναι λοξοί.

Ανάλογα με τη θέση του κωνοειδούς του Sturm σε σχέση με τον αμφιβληστροειδή, ο αστιγματισμός διακρίνεται:

- στον απλό αστιγματισμό, όπου η μία εστιακή γραμμή είναι πάνω στον αμφιβληστροειδή, ενώ η άλλη μπροστά ή πίσω από αυτόν,
- στο σύνθετο αστιγματισμό, όπου και οι δύο εστιακές γραμμές βρίσκονται μπροστά ή πίσω από τον αμφιβληστροειδή και
- στο μικτό αστιγματισμό, όπου η μία εστιακή γραμμή είναι μπροστά και η άλλη πίσω από τον αμφιβληστροειδή.

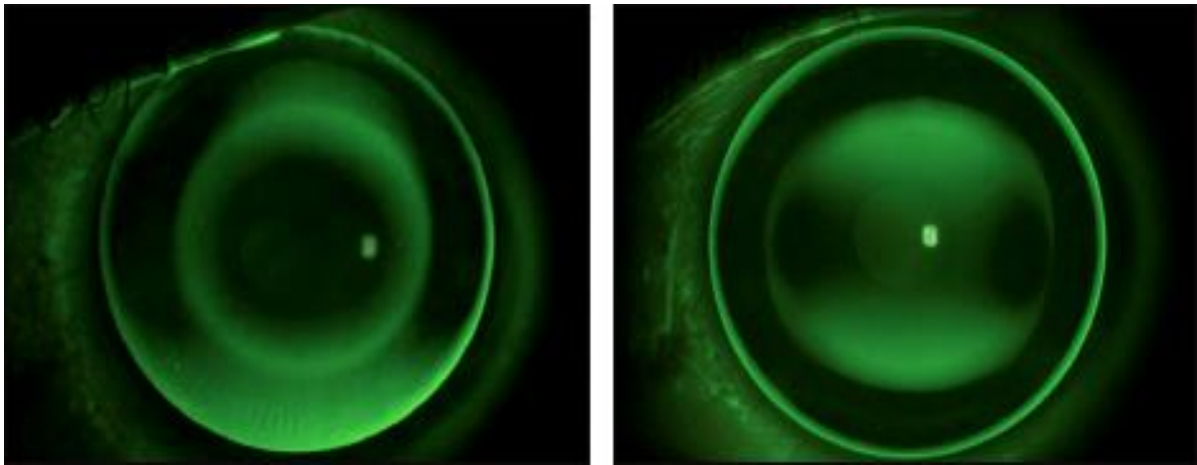
(Ασημέλλης, 2007).

Τη διαθλαστική αυτή ανωμαλία, έχουν σχεδόν όλοι οι άνθρωποι σε ένα βαθμό εκ γενετής, η οποία μπορεί να παραμείνει ίδια και να μη μεγαλώσει για όλη τους τη ζωή.

Οι ορθοκερατολογικοί φακοί επαφής για τη διόρθωση του αστιγματισμού λειτουργούν παρόμοια με τους αντίστοιχους για την διόρθωση της μυωπίας και της υπερμετρωπίας. Συγκεκριμένα, όσο αναφορά το σχεδιασμό του φακού, εξαρτάται από το αν ο οφθαλμός πάσχει από μυωπικό αστιγματισμό ή υπερμετρωπικό αστιγματισμό και αναλόγως επιλέγεται τετρακαμπυλωτός ή πεντακαμπυλωτός φακός επαφής αντίστοιχα. Η διαφορά εντοπίζεται στο ελλειψοειδές σχήμα της οπτικής ζώνης, η οποία έχει δύο διαφορετικές καμπυλότητες. Συνεπώς, οι φακοί επαφής είναι τορικοί (Εικόνα 1.8).

Τα σημερινά όρια της τεχνολογίας διορθώνουν επιτυχώς, ‘σύμφωνα με τον κανόνα’ κερατοειδικό αστιγματισμό έως 1.75 Dpt, με άξονα 30° γύρω από τον οριζόντιο μεσημβρινό, ή ‘παρά τον κανόνα’ αστιγματισμό έως 0.75 Dpt, με άξονα 15° γύρω από τον κάθετο μεσημβρινό.

Τονίζεται επίσης, ότι ο αστιγματισμός θα πρέπει να είναι κεντρικός, δηλαδή η έκτασή του να μην καλύπτει όλο τον κερατοειδή (Κατσούλος et. al., 2010β).



Εικόνα 1.8: Χρώση φλουορεσκεΐνης σε εφαρμογή ορθοκερατολογικού φακού επαφής για τη διόρθωση της μυωπίας (αριστερά) και τη διόρθωση μυωπικού αστιγματισμού (δεξιά).

<http://www.clspectrum.com/articleviewer.aspx?articleID=107952>

Η χρήση της Ορθοκερατολογίας για την αντιμετώπιση του αστιγματισμού, δεν έχει ακόμη σημαντικά αποτελέσματα. Έρευνες που πραγματοποιήθηκαν το 1975 και 1997, σημείωσαν μείωση της τάξης του 60%, σε αστιγματισμό ‘σύμφωνα με τον κανόνα’, με τη χρήση σφαιρικών φακών επαφής, αντίστροφης γεωμετρίας. Όμως, υπήρχαν και περιστατικά, τα οποία εμφάνισαν μερική αύξηση του αστιγματισμού ‘σύμφωνα με τον κανόνα’, μετά την εφαρμογή του φακού (Patterson, 1975; Mountford, 1997; Paune, Cardona & Quevedo, 2012).

Όμοια αποτελέσματα παρουσιάστηκαν και από την κλινική μελέτη των J. Mountford και K. Pesudovs το 2002, όπου ελεγχόταν η αποτελεσματικότητα της ‘Επιταχυνόμενης Ορθοκερατολογίας’, στη μείωση, γενικότερα, του αστιγματισμού. Κατά την ερευνητική διαδικασία, η αξιολόγηση των μεταβολών του αστιγματισμού, γινόταν με 3 διαφορετικές τεχνικές (Bailey - Carney, Alpíns, videokeratoscopy). Τελικά αποτελέσματα φάνηκαν να είναι, πως η τεχνική της Ορθοκερατολογίας, προκάλεσε 50% μέση μείωση, σε άτομα με αστιγματισμό ‘σύμφωνα με τον κανόνα’, 0.50 Dpt – 1.75 Dpt. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αστιγματισμός, τόσο μικρότερες είναι οι πιθανότητες για να είναι η μέθοδος αυτή, επιτυχής. Ακόμη, τα τοπογραφικά αποτελέσματα του κερατοειδούς, έδειξαν μείωση, μόνο, του κεντρικού αστιγματισμού, ενώ δεν σημειώθηκαν σημαντικές αλλαγές στην περιφερική περιοχή του αστιγματικού κερατοειδούς (Mountford & Pesudovs, 2002; Paune et. al., 2012).

Άλλες έρευνες, σε άτομα που εφάρμοσαν σφαιρικούς φακούς επαφής Ορθοκερατολογίας, σε διαφορετικές περιόδους της μεθόδου, παρουσίασαν είτε μία αύξηση του ανώμαλου και μη, αστιγματισμού είτε καμία αλλαγή στη διάθλαση του κερατοειδικού αστιγματισμού. Οι σφαιρικοί ορθοκερατολογικοί φακοί, δεν έχουν τη δυνατότητα διόρθωσης του αστιγματισμού ‘παρά τον κανόνα’. Αυτό οφείλεται, στο γεγονός της μη απόλυτης (360°) περιφερικής επαφής, μεταξύ του φακού επαφής και του κερατοειδούς, για τη πρόληψη της διαφυγής των κυττάρων του επιθηλίου, κατά μήκος του επίπεδου μεσημβρινού (Cheung, Cho & Chan, 2009; Κατσούλος et. al., 2010β; Paune et. al., 2012).

Τέλος, σε μη δημοσιευμένες κλινικές διαδικασίες, παρουσιάστηκε ένας τορικός φακός, με σχεδιασμό σφαιρικής οπτικής ζώνης και τορικής περιφερικά, με ποσοστό επιτυχίας περίπου 70 % με 82,5 % (Chan, Cho & de Vecht, 2009; Paune et. al., 2012). Ωστόσο, η μέθοδος της Ορθοκερατολογίας, δεν έχει πραγματοποιήσει σημαντικά ποσοστά επιτυχίας για τη μείωση, ή

και πλήρη αντιμετώπιση, του αστιγματισμού, δημιουργώντας έτσι, την ανάγκη για περισσότερη έρευνα της τεχνικής, αλλά και του σχεδιασμού του φακού επαφής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΚΛΙΝΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ & ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Από τη θεωρία στην πράξη, η Ορθοκερατολογία καθώς είναι μία μέθοδος εφαρμογής φακών επαφής, αποτελεί μία πολύπλοκη διαδικασία τόσο για την επιλογή του υποψηφίου χρήστη φακών επαφής όσο και για την εφαρμογή των φακών. Επομένως, είναι απαραίτητο να ακολουθηθεί μία σειρά εξετάσεων και μετρήσεων, πριν και μετά την εφαρμογή των φακών επαφής.

2.1. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ / ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ ΧΡΗΣΤΩΝ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Οι υποψήφιοι χρήστες Ορθοκερατολογίας μπορεί να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά, σύμφωνα με τον οδηγό εφαρμογής-χρήσης Ορθοκερατολογικών φακών επαφής της Bausch & Lomb (Polymer Technology, a Bausch & Lomb company, 2004):

- Ηλικία: δεν υπάρχουν περιορισμοί. Ωστόσο καλύτερα αποτελέσματα σημειώνονται σε ηλικίες 7-40 έτη.
- Σφαιρικό Διαθλαστικό Σφάλμα:
 - Μυωπία έως -7.00 Dpt
 - Υπερμετρωπία έως +2.00 Dpt
- Κυλινδρικό Διαθλαστικό Σφάλμα:
 - Αστιγματισμός ‘σύμφωνα με τον κανόνα’ έως 1.75 Dpt
 - Αστιγματισμός ‘παρά τον κανόνα’ έως 0,75 Dptμε την προϋπόθεση ο αστιγματισμός να είναι κεντρικός και να μην εκτείνεται σε όλο τον κερατοειδή.
- Κλινική εικόνα προσθίου ημιμορίου οφθαλμού (κερατοειδής, επιπεφυκότας βλέφαρα): Υγιής.

Αντιθέτως, άτομα με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά αντενδείκνυνται για τη χρήση της Ορθοκερατολογίας:

- Διάμετρος κόρης: όχι μεγαλύτερη από την κεντρική οπτική ζώνη του φακού επαφής.
- Κλινικές καταστάσεις:
 - Μόλυνση / Τραυματισμός / Ανωμαλίες σε κερατοειδή, επιπεφυκότα, βλέφαρα
 - Κερατοειδικές δυστροφίες, όπως κερατόκωνος
 - Αφακία
 - Αμβλυωπία, ‘τεμπέλικο’ μάτι
 - Ξηροφθαλμία
 - Αλλεργίες
 - Όραση από τον έναν οφθαλμό
 - Οποιαδήποτε συστηματική νόσος που επηρεάζει τον οφθαλμό, όπως Σακχαρώδης διαβήτης.
- Μη εφαρμογή των κανόνων υγιεινής.
- Γυναίκες κατά την κύηση.
- Άτομα που πάσχουν από αϋπνία ή που δεν έχουν καθημερινό δωρο ύπνο (Polymer Technology, a Bausch & Lomb company, 2004).

Η τεχνική της Ορθοκερατολογίας γενικότερα, είναι κατάλληλη για άτομα που ασχολούνται με αθλήματα (Heiting, 2014), που στο επαγγελματικό τους περιβάλλον επικρατούν συνθήκες καπνού, σκόνης, βλαβερών αερίων και χαμηλής υγρασίας. Ειδικότερα, όσον αφορά τα παιδιά – χρήστες Ορθοκερατολογίας, ενδείκνυται να ακολουθούν επακριβώς τους κανόνες που υποδεικνύει ο εφαρμοστής και να είναι σχετικά εύκολος ο γονικός έλεγχος.

Τέλος, κατάλληλοι χρήστες θεωρούνται τα παιδιά που είναι επιρρεπή σε τραυματισμούς (Downie, 2015).

2.2. ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ / ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Η απαραίτητη διαδικασία που θα πρέπει να ακολουθηθεί πριν την εφαρμογή των φακών επαφής είναι η λήψη ιστορικού, διάθλαση, εξέταση στη σχισμοειδή λυχνία, εξέταση του δακρυϊκού φιλμ, κερατομέτρηση και τοπογραφία κερατοειδούς. Τα αποτελέσματα αυτών των εξετάσεων θα βοηθήσουν τον εφαρμοστή να επιλέξει το δοκιμαστικό σετ ορθοκερατολογικών φακών επαφής που θα εφαρμόσει (Polymer Technology, a Bausch & Lomb company, 2004).

2.2.1. Λήψη Ιστορικού

Αρχικό και κύριο στάδιο της διαδικασίας αποτελεί η λήψη ενός λεπτομερούς ιστορικού της οφθαλμικής κατάστασης του υποψήφιου χρήστη. Το ιστορικό αυτό θα πρέπει να περιλαμβάνει τα εξής γενικά δεδομένα:

- Προσωπικά στοιχεία: όνομα, διεύθυνση, τηλέφωνο, ηλικία, φύλο, επάγγελμα, ενδιαφέροντα,
- Οφθαλμολογικό ιστορικό,
- Γενικό ιατρικό ιστορικό / Οικογενειακό ιστορικό,
- Αλλεργίες / Γενική και οφθαλμική φαρμακευτική αγωγή (Κατσούλος et. al., 2010β).

Επίσης ειδικά για την Ορθοκερατολογία, θα πρέπει να ερωτηθεί ο υποψήφιος για τις προσδοκίες και τους προσωπικούς στόχους που έχει από την χρήση της Ορθοκερατολογίας (Tabb, 2014).

2.2.2. Διάθλαση

Η διάθλαση μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε υποκειμενικά είτε αντικειμενικά με στόχο την ακριβή εύρεση του διαθλαστικού σφάλματος του υποψηφίου χρήστη. Απαραίτητος εξοπλισμός είναι:

- Υποκειμενική εξέταση: οπτότυπο, σετ δοκιμαστικών φακών με δοκιμαστικό σκελετό ή φορόπτερο.
- Αντικειμενική εξέταση: αυτόματο διαθλασίμετρο, σκιασκόπιο (Κατσούλος et. al., 2008).

2.2.3. Εξέταση στη Σχισμοειδή λυχνία

Η εξέταση στη σχισμοειδή λυχνία περιλαμβάνει ανατομικές παρατηρήσεις στο πρόσθιο ημιμόριο του οφθαλμού. Συγκεκριμένα, γίνεται γενική επισκόπηση της υγείας των βλεφάρων, του σκληρού χιτώνα, του κερατοειδούς, του επιπεφυκότα και της δακρυϊκής στιβάδας. Ιδιαίτερη προσοχή, θα πρέπει να δοθεί σε κλινικές καταστάσεις όπως βλεφαρίτιδα, εντρόπιο, τριχίαση, κερατίτιδα, εκδορές ή οίδημα κερατοειδούς, νεοαγγείωση και επιπεφυκίτιδα.

Για την αξιολόγηση της ποσότητας και της ποιότητας των δακρύων της δακρυϊκής στιβάδας πραγματοποιείται το tear Break Up Time - BUT - Test, όπου γίνεται ενστάλαξη της φλουορεσκεΐνης στον οφθαλμό, ενώ ο εξεταζόμενος βρίσκεται μπροστά από τη λυχνία. Ο εξεταζόμενος εκτελεί μερικούς βλεφαρισμούς και άμεσα ο εφαρμοστής ελέγχει την ύπαρξη σημείων διάσπασης της δακρυϊκής στιβάδας, με παράλληλη χρονομέτρηση μέχρι την πρώτη ρήξη της. Ο ελάχιστος χρόνος ρήξης για μία υγιή δακρυϊκή στιβάδα είναι 8 sec, ενώ για μία

παθολογική λιγότερο από 5 sec.

Μία εναλλακτική μέθοδος εκτίμησης της ποσότητας των δακρύων αποτελεί το Schirmer's Test, όπου ένα ειδικό απορροφητικό χαρτί τοποθετείται στο κάτω βλέφαρο, με μήκος 35 mm. Μετά από 5 λεπτά, αν έχει εμποτιστεί περισσότερο από 15 mm της ταινίας, η δακρυϊκή στιβάδα θεωρείται υγιής, ενώ κάτω από 10 mm θεωρείται ότι ο οφθαλμός πάσχει από ξηροφθαλμία (Κατσούλος et. al., 2010α).

2.2.4. Κερατομετρικές Ενδείξεις

Το κερατόμετρο δίνει, κατά βάση, τις ανατομικές κερατομετρικές ενδείξεις, οι οποίες είναι η ακτίνα καμπυλότητας (R, σε mm), και η διαθλαστική ισχύς του κερατοειδούς (K reading, σε Dpt). Η εξίσωση που συνδέει αυτές τις κερατομετρικές ενδείξεις είναι η παρακάτω:

$$\text{οπτική ισχύς κερατοειδούς } K = \frac{337.5}{\text{ακτίνα καμπυλότητας (mm)}} \text{ (Dpt)}$$

Εξίσωση 2.1: Σχέση οπτικής ισχύς κερατοειδούς με ακτίνα καμπυλότητας (Κατσούλος et. al., 2010α).

Η μέθοδος της Ορθοκερατολογίας δεν εφαρμόζεται σε άτομα με κερατοειδική ισχύ <39.00 Dpt (flat K's) και >47.00 Dpt (steep K's).

2.2.5. Τοπογραφία Κερατοειδούς

Η εφαρμογή των ηλεκτρονικών υπολογιστών στην Οφθαλμολογία, στα μέσα της δεκαετίας του 1980, προσέφερε τη δυνατότητα κατασκευής συστημάτων μέτρησης, λεπτομερούς ανάλυσης και απεικόνισης της μορφολογίας του κερατοειδούς με τοπογραφικά κριτήρια (Κολλιόπουλος, 1997). Η τοπογραφία του κερατοειδούς (Corneal Topography) συνδύασε την ισχύ των υπολογιστών και την εξέταση με τους δακτυλίους του Placido δημιουργώντας με αυτόν τον τρόπο, ένα βασικό διαγνωστικό εργαλείο στη διαδικασία της εφαρμογής φακών επαφής (Κατσούλος et. al., 2008). Στην χαρτογράφηση της συνολικής επιφάνειας του κερατοειδούς, οι πιο κυρτές περιοχές απεικονίζονται με θερμά χρώματα, κόκκινο και πορτοκαλί, οι πιο επίπεδες περιοχές με ψυχρά, μωβ και μπλε, ενώ οι φυσιολογικές περιοχές με χρώματα μεσαίου φάσματος, πράσινο και κίτρινο (Δαμανάκης, 1999).

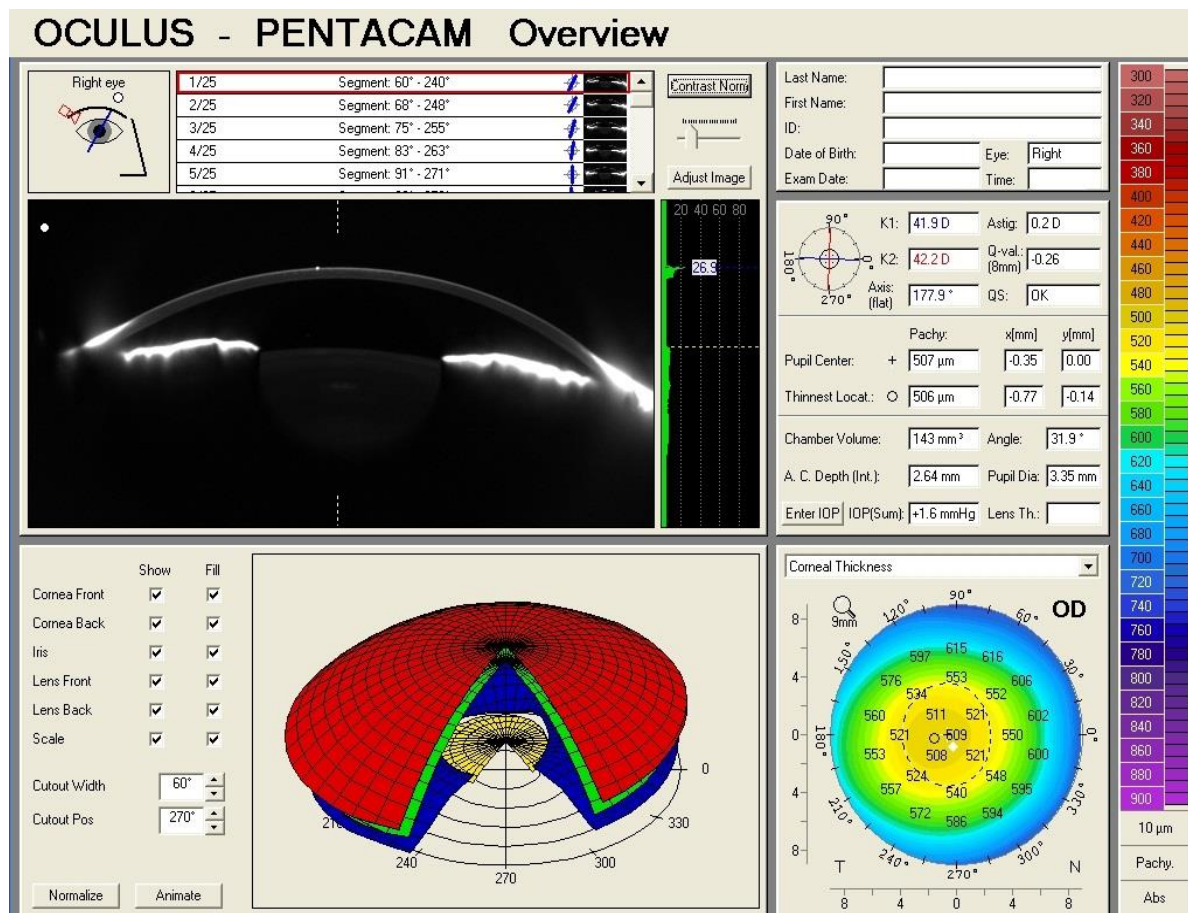
Οι πληροφορίες που μπορούν να δοθούν από έναν τοπογράφο είναι απαραίτητες για τον προεγχειρητικό και μετεγχειρητικό έλεγχο στην διαθλαστική χειρουργική αλλά και στην διάγνωση παθολογικής μορφολογίας της επιφάνειας του κερατοειδούς, όπως ο κερατόκωνος. Τα κύρια δεδομένα που δίνονται από έναν σύγχρονο τοπογράφο είναι τα εξής:

- κερατοειδικός αστιγματισμός σε διάφορες ζώνες του κερατοειδούς (ασφαιρικότητα ή εκκεντρότητα),
- τοπογραφικοί χάρτες με μεγάλη ποικιλία μορφών (καμπυλομετρικοί και υψομετρικοί),
- παχυμετρία σε όλη την επιφάνεια του κερατοειδούς,
- δισδιάστατες και τρισδιάστατες εικόνες του προσθίου θαλάμου,
- τομές με αδιαφάνειες κερατοειδούς και σημεία επαφής μοσχεύματος-κερατοειδούς.
- (Κολιόπουλος, 1997; Κατσούλος et. al., 2008; Κατσούλος et. al., 2010α)

Η τοπογραφική εικόνα σε ένα φυσιολογικό κερατοειδή εμφανίζεται στο κέντρο αρκετά πράσινη και προχωρώντας προς την περιφέρεια τείνει σε αποχρώσεις του μπλε (επίπεδες περιοχές), καθώς ο κερατοειδής παρουσιάζει μια ασφαιρικότητα περιφερικά (Εικόνα 2.1). Η

ύπαρξη ενός μικρού αστιγματισμού ‘σύμφωνα με τον κανόνα’ είναι φυσιολογική καθώς επίσης και ο εναντιομορφισμός ανάμεσα στο δεξιό και αριστερό οφθαλμό, δηλαδή μια συμμετρία καθρέφτη.

Το σχήμα του φυσιολογικού κερατοειδούς διακρίνεται σε στρογγυλό, ωσειδές, ως συμμετρικό οχτώ ή κλεψύδρας, ως ασύμμετρο οχτώ και ανώμαλο. Οι εικόνες ως ‘οχτώ’ παρατηρούνται σε κερατοειδείς με φυσιολογικό αστιγματισμό, ενώ όταν ο αστιγματισμός είναι ‘σύμφωνα με τον κανόνα’, το σχήμα ‘οχτώ’ είναι στον κάθετο άξονα (90°) και σε ‘πέρα τον κανόνα’ αστιγματισμό στον οριζόντιο (180°) (Κολιόπουλος, 1997; Κατσούλος et. al., 2008).



Εικόνα 2.1: Τοπογραφική εικόνα φυσιολογικού κερατοειδούς.
(αρχείο OMMA, Οφθαλμολογικό Ινστιτούτο Αθηνών)

Η τοπογραφία κερατοειδούς αποτελεί βασικό διαγνωστικό εργαλείο για τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας, τόσο για τον έλεγχο πριν την εφαρμογή, όσο μετά. Με την νέα τεχνολογία των μηχανημάτων μπορούν να εμφανιστούν οποιεσδήποτε μεταβολές στον κερατοειδή και να παρακολουθούνται με απόλυτη ακρίβεια η πρόοδος και οι τυχόν επιπλοκές της μεθόδου. Κατά τον έλεγχο, πριν από την εφαρμογή, πραγματοποιούνται τα παρακάτω:

- έλεγχος για παθολογίες στη μορφολογία του κερατοειδούς,
- ακριβής ανάλυση του σχήματος του κερατοειδούς για την επιλογή ορθοκερατολογικού φακού και
- πρόβλεψη αποτελέσματος με βάση την εκκεντρότητα (eccentricity value) και την ακτίνα κορυφής (apical radius) (Mountford, Caroline & Noack, 2002).

Τονίζεται πως σε μία ιδανική τοπογραφική εικόνα για τη μέθοδο της

Ορθοκερατολογίας, θα πρέπει να γίνεται σωστή εκτίμηση της κορυφής του κερατοειδούς. Η εκκεντρότητα του κερατοειδούς θα πρέπει αφενός να δίνεται σε διαφορετικές ζώνες, όπως για παράδειγμα 3,5 και 7 mm διάμετρο, και αφετέρου σε διαφορετικούς μεσημβρινούς για την εφαρμογή της μεθόδου σε αστιγματικούς οφθαλμούς (Κατσούλος et. al., 2010β).

Ως εκκεντρότητα (eccentricity value) ορίζεται το μέτρο του πόσο απέχει μια κωνική τομή από το να είναι ιδανικά κυκλική και είναι ένα μέσο ποσοτικού προσδιορισμού των ασφαιρικών αλλαγών σε μία επιφάνεια. Όσο πιο μεγάλη είναι η εκκεντρότητα τόσο γρηγορότερα επιπεδώνεται η επιφάνεια του κερατοειδούς από το κέντρο προς την περιφέρεια. Με αυτό τον τρόπο μπορεί να θεωρηθεί και ως ο ρυθμός επιπέδωσης της οπίσθιας κεντρικής ακτίνας καμπυλότητας του φακού. Ένας σφαιρικός φακός έχει εκκεντρότητα μηδέν και μια επίπεδη επιφάνεια 1 ή άπειρο (Wan Sang & Pauline, 2005; Van der Worp, 2008).

Εφόσον η Ορθοκερατολογία βασίζεται στην επιπέδωση της επιφάνειας του κερατοειδούς, σημαντικό είναι να τονιστεί ότι η ακτίνα κορυφής διαφέρει από την ακτίνα καμπυλότητας. Η ακτίνα κορυφής (R_0) σε ένα συμμετρικό κερατοειδή, είναι η ακτίνα καμπυλότητας του υψηλότερου σημείου του κερατοειδούς, το οποίο συνήθως τοποθετείται κοντά στο γεωμετρικό κέντρο του. Η τιμή της ακτίνας κορυφής είναι 0.50 - 1.00 Dpt πιο καμπυλωτή (steeper) από την ακτίνα καμπυλότητας (flat K), ανάλογα με την πραγματική κερατοειδική εκκεντρότητα και τον βαθμό του κερατοειδικού αστιγματισμού. Για παράδειγμα, αν η R_0 ισούται με 45.75 Dpt (δηλαδή 7.40 mm) σε έναν κερατοειδή τότε η flat K θα είναι 44.75 Dpt (δηλαδή 7.54 mm). Η ακτίνα καμπυλότητας θα έχει την ίδια τιμή με την ακτίνα κορυφής μόνο εάν η εκκεντρότητα ισούται με μηδέν, και αυτό δεν είναι εφικτό εξαιτίας της ασφαιρικότητας του κερατοειδούς (Mountford et. al., 2002).

Οι βασικοί τοπογραφικοί χάρτες που χρησιμοποιούνται στη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας είναι ο αξονικός, ο εφαπτόμενος και ο χάρτης διαθλαστικής ισχύος. Ο αξονικός χάρτης (axial map) έχει χρησιμότητα αρχικά, στην εκτίμηση της επίδρασης της μεθόδου στη διάθλαση που προκύπτει στον κερατοειδή και έπειτα, στην αντιστοιχία αυτής με τα ευρήματα της υποκειμενικής διάθλασης. Ο εφαπτόμενος χάρτης (tangential map) έχει σημαντικό ρόλο στην ακριβή εκτίμηση της επικέντρωσης του φακού. Τέλος, ο χάρτης διαθλαστικής ισχύος (refractive power map) αποτελεί σημαντικό εργαλείο για την εκτίμηση του μεγέθους της ζώνης θεραπείας (Mountford et. al., 2004).

2.2.6. Οδηγίες Τοποθέτησης & Αφαίρεσης Ορθοκερατολογικών Φακών Επαφής

Η εφαρμογή των φακών επαφής σε νέους χρήστες γίνεται πάντα από τον ειδικά εκπαιδευμένο εφαρμοστή, διαφορετικά από τον ίδιο το χρήστη με τη βοήθεια ενός καθρέπτη. Προτείνεται ο χειρισμός των φακών επαφής να γίνεται πάνω σε κάποια μαλακή και λεία επιφάνεια, όπως μία απλωμένη πετσέτα πάνω σε τραπέζι, ούτως ώστε αν πέσει ο φακός επαφής να μη χαραχθεί ή χαθεί (innovative EYE CARE 2014).

Το πρώτο βήμα πριν την επαφή με τους φακούς είναι το καλό πλύσιμο των χεριών με σαπούνι το οποίο δεν περιέχει μεγάλη ποσότητα λανολίνης, καθώς μπορεί να αφήσει σημάδια και μικροσωματίδια πάνω στην επιφάνεια του φακού επαφής. Επιπλέον, το σκούπισμα των χεριών θα πρέπει να γίνεται από κάποιο ύφασμα το οποίο δεν αφήνει χνούδι ή από απορροφητικό χαρτί. Οποιοσδήποτε ουσίες πάνω στα χέρια, αλλά και στη γύρω περιοχή από τα μάτια (κρέμες, αρώματα) θα πρέπει να αφαιρεθούν. Σημαντικός είναι ο καθαρισμός της περιοχής κάτω από τα νύχια, όπως επίσης και το λιμάρισμά τους, για τη διευκόλυνση της τοποθέτησης του φακού επαφής στον οφθαλμό. Ακόμη, δεν πρέπει να παραλείπεται και ο έλεγχος του φακού πριν την τοποθέτησή του για τυχόν εκδορές (Mountford et. al., 2004; EYEART LABORATORIES n.d.).

Κατά την εφαρμογή, (Εικόνα 2.2):

- Πρώτα τοποθετείται πάντα ο ίδιος φακός επαφής (δεξιός ή αριστερός), για την αποφυγή εφαρμογής του φακού στο λάθος οφθαλμό.
- Ο χρήστης βγάζει τον φακό επαφής από την ειδική θήκη με προσοχή και τοποθετώντας το φακό στην άκρη του δείκτη του δεξιού χεριού του, με το κοίλο του φακού προς τα άνω, προσθέτει ελάχιστες σταγόνες ενυδάτωσης στο εσωτερικό του.
- Θα πρέπει να κοιτά προς τα κάτω και να κρατά με το μέσο δάκτυλό του το κάτω βλέφαρο και με το μεσαίο δάκτυλο του αριστερού χεριού να ανασηκώσει το άνω βλέφαρο, στην γραμμή των βλεφαρίδων.
- Για τη διευκόλυνση του χρήστη, θα πρέπει να περάσει το αριστερό του χέρι πάνω από το κεφάλι του και να κρατήσει ανοιχτό το άνω βλέφαρο (‘χειρισμός κύκνου’).
- Εφόσον τα βλέφαρα είναι καλά ανοιχτά, ο φακός επαφής τοποθετείται επάνω στον κερατοειδή με προσοχή, χωρίς πιέσεις.
- Με αργές κινήσεις πρώτα θα αφηθεί ελεύθερο το κάτω βλέφαρο, ώστε να επανέλθει στην θέση του και έπειτα το άνω.



Εικόνα 2.2: Τοποθέτηση φακού επαφής.

(<https://www.lenspicks.com/blog/contact-lenses-tips-and-faqs/>)

Η ίδια διαδικασία ακολουθείται και για τον αριστερό οφθαλμό, περνώντας ο χρήστης το δεξί χέρι του πάνω από το κεφάλι του κρατώντας το άνω βλέφαρο, και με το μέσο του αριστερού χεριού το κάτω βλέφαρο (Κολιόπουλος, 1997; Mountford et. al., 2004; EYEART LABORATORIES n.d.).

Αν η όραση του χρήστη μετά την εφαρμογή είναι θολή, τότε είναι πολύ πιθανό ο φακός επαφής να μην έχει τοποθετηθεί στην σωστή θέση ή να έχει μετακινηθεί ρινικά/κροταφικά. Ο χρήστης, κλείνοντας τα βλέφαρα, θα πρέπει να ακουμπήσει το δάκτυλό του πάνω από το βλέφαρο και με απαλές κινήσεις να τον μετακινήσει ελαφρά για την καλύτερη επικέντρωσή του. Ένας άλλος τρόπος είναι έχοντας κλειστά τα μάτια να μετακινήσει το βλέμμα του προς την κατεύθυνση που βρίσκεται ο φακός, και με το δάκτυλό του από πάνω να πιέσει ελαφρά για την καλύτερη μετακίνησή του. Η σωστή επικέντρωση του φακού μπορεί να επιβεβαιωθεί και με τη βοήθεια ενός καθρέπτη.

Κατά την πρώτη εφαρμογή των φακών είναι πολύ φυσιολογικό να υπάρχει κάποια ενόχληση στα μάτια, τα πρώτα λεπτά, ιδιαίτερα αν είναι νέος ο χρήστης. Εάν η ενόχληση αυτή δε σταματήσει, τότε ίσως οφείλεται στην ύπαρξη κάποιου σωματιδίου, που προκαλεί τον ερεθισμό. Ο χρήστης θα πρέπει να αφαιρέσει το φακό που προκαλεί την ενόχληση, να τον ξεπλύνει με φυσιολογικό ορό ή με κάποιο διάλυμα πολλαπλών χρήσεων που χρησιμοποιεί για τον καθαρισμό και την αποθήκευσή τους, και να κάνει ξανά την εφαρμογή ακολουθώντας την

ίδια διαδικασία.

Η αφαίρεση του φακού επαφής, μπορεί να πραγματοποιηθεί με δύο τρόπους.

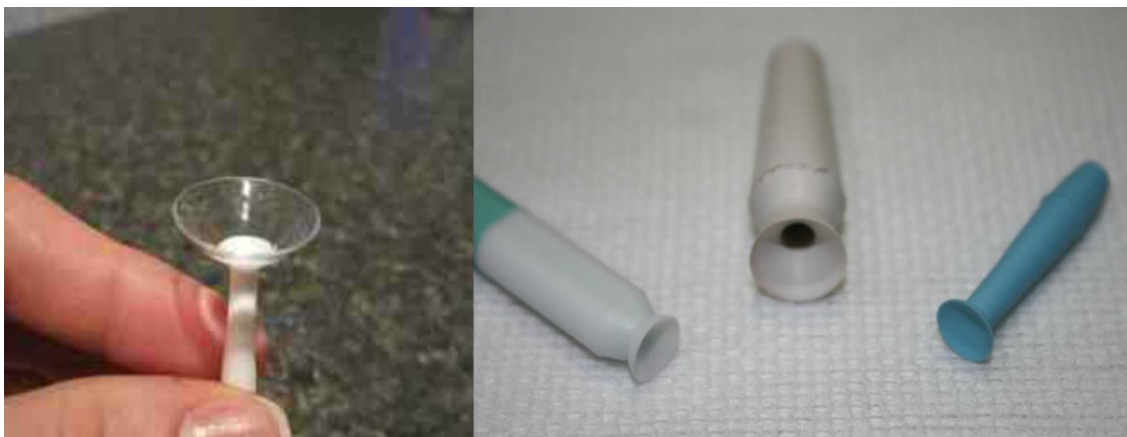
1^{ος} τρόπος:

- Τηρώντας τους κανόνες υγιεινής, ο χρήστης τοποθετεί την αριστερή του παλάμη, μπροστά από το δεξιό οφθαλμό, έτσι ώστε ο φακός επαφής να πέσει πάνω στην παλάμη.
- Ακουμπά το μέσο δάκτυλο του δεξιού χεριού στον έξω κανθό του δεξιού οφθαλμού, τραβώντας τον προς τα πάνω και έξω (προς την κατεύθυνση του αυτιού).
- Ο χρήστης κρατά καλά ανοιχτά τα μάτια του έχοντας το βλέμμα του στραμμένο προς την παλάμη και έπειτα βλεφαρίζει αρκετές φορές.
- Με αυτό τον τρόπο, ο φακός επαφής αφαιρείται και στηρίζεται είτε στα βλέφαρα είτε πέφτει στην παλάμη.
- Η ίδια διαδικασία ακολουθείται και για την αφαίρεση του αριστερού φακού επαφής αντιστοίχως, δηλαδή δεξιά παλάμη για αριστερό οφθαλμό (Κολιόπουλος, 1997; Mountford et. al., 2004).

2^{ος} τρόπος, με τη χρήση βεντούζας (Εικόνα 2.3):

- Ο χρήστης έχοντας πλύνει και στεγνώσει καλά τα χέρια του, υγραίνει την ειδική βεντούζα με λίγο αλατούχο διάλυμα.
- Τοποθετεί την βεντούζα απόκεντρα του φακού και εφόσον γίνει σταθεροποίηση της, έπειτα τη στρέφει πλάγια και προς τα έξω.
- Η αφαίρεση του φακού επαφής έχει ήδη πραγματοποιηθεί και κρατώντας τον φακό με προσοχή, ο χρήστης γυρνάει τη βεντούζα πλάγια ώστε να απομακρυνθεί ο φακός με απαλές κινήσεις.

Η άμεση αφαίρεση της βεντούζας από το φακό επαφής μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωσή του, για το λόγο αυτό, χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή και ήπιες κινήσεις. Μετά την αφαίρεση των φακών, η βεντούζα θα πρέπει να πλυθεί με χλιαρό νερό και σαπούνι, καθώς και να στεγνώσει με τον αέρα (Mountford et. al., 2004; EYEART LABORATORIES n.d.).



Εικόνα 2.3: Φακός επαφής πάνω σε βοηθητική βεντούζα (αριστερά) και οι βοηθητικές βεντούζες (δεξιά).

(<http://www.scleralenses.org/how-use-scleral-lenses> ,
<http://www.innovativeeyecare.com.au/patient-resources/U3L-dAEEACsAIXAm/care-of-orthokeratology-lenses>)

2.3. ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ/ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Ο εφαρμοστής έχοντας συγκεντρώσει τα απαραίτητα δεδομένα, λοιπόν, είναι σε θέση να επιλέξει και να εφαρμόσει ένα κατάλληλο σετ δοκιμαστικών ορθοκερατολογικών φακών επαφής, ως πρώτη επαφή του χρήστη με τη μέθοδο.

Ανά καιρούς, υπήρξε ένας σημαντικός προβληματισμός διαφόρων ερευνητών πάνω στη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας, ο οποίος επικεντρωνόταν στο γεγονός ότι ο έλεγχος και η αξιολόγηση της εφαρμογής γίνεται στη σχισμοειδή λυχνία, καθώς και σε άλλα όργανα, όπως ο τοπογράφος, με τον οφθαλμό ανοικτό, ενώ η θεραπεία πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια του ύπνου, δηλαδή με κλειστούς τους οφθαλμούς. Για το λόγο αυτό, ορθότερα ευρήματα συλλέγονται τις πρωινές ώρες της επόμενης ημέρας μετά το πρώτο βράδυ εφαρμογής των φακών, όπου φαίνεται να έχει επιτευχθεί το 75% της συνολικής επιθυμητής επίδρασης. Έτσι, ο χρήστης καλείται να επιστρέψει στο εφαρμοστήριο, χωρίς να έχει αφαιρέσει τους φακούς και ακολουθείται μία διαδικασία εξετάσεων από τον εφαρμοστή για την αξιολόγηση του αποτελέσματος της πρώτης εφαρμογής (Hom & Bruce, 2006; Γεωργιάδου n.d.).

2.3.1. Χρώση Φλουορεσκεΐνης και Σχισμοειδής Λυχνία

Η χρώση φλουορεσκεΐνης για την αξιολόγηση της εφαρμογής των ορθοκερατολογικών φακών είναι μία μέθοδος, η οποία δίνει σημαντικές πληροφορίες τόσο για την επικέντρωση του φακού όσο και για την μετατόπισή του.

Ωστόσο, η τεχνική αυτή έχει διχάσει πολλούς ερευνητές και για αυτό το λόγο δεν θεωρείται επαρκής, αλλά πραγματοποιείται μόνο για μία γενική εκτίμηση της εφαρμογής (Mountford, Cho & Chui, 2005). Συγκεκριμένα, ο Mountford τη χαρακτηρίζει ως μέθοδο με περιορισμένη αξία, λόγω της ύπαρξης δυνάμεων που ασκεί το δακρυϊκό υγρό, το οποίο βρίσκεται κάτω από το φακό, με αποτέλεσμα να ωθείται η φλουορεσκεΐνη που βρίσκεται κάτω από την οπτική ζώνη, προς τα έξω, δηλαδή προς την περιφέρεια. Πρακτικά, αυτό έχει ως αποτέλεσμα το ίδιο μοτίβο φλουορεσκεΐνης να παρουσιάζεται σε εφαρμογές φακών επαφής με διαφορετικό σχεδιασμό (Hom et. al., 2006).

Αρχικά, για την αξιολόγηση μίας εφαρμογής με χρώση φλουορεσκεΐνης θα πρέπει να προσδιοριστούν οι όροι σφιχτή εφαρμογή (steep fit) και χαλαρή εφαρμογή (flat fit), καθώς και να γίνει η αντιστοιχία με την κλινική εικόνα, όπως παρουσιάζεται μέσα από τη σχισμοειδή λυχνία. Ο όρος σφιχτή εφαρμογή του φακού αντιστοιχεί σε μικρότερη ακτίνα καμπυλότητας από την ιδανική και άρα σε πιο καμπύλη επιφάνεια, με αποτέλεσμα η κλινική εικόνα να δείχνει έντονη συσσώρευση φλουορεσκεΐνης, με χρωματισμούς έντονα πράσινους. Αντιθέτως, ο όρος χαλαρή εφαρμογή του φακού αντιστοιχεί σε μεγαλύτερη ακτίνα καμπυλότητας από την ιδανική και άρα σε πιο επίπεδη επιφάνεια, με αποτέλεσμα η κλινική εικόνα να φαίνεται με μαύρους χρωματισμούς (Κατσούλος et. al., 2010α).

Στην πράξη, αφού πραγματοποιηθεί η χρώση της φλουορεσκεΐνης, ο εφαρμοστής παρατηρεί την εφαρμογή μέσα από τη σχισμοειδή λυχνία χρησιμοποιώντας το φίλτρο μπλε κοβαλτίου. Εδώ αξίζει να σημειωθεί ότι, όσο πιο φωτεινή είναι η φλουορεσκεΐνη, τόσο περισσότερη είναι η ποσότητα δακρυϊκού υγρού που βρίσκεται μεταξύ φακού και κερατοειδούς (Hartmann, 2006).

Μία ιδανική εφαρμογή ορθοκερατολογικού φακού επαφής έχει τη χαρακτηριστική εικόνα του σχεδίου, ή μοτίβου, “bull’s eye”, όπου οι εναλλασσόμενες ζώνες εφαρμογής είναι ευδιάκριτες και όχι αλλοιωμένες, ακολουθώντας το χρωματικό μοτίβο μαύρου – πράσινου (Εικόνα 2.4).

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά μίας ιδανικής εφαρμογής είναι τα εξής:

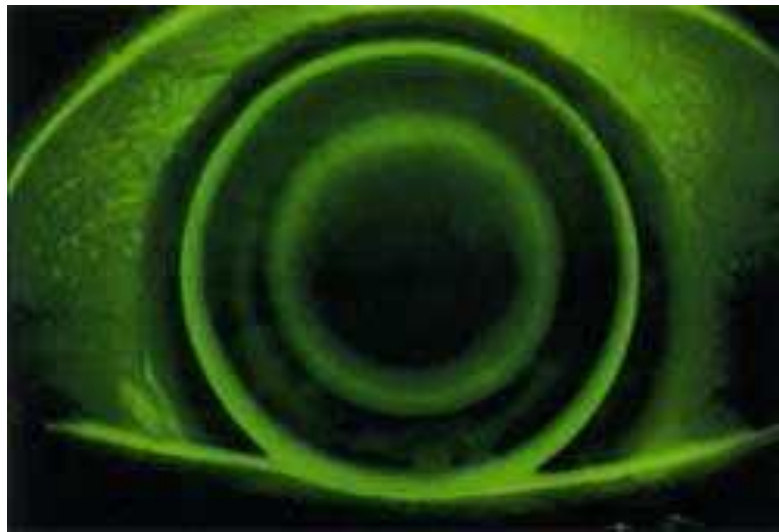
Καλή επικέντρωση του φακού. Θα πρέπει να είναι εμφανής μία κεντρική ζώνη επαφής (central touch zone), με διάμετρο μεγαλύτερη των 4 mm, ώστε να είναι επιτυχές το οπτικό

αποτέλεσμα και να μην υπάρχει παραμόρφωση. Σε εφαρμογή διόρθωσης της μυωπίας η κεντρική ζώνη φαίνεται με μαύρο χρώμα – επίπεδη εφαρμογή, ενώ σε διόρθωση υπερμετροπίας η κεντρική ζώνη φαίνεται με πράσινο χρώμα – σφιχτή εφαρμογή (Mountford et. al., 2004).

Η ζώνη αντίστροφης γεωμετρίας εμφανίζεται ως μία περιφερική στεφάνη με διάμετρο περίπου 0.75 mm, με έντονο πράσινο χρώμα, ομοιόμορφα κατανομημένο (Ruston & Van der Worp, 2004).

Στην περιφέρεια παρατηρείται υπερφθορισμός, λόγω της απόστασης του χείλους του φακού από τον κερατοειδή και τη συσσώρευση φλουορεσκεΐνης (Δαμανάκης, 2011).

Η αποδεκτή μετατόπιση του φακού με τον βλεφαρισμό ορίζεται όχι περισσότερο από 1 mm, ανάλογα και με τη συνολική διάμετρο του φακού (Ruston et. al., 2004).



Εικόνα 2.4: Bull's eye pattern - Ιδανική εφαρμογή ορθοκερατολογικού φακού επαφής για τη διόρθωση της μυωπίας. (Hartmann 2006)

Ωστόσο, εάν η εικόνα από τη σχισμοειδή λυχνία, δε συμπίπτει με την εικόνα που παρουσιάζεται παραπάνω, ενώ παράλληλα, ο φακός φαίνεται ελαφρώς μετατοπισμένος προς τα άνω, κάτω ή πλαγίως, τότε περισσότερες και ακριβέστερες πληροφορίες θα παρθούν από την τοπογραφική ανάλυση.

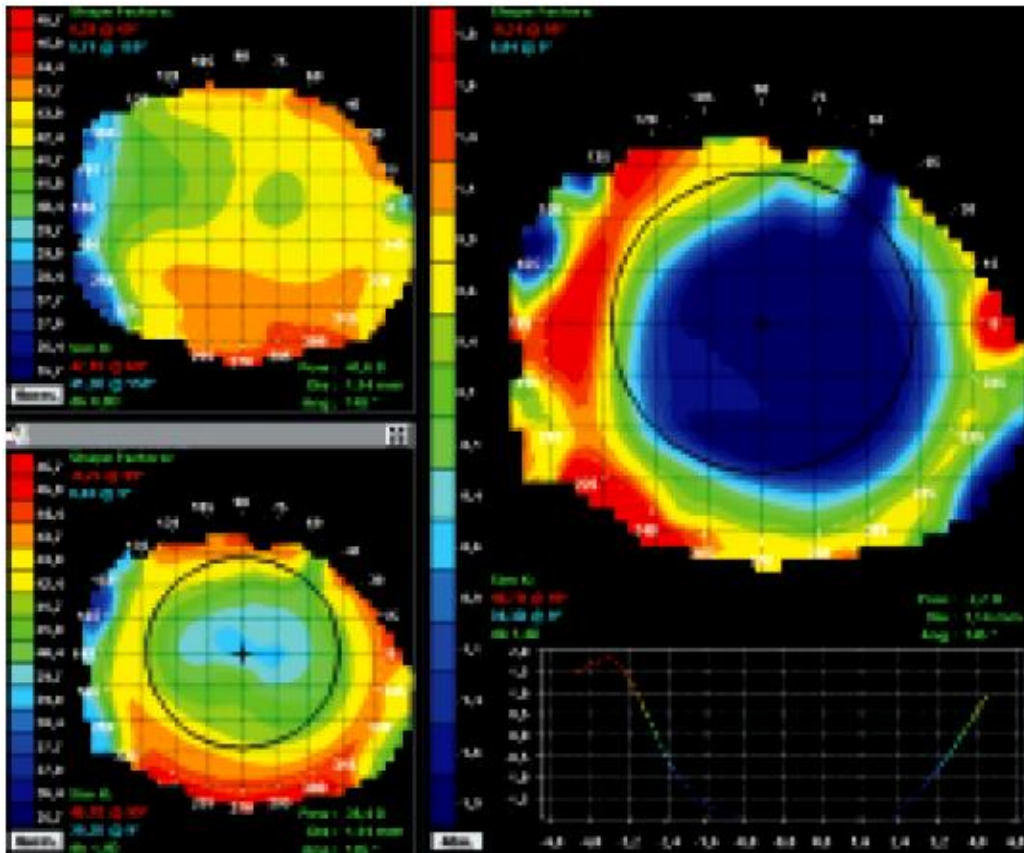
2.3.2. Έλεγχος Τοπογραφίας Κερατοειδούς

Η τοπογραφία κερατοειδούς σε συνδυασμό με τη φλουορεσκεΐνη χαρακτηρίζεται ως η ακριβέστερη εξέταση για την εκτίμηση και αξιολόγηση των μεταβολών στο σχήμα του κερατοειδούς, καθ' όλη τη διάρκεια θεραπείας.

Αρχικά, στην πρώτη επίσκεψη του χρήστη, μετά από το πρώτο βράδυ εφαρμογής των δοκιμαστικών φακών, ο εφαρμοστής θα πρέπει να αξιολογήσει το αποτέλεσμα, σε σύγκριση με τους τοπογραφικούς χάρτες πριν από την εφαρμογή. Έπειτα από κατάλληλους υπολογισμούς και μετατροπές, θα είναι σε θέση να καθορίσει το σχεδιασμό και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των φακών, οι οποίοι θα εφαρμοστούν στην πρώτη φάση θεραπείας, καθώς και να αποστείλει την παραγγελία στον κατασκευαστή (Mountford et. al., 2004).

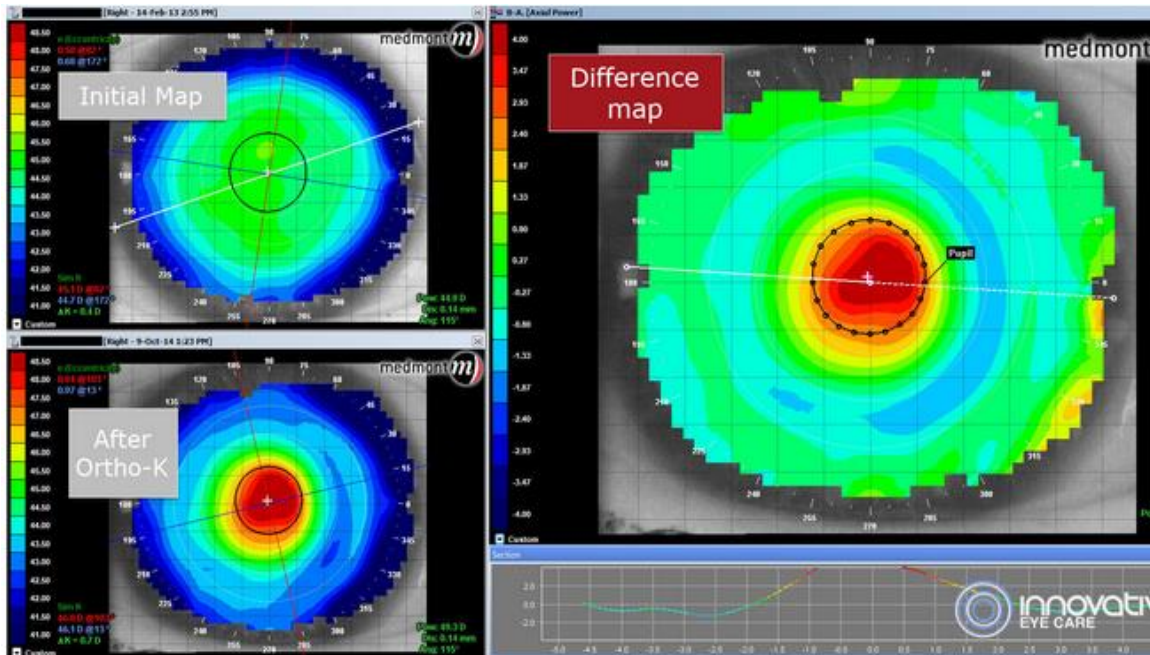
Μία δοκιμαστική εφαρμογή για να χαρακτηριστεί επιτυχής και το αποτέλεσμα αυτής αποδεκτό, θα πρέπει οι συγκριτικοί τοπογραφικοί χάρτες να ακολουθούν το μοτίβο, "bull's eye" (Εικόνα 2.5). Όσον αφορά τη διόρθωση της μυωπίας, κεντρικά είναι ορατή μία ζώνη

αποπλάτυνσης, δηλαδή μία πιο επίπεδη πλέον οπτική ζώνη, συνήθως δηλώνεται με μπλε αποχρώσεις, η οποία περιβάλλεται από ένα δακτύλιο μεγάλων καμπυλοτήτων, και προχωρώντας στις περιφερικές ζώνες, ο κερατοειδής φαίνεται φυσιολογικός και χωρίς ουσιαστικές μεταβολές (Mountford et. al., 2004; Κατσούλος et. al., 2010β).



Εικόνα 2.5: Bull's eye pattern για διόρθωση μυωπίας – Είναι ορατό στο συγκριτικό χάρτη δεξιά, ενώ αριστερά βρίσκονται οι χάρτες πριν την εφαρμογή (επάνω) και μετά την εφαρμογή (κάτω), ξεχωριστά.
(Van der Worp & Ruston 2006)

Όσον αφορά τη διόρθωση της υπερμετροπίας, κεντρικά είναι ορατή η οπτική ζώνη με μεγάλη καμπυλότητα, συνήθως σε αποχρώσεις του έντονου κόκκινου, έπειτα ακολουθεί μία στενή πιο επίπεδη ζώνη, η οποία περιβάλλεται από την αντίστροφη ζώνη με μεγάλες καμπυλότητες και προχωρώντας στις περιφερικές ζώνες η ένταση του κόκκινου μειώνεται σταδιακά, όπως φαίνεται και στη φωτογραφία που ακολουθεί, (Εικόνα 2.6):



Εικόνα 2.6: Bull's eye pattern για διόρθωση υπερμετρωπίας - Είναι ορατό στο συγκριτικό χάρτη δεξιά, ενώ αριστερά βρίσκονται οι χάρτες πριν την εφαρμογή (επάνω) και μετά την εφαρμογή (κάτω), ξεχωριστά.

(<http://www.innovativeeyecare.com.au/what-we-do- article/U7OGuC4AAC8AgeyG/orthokeratology>)

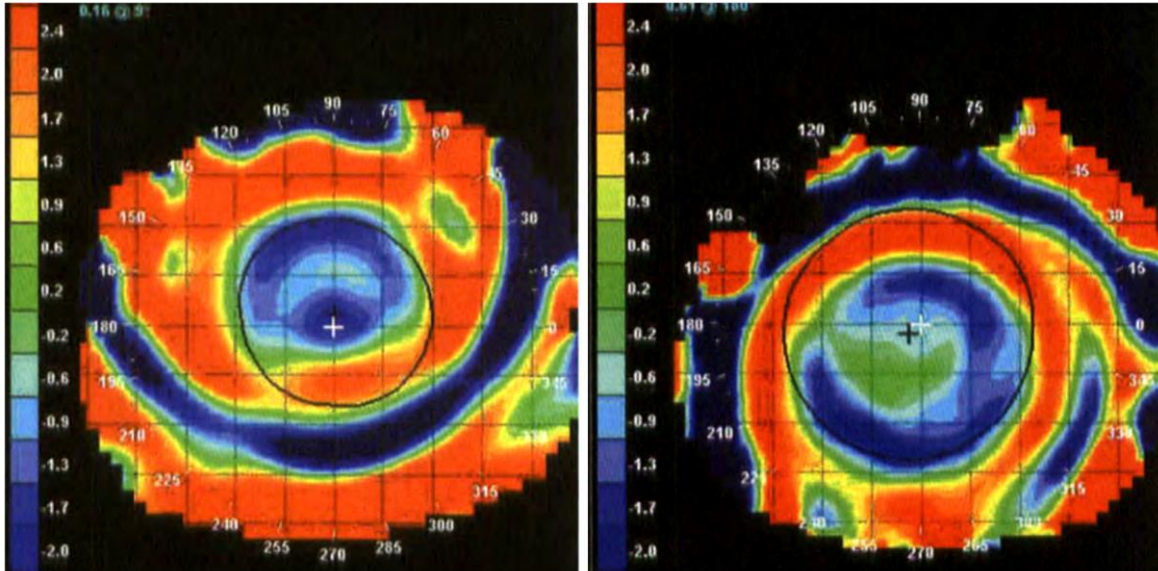
Σημαντικό σημείο στο μοτίβο αυτό, είτε για τη διόρθωση της μυωπίας είτε της υπερμετρωπίας, είναι ότι όλες οι ζώνες εφαρμογής πρέπει να είναι επικεντρωμένες συγκριτικά με τη θέση της κόρης, ώστε να μην υπάρχουν φαινόμενα παραμόρφωσης της κεντρικής ζώνης και ασύμμετρης οπτικής. Καλή επικέντρωση του φακού είναι σημαντικός παράγοντας για την επίτευξη άριστης οπτικής οξύτητας (Κατσούλος et. al., 2010β).

Ωστόσο, οι δοκιμαστικές εφαρμογές συμβαίνει να μην είναι πάντα επιτυχείς. Αυτό συνήθως οφείλεται σε σφάλματα ή λάθος εκτιμήσεις των τοπογράφων σε σημαντικά δεδομένα, όπως αυτό του οβελιαίου ύψους του κερατοειδούς, με αποτέλεσμα τα τεχνικά χαρακτηριστικά των φακών που επιλέγονται για εφαρμογή, να μην είναι τα κατάλληλα και τελικά ο φακός να μετακινείται. Σε τέτοιες περιπτώσεις στη διόρθωση της μυωπίας, η κλινική εικόνα μέσα από την τοπογραφική ανάλυση ακολουθεί είτε το μοτίβο “smiley face” - χαμογελαστό πρόσωπο είτε το “frowny face” - συνοφρυωμένο πρόσωπο (Mountford et. al., 2004; Κατσούλος et. al., 2010β).

Ειδικότερα, το “smiley face” είναι ένδειξη χαλαρής εφαρμογής του φακού, εμφανίζεται όταν το οβελιαίο ύψος του φακού είναι μικρό και έτσι, παρατηρείται μετατόπιση του φακού προς τα πάνω. Στην τοπογραφία, η περιοχή επιπέδωσης εντοπίζεται ελαφρώς πιο πάνω από τη θέση της κόρης, ενώ ένα τμήμα σφιχτής εφαρμογής, σε σχήμα μηνίσκου που αντιστοιχεί στη ζώνη αντίστροφης καμπύλης, καλύπτει ένα μέρος της οπτικής ζώνης και είναι εμφανές με έντονο κόκκινο χρώμα, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 2.7 (αριστερά). Πρακτικά, η οπτική οξύτητα είναι μειωμένη και αυτό οφείλεται στην αύξηση αστιγματισμού, σύμφωνα με τον κανόνα. Για τη διόρθωση της κατάστασης αυτής, συνίσταται νέος δοκιμαστικός φακός, με πιο σφιχτή εφαρμογή και μεγαλύτερο οβελιαίο ύψος μέχρι την εμφάνιση του επιθυμητού μοτίβου (Van der Worp et. al., 2006).

Το “frowny face” είναι ένδειξη σφιχτής εφαρμογής του φακού, εμφανίζεται όταν η καμπύλη ευθυγράμμισης είναι σφιχτή ή λόγω μικρής διαμέτρου του φακού και παρατηρείται μετατόπιση του φακού προς τα κάτω. Στην τοπογραφία, η περιοχή επιπέδωσης εντοπίζεται

ελαφρώς πιο κάτω από τη θέση της κόρης, ενώ ο μηνίσκος σφιχτής εφαρμογής καλύπτει και πάλι ένα μέρος της οπτικής ζώνης, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 2.7 (δεξιά). Για τη διόρθωση της κατάστασης αυτής, συνίσταται νέος δοκιμαστικός φακός, με πιο χαλαρή εφαρμογή ή μεγαλύτερης διαμέτρου του φακού, μέχρι την εμφάνιση του επιθυμητού μοτίβου (Mountford et. al., 2004).



Εικόνα 2.7: Tangential Maps: Smiley face pattern (δεξιά) – Frowny face pattern (αριστερά) (Mountford et. al., 2004)

Τέλος, μερικές φορές συμβαίνει ο φακός να μετακινείται πλαγίως, κατάσταση η οποία επιλύεται με την αύξηση της διαμέτρου, ενώ δεν είναι σπάνιο να σχηματίζεται ένα μοτίβο “central island” – κεντρικής νήσου. Σε αυτή την περίπτωση, στην τοπογραφία είναι εμφανής μία μικρή περιοχή με σχετική αύξηση της κλίσης της καμπύλης, στην περιοχή της οπτικής ζώνης, η οποία περιβάλλεται από ένα δακτύλιο κερατοειδικής επιπέδωσης. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι ο κερατοειδής είναι πιο επίπεδος από ότι είχε δείξει ο τοπογράφος, για αυτό το λόγο συνίσταται εκ νέου εφαρμογή δοκιμαστικού φακού με πιο χαλαρή εφαρμογή (Van der Worp et. al., 2006).

2.3.3. Επανάλεγχος

Η επίσημη έναρξη της θεραπείας πραγματοποιείται με την παραλαβή της παραγγελίας των φακών επαφής και την εφαρμογή τους στο χρήστη. Ωστόσο, για την επιτυχία της μεθόδου δεν αρκεί μόνο ένας ολοκληρωμένος ‘προεγχειρητικός’ έλεγχος και μία σωστή επιλογή των φακών, αλλά σημαντικό παράγοντα, παράλληλα, αποτελεί και η τακτική παρακολούθηση της θεραπείας.

Ένας ολοκληρωμένος έλεγχος επικεντρώνεται στη γενική υγεία του οφθαλμού, ειδικότερα του κερατοειδούς και του επιπεφυκότα, καθώς επίσης και στην αξιολόγηση της τοπογραφικής ανάλυσης, όπου μεγάλη σημασία δίνεται στην καλή επικέντρωση των ζωνών εφαρμογής, καθ’ όλη τη διάρκεια της θεραπείας (ECOO European Council for Optometry and Optics, 2014).

Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Οπτομετρίας και Οπτικής (European Council of Optometry and Optics – ECOO), ένα γενικό, πλήρες και ικανοποιητικό πρόγραμμα

επανελέγχου, ενός χρήστη Ορθοκερατολογίας, περιλαμβάνει τις εξής επισκέψεις στο εφαρμοστήριο:

- Μετά το 1^ο βράδυ εφαρμογής. Ο χρήστης επισκέπτεται το εφαρμοστήριο χωρίς να έχει αφαιρέσει τους φακούς. Έχει επιτευχθεί το 75% εκ του συνολικού επιθυμητού αποτελέσματος και η αξιολόγηση της εφαρμογής περιλαμβάνει όλα τα βήματα που ακολουθήθηκαν, έπειτα από το πρώτο βράδυ εφαρμογής των δοκιμαστικών φακών επαφής (Γεωργιάδου n.d.).
- Μετά το 3^ο βράδυ εφαρμογής. Πραγματοποιείται ξανά η εκτίμηση της εφαρμογής κατά τις πρωινές ώρες, χωρίς να έχει προηγηθεί η αφαίρεση των φακών.
- Μετά από μία εβδομάδα εφαρμογής. Ο χρήστης επισκέπτεται το εφαρμοστήριο κατά τις απογευματινές ώρες, έχοντας αφαιρέσει τους φακούς κανονικά. Το ποσοστό αλλαγής στην όραση κυμαίνεται στο 90%. Στην παρούσα φάση, συστήνεται η χορήγηση ημερήσιων μαλακών φακών επαφής για χρήση κατά τη διάρκεια της ημέρας από τον εφαρμοστή, ώστε να επιτευχθεί οπτική οξύτητα 10/10 (McQueen, 2004).
- Μετά από δύο εβδομάδες εφαρμογής. Έχει επιτευχθεί η πλήρης διόρθωση του διαθλαστικού σφάλματος σε ποσοστό 100% και η οπτική οξύτητα χωρίς διόρθωση 10/10.
- Μετά από ένα μήνα εφαρμογής, κατά τις απογευματινές ώρες.
- Μετά από 3 μήνες εφαρμογής, κατά τις απογευματινές ώρες.
- Μετά από 6 μήνες εφαρμογής, κατά τις απογευματινές ώρες.
- Και τέλος, μία φορά το χρόνο, κατά τις απογευματινές ώρες.

Το πρόγραμμα επισκέψεων του χρήστη διαμορφώνεται μεμονωμένα για κάθε περιστατικό, και μπορεί η συχνότητα του επανελέγχου να αλλάξει, εάν ο εφαρμοστής το θεωρεί απαραίτητο. Συγκεκριμένα, οι επισκέψεις θα πρέπει να είναι πιο συχνές μέχρι την σταθεροποίηση της οπτικής οξύτητας κατά τη διάρκεια της ημέρας, ενώ έπειτα προγραμματίζονται σε πιο αραιά χρονικά διαστήματα. Τη μερική αστάθεια αυτή, των αποτελεσμάτων, με κριτήριο την οπτική οξύτητα, επιβεβαιώνει μία έρευνα, η οποία δημοσιεύθηκε τον Σεπτέμβριο του 2002, φέροντας τον τίτλο: “Overnight Orthokeratology: Preliminary Results of the Lenses and Overnight Orthokeratology (LOOK) Study” και είχε ως έδρα τρία ιδρύματα ταυτόχρονα. Αυτά ήταν: το Ohio State University College of Optometry, το New England College of Optometry καθώς και το Southern California College of Optometry. Πραγματευόταν, κυρίως, τις προκαταρκτικές μεταβολές που καταγράφονταν σε χρήστες ορθοκερατολογικών φακών επαφής. Την έρευνα ολοκλήρωσε δείγμα 31 ατόμων μέχρι τον 3^ο μήνα επισκέψεων, και τα αποτελέσματα μετά από ένα μήνα χρήσης ήταν τα εξής: στις πρωινές επισκέψεις, αμέσως μετά την αφαίρεση των φακών, η οπτική οξύτητα χωρίς υποβοήθηση ήταν 20/20 (USA –feet- System) για το 65% των δεξιών οφθαλμών και το 63% των αριστερών οφθαλμών, ενώ στις απογευματινές επισκέψεις, δηλαδή έπειτα από τουλάχιστον 6 ώρες μετά την αφαίρεση των φακών, 20/20 οπτική οξύτητα εμφάνιζε το 61% των δεξιών οφθαλμών και το 49% των αριστερών οφθαλμών. Μετά τον τρίτο μήνα χρήσης της μεθόδου της Ορθοκερατολογίας, κατά τις πρωινές επισκέψεις, οπτική οξύτητα χωρίς υποβοήθηση αντιστοιχούσε στο 74% των δεξιών οφθαλμών και στο 61% των αριστερών οφθαλμών, ενώ κατά τις απογευματινές επισκέψεις, τα ποσοστά για την ίδια οπτική οξύτητα, μεταβάλλονταν στο 61% για τους δεξιούς οφθαλμούς και στο 48% για τους αριστερούς οφθαλμούς (Rah, Jackson, Jones, Marsden, Balley & Barr 2002).

Επιπροσθέτως, σε αυτό το σημείο θα πρέπει να επισημανθεί ότι σε οποιαδήποτε ενόχληση στα μάτια, πόνο ή δυσανεξία αισθανθεί ο χρήστης, συνιστάται να επισκεφθεί άμεσα το εφαρμοστήριο.

Έπειτα από την επίτευξη του επιθυμητού αποτελέσματος της μείωσης της αμετροπίας και της αντιστοιχίας των ευρημάτων οπτικής οξύτητας από την υποκειμενική και αντικειμενική

διάθλαση, ο εφαρμοστής είναι σε θέση να χορηγήσει φακούς επαφής συντήρησης (retainer lens). Οι φακοί αυτοί εφαρμόζονται από το χρήστη ανά δύο ή τρία βράδια, κατά τη διάρκεια του ύπνου, και έχουν ως στόχο την παραμονή του αποτελέσματος της Ορθοκερατολογίας (Κατσούλος et. al., 2010β; ECOO European Council for Optometry and Optics, 2014).

2.4. ΦΡΟΝΤΙΔΑ & ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΟΡΘΟΚΕΡΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ

Η φροντίδα και ο καθαρισμός των φακών επαφής αποτελούν αναπόσπαστα κομμάτια για μια επιτυχημένη εφαρμογή και για ένα ικανοποιητικό αποτέλεσμα, τόσο για τον ίδιο το χρήστη όσο και για τον εφαρμοστή. Ο καλός καθαρισμός έχει ως αποτέλεσμα την αποφυγή ανεπιθύμητων αντιδράσεων όπως η θολή όραση, ο ερεθισμός, οι μολύνσεις κ.ά.. Σύμφωνα με τους Κατσούλο και Μακρυνιώτη: «Η σωστή μέθοδος περιποίησης του φακού είναι εξίσου σημαντική με τη σωστή επιλογή και εφαρμογή του ίδιου του φακού» (Κατσούλος et. al., 2010β). Σημαντική προϋπόθεση επίσης αποτελούν οι σωστές οδηγίες καθαρισμού και συντήρησης των φακών από τους εφαρμοστές για τη συμμόρφωση των χρηστών, αλλά και η τακτή επανάληψη τους.

Ο καθαρισμός των φακών επαφής της μεθόδου αυτής, μπορεί να επιτευχθεί με συστήματα που βασίζονται στο υπεροξειδίο του υδρογόνου (H₂O₂ - Hydrogen Peroxide) και με συστήματα πολλαπλού καθαρισμού (Multipurpose Solutions). Οι τρόποι αυτοί διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τα βήματα που ακολουθεί ο χρήστης, όμως παρόλα αυτά έχουν και οι δύο τα ίδια αποτελέσματα, δηλαδή την απομάκρυνση τυχόν βλαβερών ουσιών και εναποθέσεων από την επιφάνεια του φακού, την απολύμανση και την ενυδάτωσή του (innovative EYE CARE 2014).

Οι φακοί επαφής απαγορεύεται να πλένονται με οποιοδήποτε άλλο υγρό, πέρα του προτεινόμενου από τον εφαρμοστή, όπως νερό βρύσης, καθώς περιέχει ουσίες που δε μπορεί να εξουδετερώσει ο οφθαλμός. Δεν επιτρέπεται επίσης, να τοποθετούνται μέσα στο στόμα (Κατσούλος et. al., 2010β).

Πριν από την εφαρμογή οποιασδήποτε μεθόδου φροντίδας, ο χρήστης θα πρέπει να πλύνει και να στεγνώσει σχολαστικά τα χέρια του, όπως αναφέρθηκε παραπάνω.

2.4.1. Χρήση Συστήματος Υπεροξειδίου του Υδρογόνου (H₂O₂)

Το υπεροξειδίο υδρογόνου έχει αντιμικροβιακή δράση και χρησιμοποιείται σε συγκεντρώσεις 3%. Είναι επιβλαβές για την επιφάνεια του κερατοειδούς και για το λόγο αυτό θα πρέπει πρώτα να ολοκληρωθεί η διάσπαση του σε νερό και οξυγόνο (διάρκεια 6 ωρών), με τη βοήθεια κάποιου καταλύτη που ενεργοποιεί την εξουδετέρωση, και έπειτα να έρθουν σε επαφή οι φακοί με την επιφάνεια του οφθαλμού. Αν για οποιοδήποτε λόγο έρθει σε επαφή με τον οφθαλμό, μη εξουδετερωμένο, τότε θα προκαλέσει έντονο αίσθημα καύσου και ερεθισμό. Ο χρήστης θα πρέπει άμεσα να ξεπλύνει με άφθονο νερό και να επικοινωνήσει με τον εφαρμοστή του. Έχει αποδειχθεί πως το υπεροξειδίο υδρογόνου μπορεί να εξουδετερώσει ολοκληρωτικά οποιοδήποτε μικροοργανισμό, ακόμη και την ακανθαμοιβάδα (Hughes & Kilvington, 2001). Θεωρείται επομένως το πιο ασφαλές σύστημα απολύμανσης των φακών επαφής (Κατσούλος et. al., 2010β).

Κατά την εφαρμογή:

- Εφόσον έχει γίνει αφαίρεση των ορθοκερατολογικών φακών επαφής, ο χρήστης τοποθετεί τους φακούς επαφής, στην θήκη με τις ειδικές θέσεις (Εικόνα 2.8).
- Ο χρήστης γεμίζει με το διάλυμα υπεροξειδίου το ειδικό δοχείο καθαρισμού, έως την γραμμή ένδειξης.

- Στην συνέχεια εμβαπτίζει τους φακούς μέσα στο διάλυμα, κουμπώνοντας καλά το δοχείο και παρατηρείται η αρχή της χημικής αντιδράσεως των στοιχείων, με τη δημιουργία φυσαλίδων.
- Έπειτα από το πέρας των 6 ωρών η απολύμανση έχει ολοκληρωθεί και οι ορθοκερατολογικοί φακοί επαφής είναι έτοιμοι για εφαρμογή. (innovative EYE CARE 2014; i See 2015; SHADY GROVE EYE and vision care 2015).



Εικόνα 2.8: Ειδική θήκη καθαρισμού φακών επαφής με υπεροξειδίου του υδρογόνου (H₂O₂) (http://www.amazon.co.uk/CONTACT-LENS-STORAGE-CASE-LENSES/dp/B004D3CMDS/ref=pd_sim_sbs_121_1?ie=UTF8&refRID=035R4N64401EWSN42PJ7)

2.4.2. Χρήση Συστημάτων Πολλαπλού Καθαρισμού

Τα συστήματα πολλαπλού καθαρισμού έχουν αποτελεσματικές αντιμικροβιακές ιδιότητες. Απομακρύνουν ουσίες που εναποτίθενται στους φακούς επαφής σε διάρκεια 4 ωρών σε συνδυασμό με την τριβή και την έκπλυση, ολοκληρώνοντας έτσι τα στάδια καθαρισμού, δηλαδή απολύμανση και συντήρηση (Κατσούλος et. al., 2010β).

Κατά την εφαρμογή:

- Ο χρήστης έχοντας τηρήσει τους κανόνες υγιεινής, αφαιρεί πρώτα τον ένα φακό επαφής και τοποθετώντας τον στην παλάμη του χεριού του προσθέτει μια ποσότητα από το υγρό καθαρισμού.
- Τρίβοντας το φακό επαφής απαλά, περίπου 1 λεπτό την κάθε πλευρά, απομακρύνονται οι ουσίες από το εξωτερικό περιβάλλον και τα λιπίδια. Προτείνεται η κοίλη επιφάνεια του φακού να καθαρίζεται με την τοποθέτησή της στον αντίχειρα, ώστε να αποφευχθεί η πιθανότητα θραύσης.
- Για επιβεβαίωση του σωστού χρόνου τριβής, το υγρό καθαρισμού θα αλλάξει υφή και θα μετατραπεί σε γαλακτώδες λευκό και παχύ αφρό.
- Έπειτα ο φακός επαφής ξεπλένεται με λίγο υγρό καθαρισμού και τοποθετείται στη θήκη αποθήκευσης, η οποία θα έχει φρέσκο διάλυμα, ή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ξανά από τον χρήστη για εφαρμογή. Πριν την εφαρμογή και μετά το πλύσιμο, ο φακός επαφής θα πρέπει να ξεπλένεται για να απομακρυνθούν τυχόν εναπομείναντες ουσίες. (Polymer Technology, a Bausch & Lomb company, 2004; SHADY GROVE EYE and vision care 2015).

Οι ορθοκερατολογικοί φακοί επαφής, παρόλο που θεωρούνται ισχυροί, μπορούν με τη λανθασμένη τεχνική καθαρισμού να φθαρούν ή να σπάσουν. Δεν χρειάζεται πολλή δύναμη κατά την τριβή και οι κινήσεις του χρήστη θα πρέπει να είναι απαλές και μαλακές. Επιπλέον η μπροστινή πλευρά των φακών αυτών είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να είναι λεία και σφαιρική, κάνοντας εύκολο τον καθαρισμό της. Στην περιφέρεια βρίσκεται το χείλος του φακού, το οποίο μπορεί να αποτελέσει πρόκληση καθαρισμού, με αποτέλεσμα τη λανθασμένη έντονη τριβή στο σημείο αυτό. Για το λόγο αυτό συνιστάται η χρήση μπατονέτας και ο μαλακός χειρισμός της (SHADY GROVE EYE and vision care 2015).

Η ίδια διαδικασία ακολουθείται για τον καθαρισμό και του άλλου φακού επαφής.

2.4.3. Υγιεινή της Θήκης Αποθήκευσης

Η συντήρηση των φακών επαφής γίνεται σε ειδικές θήκες αποθήκευσης. Ένα συχνό γεγονός, είναι η παράληψη ή ο ελλιπής καθαρισμός της θήκης αυτής, κάτι το οποίο μπορεί να είναι η αιτία μόλυνσης του οφθαλμού. Γενικότερα, οι θήκες θα πρέπει να αντικαθίστανται, ανά 1-2 μήνες, και να γίνεται καθημερινά η πλύση τους.

Για τον καθαρισμό της θήκης, αφαιρείται το υπάρχον υγρό και με τη βοήθεια του υγρού καθαρισμού των φακών επαφής και μιας οδοντόβουρτσας γίνεται η πλύση. Έπειτα, ξεπλένεται και αφήνεται πάνω σε απορροφητικό χαρτί, να στεγνώσει με τον αέρα, με τα καπάκια ανοιχτά. Μια στεγνή θήκη δεν επιτρέπει τη δυνατότητα αποικισμού των μικροοργανισμών (Κατσούλος et. al., 2010β).

Οι θήκες φύλαξης θα πρέπει να ενυδατώνονται με φρέσκο υγρό καθαρισμού των φακών επαφής, κάθε φορά πριν από την τοποθέτηση των φακών σε αυτές. Πρώτα θα πρέπει να τοποθετούνται οι φακοί επαφής μέσα στην θήκη και έπειτα να γίνεται η έγχυση του υγρού συντήρησης μέχρι την ένδειξη, με στόχο την εμβάπτιση των φακών και την καλύτερη απολύμανσή τους (Κατσούλος et. al., 2010β).

Οι ειδικές θήκες διαθέτουν ξεχωριστές θέσεις για τον αριστερό και δεξιό οφθαλμό, αναγράφοντας πάνω στα καπάκια R (right), για τον δεξιό φακό και L (left), για τον αριστερό. Επίσης είναι και διαφορετικού χρώματος για την αποφυγή της ανταλλαγής τους (Εικόνα 2.9). Στις ΗΠΑ σχεδιάζουν κόκκινο καπάκι για τον δεξιό φακό επαφής (Red-Right) και κίτρινο καπάκι για τους αριστερούς (yeLlow-Left) (Polymer Technology, a Bausch & Lomb company, 2004).



Εικόνα 2.9 : Θήκη φύλαξης φακών επαφής
(<http://coloured-contact-lens.co.uk/>)

2.5. ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Η χρήση φακών επαφής, και συγκεκριμένα κατά τη διάρκεια του ύπνου, όπως συμβαίνει στη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας, παρουσιάζει συχνά επιπλοκές στην γενική υγεία του οφθαλμού. Οι επιπλοκές αυτές μπορεί να οφείλονται τόσο στη μη συμμόρφωση του χρήστη όσο και στον ίδιο το φακό επαφής και την επιλογή αυτού από τον εφαρμοστή.

Η Μικροβιακή Κερατίτιδα (Microbial Keratitis), είναι η σοβαρότερη επιπλοκή που προκύπτει από τη χρήση των φακών επαφής. Από το 2000 και έπειτα έχουν αναφερθεί περισσότερα από 100 περιστατικά, σε συνδυασμό με την Ορθοκερατολογία, στη διεθνή βιβλιογραφία (Watt, Boneham & Swarbrick, 2007). Η μόλυνση αυτή εκδηλώνεται με ερυθρότητα και υπεραίμια, πόνο, ο οποίος δεν υποχωρεί ακόμη και μετά την αφαίρεση του φακού, καθώς και δακρύρροια. Η εμφάνισή της οφείλεται στην έλλειψη κινητικότητας του φακού επαφής που κατ' επέκταση οδηγεί στην αδυναμία της προκεράτιας δακρυϊκής στιβάδας, μέσω των αντιμικροβιακών ουσιών που παράγει, να απομακρύνει μικροοργανισμούς και προϊόντα μεταβολισμού του κερατοειδούς (Δαμανάκης, 2011).

Έρευνες έχουν αποδείξει ότι οι κυριότεροι μικροοργανισμοί που προκαλούν μικροβιακή κερατίτιδα είναι η ψευδομονάδα (*Pseudomonas aeruginosa*) και η ακανθαμοιβάδα (*Acanthamoeba*). Το 2007 δημοσιεύθηκε η έρευνα με τίτλο “Microbial keratitis in orthokeratology: the Australian experience”, όπου στάλθηκαν ερωτηματολόγια σε 62 μέλη της OSA (Orthokeratology Society of Australia) που πραγματοποιούν την εφαρμογή της Ορθοκερατολογίας. Τα ερωτηματολόγια αυτά είχαν ως στόχο να καταγραφούν τα δημογραφικά δεδομένα πάνω στην εφαρμογή της μεθόδου στην Αυστραλία. Από τα 33, τελικά, απαντημένα ερωτηματολόγια προέκυψαν 3160 χρήστες Ορθοκερατολογίας, εκ των οποίων οι 9 εμφάνισαν μικροβιακή κερατίτιδα στην περίοδο 1997-2005. Συγκεκριμένα, η ταυτοποίηση του μικροοργανισμού επιτεύχθηκε μόνο στα 6 περιστατικά, όπου οι 4 χρήστες είχαν προσβληθεί από ψευδομονάδα και οι 2 από ακανθαμοιβάδα (Watt et. al., 2007).

Το βακτήριο ψευδομονάδα προσκολλάται στις βλενοπρωτεϊνικές εναποθέσεις του φακού προκαλώντας σε αρχικό στάδιο απόπτωση επιθηλίου και μεταγενέστερα έλκος κερατοειδούς. Το πρωτόζωο ακανθαμοιβάδα εμφανίζεται είτε υπό τη μορφή τροφοζωίτη είτε κύστης, και συνοδεύεται από έντονο πόνο. Εντοπίζεται σε μη αποστειρωμένα προϊόντα καθαρισμού φακών επαφής, στο νερό (εμφιαλωμένο ή βρύσης), ακόμη και στο έδαφος (Cheng, Ling & Lim, 2000; Κατσούλος et. al., 2010β).

Το οξυγόνο που περνά από τη μεσοβλεφάρια σχισμή, σε συνθήκες κλειστών βλεφάρων, όπως κατά τη διάρκεια του ύπνου, μειώνεται στο 1/3 από ότι με τους οφθαλμούς ανοιχτούς (Ruston et. al., 2004). Ο περιορισμός του οξυγόνου αυτού, σε συνδυασμό με τη χρήση φακών επαφής κατά τη διάρκεια του ύπνου, μπορεί να προκαλέσει την εμφάνιση υποξίας (Hypoxia). Αυτή η μειωμένη συγκέντρωση οξυγόνου στο επιθήλιο προκαλεί αναερόβιο μεταβολισμό, παράγοντας γαλακτικό οξύ το οποίο κινείται προς το στρώμα και τελικά σημειώνει μεταβολές στο pH και την πίεση. Η μειωμένη διαθεσιμότητα οξυγόνου σε παρατεταμένο χρονικό διάστημα θα αυξήσει το πάχος του κερατοειδούς κατά 3-4% δημιουργώντας έτσι, επιθηλιακό οίδημα (Κατσούλος et. al., 2010α). Εάν η αύξηση του πάχους του κερατοειδούς κυμαίνεται στο 10 %, τότε το οίδημα είναι μεγαλύτερου βαθμού και μπορεί να εμφανίσει νεοαγγείωση στο στρώμα, όπου θεωρείται παθολογική αν ξεπεράσει σε έκταση ή και βάθος κατά 1 mm, θολερότητα και αδιαφάνεια κερατοειδούς (Κολιόπουλος, 1997; Δαμανάκης, 2011).

Άλλη μία επιπλοκή της χρήσης των φακών επαφής είναι η χρώση κερατοειδούς (Corneal Staining). Στην πράξη, μέσω της αυξημένης συγκέντρωσης φλουορεσκεινής γίνονται εμφανή τα κατεστραμμένα επιθηλιακά κύτταρα. Η αξιολόγησή της γίνεται με βάση την έκταση και το βάθος της. Μόνο η χρώση πρώτου βαθμού είναι αποδεκτή για κάθε εφαρμογή φακών επαφής, και ειδικότερα στην Ορθοκερατολογία. Η υποξία, οι εναποθέσεις, η διάσπαση του δακρυϊκού φιλμ όπως και τα προϊόντα φροντίδας των φακών επαφής οδηγούν στην εμφάνισή

της (Ruston et. al., 2004; Contact Lens Update, 2015).

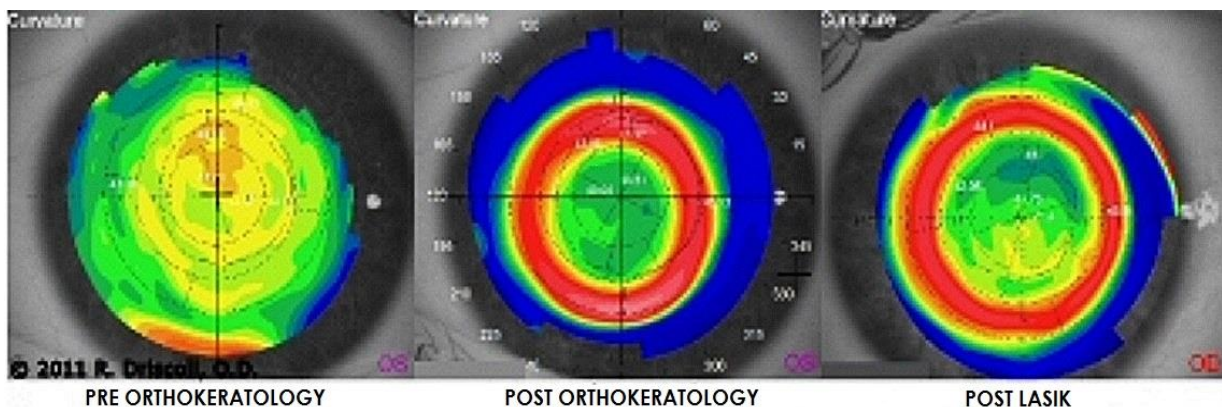
Η γιγαντοθηλαία επιπεφυκίτις (Giant Papillary Conjunctivitis), είναι μια αλλεργική αντίδραση στη μηχανική αλληλεπίδραση μεταξύ του άνω βλεφάρου και του φακού επαφής. Στα συμπτώματα αυτής, συγκαταλέγονται το αίσθημα κνησμού, ο ελαφρύς πόνος, η αυξημένη έκκριση βλέννας καθώς και η μεγάλη κινητικότητα του φακού σε συνδυασμό με τις κινήσεις των βλεφάρων και η τελική σταθεροποίηση του φακού σε πολύ υψηλή θέση έχοντας έτσι ως αποτέλεσμα θολή όραση (Κολιόπουλος, 1997; Δαμανάκις, 2011).

Οι κερατοειδικοί δακτύλιοι που εμφανίζονται λόγω εναποθέσεων σιδήρου του φακού επαφής (Corneal Iron Rings), εντοπίζονται στην περιοχή μεγαλύτερης αλλαγής στην καμπυλότητα του κερατοειδούς. Στην κλινική εικόνα είναι εμφανές ένα τόξο, απόχρωσης του καφέ, με ασαφή περιθώρια το οποίο όμως δεν θεωρείται παθολογικό εφόσον δεν επηρεάζει την οπτική οξύτητα (Cho, Chui, Mountford, & Cheung, 2002; Ruston et. al., 2004).

Λιγότερο σημαντικά συμπτώματα που μπορούν να εμφανιστούν παράλληλα με τη χρήση ορθοκερατολογικών φακών επαφής αποτελούν η ερυθρότητα (Contact Lens Associated Red Eye - CLARE) και η ξηρότητα (Dry Eyes) του οφθαλμού. Πιο σπάνια μπορεί να εκδηλωθεί πτώση βλεφάρου (Κατσούλος et. al., 2010β).

2.6. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΟΡΘΟΚΕΡΑΤΟΛΟΓΙΑΣ ΜΕ LASER

Η μέθοδος της Ορθοκερατολογίας συγκρίνεται συχνά με τη διαθλαστική χειρουργική και κυρίως με την τεχνική Lasik (Laser-Assisted in Situ Keratomileusis). Οι δύο αυτές τεχνικές στοχεύουν στην αντιμετώπιση διαθλαστικών σφαλμάτων, η πρώτη με την αλλαγή του σχήματος του κερατοειδούς, μέσω μηχανικής πίεσης, και η δεύτερη με την απομάκρυνση κερατοειδικού ιστού, με δημιουργία κρημνού και εφαρμογή excimer laser. Η βασική αιτία σύγκρισης προέρχεται από το γεγονός ότι φέρουν ομοιότητες στις τοπογραφικές εικόνες μετά την εφαρμογή και των δύο (Εικόνα 2.10). Δημιουργείται, δηλαδή, μία κεντρική επίπεδη περιοχή, η οποία περιβάλλεται από έναν ομόκεντρο δακτύλιο μιας κυρτότερης μεσοπεριφερικής περιοχής, καταλήγοντας περιφερικά σε μία φυσιολογική, τοπογραφικά, περιοχή (Mountford et.al., 2004; Ασημέλλης, 2007).



Εικόνα 2.10: Τοπογραφική εικόνα κερατοειδούς πριν την εφαρμογή Ορθοκερατολογίας (αριστερά), μετά την εφαρμογή Ορθοκερατολογίας (κεντρικά) και μετά την εφαρμογή διαθλαστικής επέμβασης Lasik (αριστερά).

(<http://www.totaleyecare.com/vision-correction.html>)

Εντοπίζονται πολλές ομοιότητες, επίσης, στα κριτήρια απόρριψης ατόμων για τις τεχνικές αυτές. Άτομα με ξηροφθαλμία, ανωμαλίες ή ασθένειες, οι οποίες επηρεάζουν τον κερατοειδή, τον επιπεφυκότα και τα βλέφαρα, αμβλυωπία και συστηματικές νόσους που επηρεάζουν τους οφθαλμούς αντενδείκνυνται (Polymer Technology, a Bausch & Lomb

company, 2004; Τσουγκράνη & Παναγιωτοπούλου, 2013).

Η κύρια διαφορά τους οφείλεται στο γεγονός ότι σε αντίθεση με τη διαθλαστική χειρουργική, η Ορθοκερατολογία αποτελεί αναστρέψιμη μέθοδο και δεν προκαλεί επομένως, μόνιμες αλλαγές στο σχήμα του κερατοειδούς. Οι επιπτώσεις στην καμπυλότητα του κερατοειδούς και στο διαθλαστικό σφάλμα, μπορούν να επανέλθουν, σε σύντομο χρονικό διάστημα, έως 1 εβδομάδα, στην αρχική τους κατάσταση με την παύση της εφαρμογής των ορθοκερατολογικών φακών επαφής. Έτσι, αν προκληθούν τυχόν προβλήματα κατά την εφαρμογή ή αν ακόμη ο χρήστης επιθυμήσει την επίτευξη της μονοόρασης μελλοντικά, για την αντιμετώπιση της πρεσβυωπίας, θα έχει τη δυνατότητα πραγματοποίησης της. Αντιθέτως, οι ασθενείς που πραγματοποίησαν διόρθωση της αμετροπίας με διαθλαστική χειρουργική, στο μέλλον θα χρειαστεί να χρησιμοποιήσουν γυαλιά οράσεως για τις κοντινές αποστάσεις (Mountford et. al., 2004; Downie, 2015; i See 2015; Γεωργιάδου n.d.).

Η διαθλαστική χειρουργική υπερτερεί της Ορθοκερατολογίας στο γεγονός ότι έχει τη δυνατότητα αντιμετώπισης μεγαλύτερου εύρους αμετροπιών. Η τεχνική της Ορθοκερατολογίας, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, δεν μπορεί να καλύψει επαρκώς τους 'πέρα τον κανόνα' αστιγματισμούς, αλλά και ούτε σε μεγάλο βαθμό την υπερμετροπία. Πλεονέκτημα, επίσης, της διαθλαστικής χειρουργικής αποτελεί το γεγονός πως η μη τήρηση των κανόνων υγιεινής των φακών επαφής αντενδείκνυται για τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας, όπως επίσης και οι δυσανεξίες/αλλεργίες στα υλικά των φακών και στα υγρά καθαρισμού τους, κάτι το οποίο δεν ισχύει στην επέμβαση με Laser (Ασημέλλης, 2007; Polymer Technology, a Bausch & Lomb company, 2004; Γεωργιάδου n.d.).

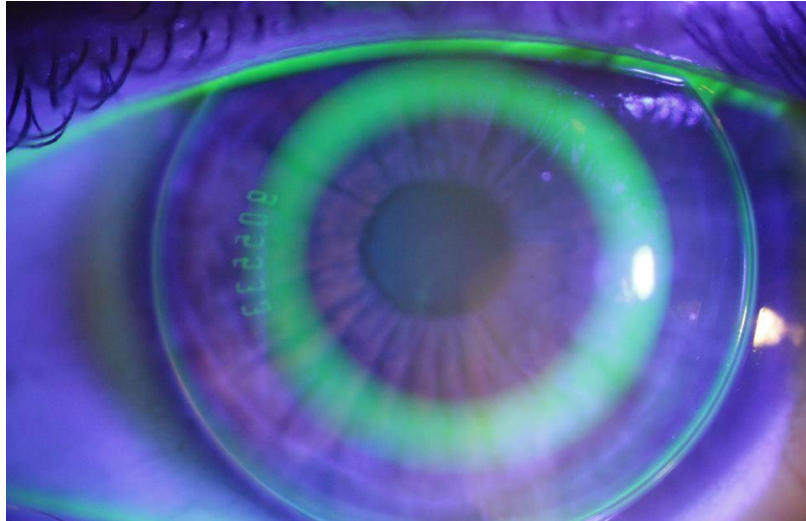
Παρόλα αυτά, στη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας δεν υπάρχουν περιορισμοί ηλικίας όπως στην διαθλαστική χειρουργική, αλλά ούτε περίοδος ανάκτησης με μετεγχειρητικό πόνο. Επιπλέον, μετεγχειρητικά συμπτώματα όπως η θολή όραση, η φωτοευαισθησία, η δυσκολία κατά τη νυχτερινή όραση και σε αποστάσεις χαμηλής αντίθεσης καθώς και τα προβλήματα επούλωσης του κρημνού δε συναντώνται στην τεχνική της Ορθοκερατολογίας (Mountford et.al., 2004; Maloney, Luchs, Moshirfar, Chu & Stahl, 2007; FEDERAL TRADE COMMISSION CONSUMER INFORMATION 2012; i See 2015; Γεωργιάδου n.d.).

2.7. Η ΟΡΘΟΚΕΡΑΤΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ & ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΦΑΚΩΝ

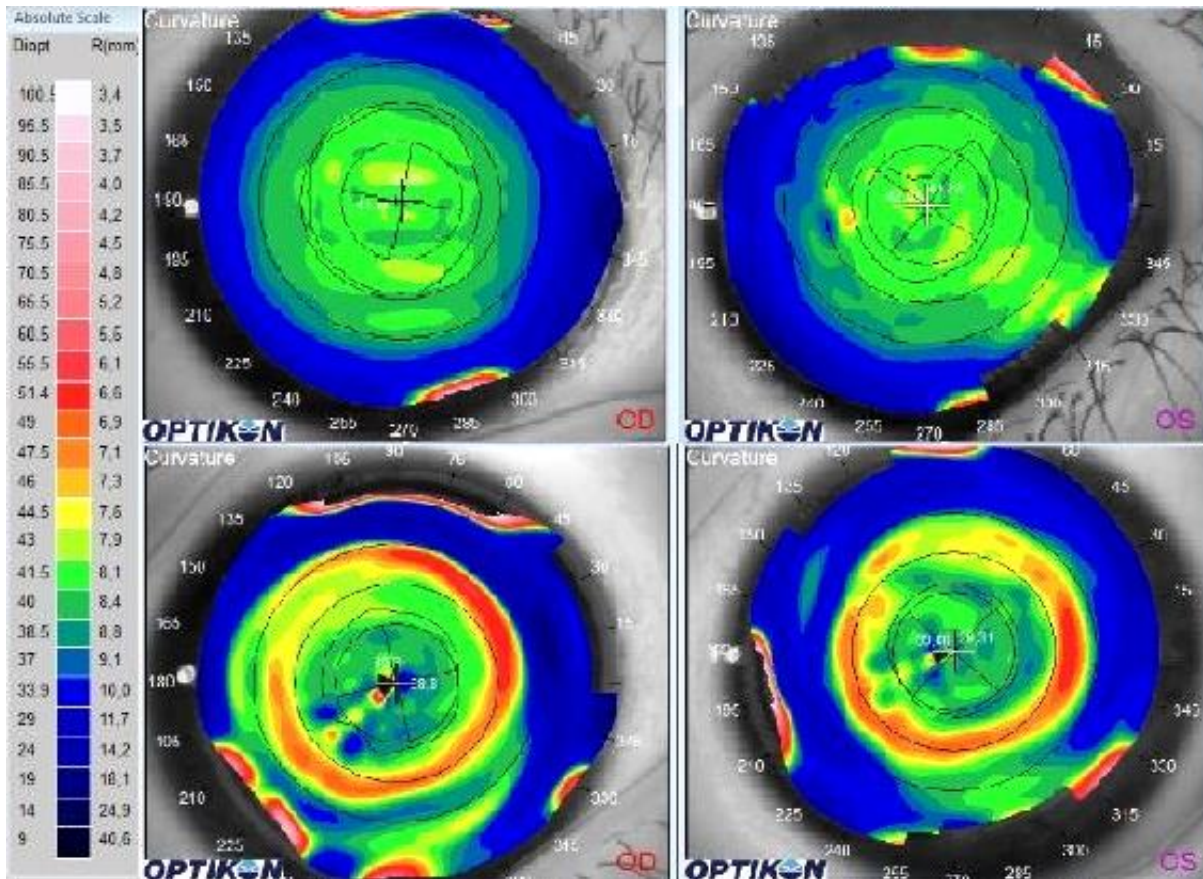
Η χρήση της Ορθοκερατολογίας στην Ελλάδα μπορεί να πραγματοποιηθεί από Οπτομέτρες, που έχουν κατάλληλη εξειδίκευση και εμπειρία στην εφαρμογή ημισκληρών φακών επαφής. Οι Οπτομέτρες θα πρέπει να έχουν άριστη γνώση και καλό χειρισμό της σχισμοειδούς λυχνίας, όπως αναφέρεται και παραπάνω.

Ειδικότερα, στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας, έχουν καταγραφεί περιστατικά εφαρμογής της μεθόδου μόνο για τη διόρθωση της μυωπίας και μικρού βαθμού αστιγματισμού, 'σύμφωνα με τον κανόνα' (Συνέντευξη με Κατσούλο Κ. την 13.08.2015).

Σε μία εφαρμογή που πραγματοποιήθηκε από τον Οπτικό – Οπτομέτρη, Κ. Κατσούλο, με σκοπό την επιβράδυνση της εξέλιξης της μυωπίας, η ασθενής ήταν ένα κορίτσι κάτω των 10 ετών. Παρακάτω ακολουθούν εικόνες από την εφαρμογή του ειδικού φακού επαφής Ορθοκερατολογίας με χρώση φλουορεσκεΐνης (Εικόνα 2.11) και τοπογραφικές εικόνες πριν και μετά την εφαρμογή της μεθόδου (Εικόνα 2.12).



Εικόνα 2.11: Εφαρμογή ορθοκερατολογικού φακού επαφής και χρώση φλουρορσσκείνης.
(Αρχείο Κ. Κατσούλου)



Εικόνα 2.12: Τοπογραφικές εικόνες δεξιού και αριστερού οφθαλμού: πριν από εφαρμογή Ορθοκερατολογίας (πάνω), μετά από εφαρμογή (κάτω).
(Αρχείο Κ. Κατσούλου)

Δύο από τις εταιρείες που διαθέτουν ορθοκερατολογικούς φακούς επαφής στην Ελλάδα είναι χαρακτηριστικά, η Menicon, με τους φακούς Menicon Z Night (συνέντευξη με Πλαϊνή Σ. την 01.09.2015) και η εταιρεία Paragon, με τους Paragon CRT. Όσον αφορά τα τεχνικά

χαρακτηριστικά των φακών, αυτά παρουσιάζονται ενδεικτικά στους παρακάτω πίνακες (Πίνακας 2.1, Πίνακας 2.2).

Πίνακας 2.1: Χαρακτηριστικά ορθοκερατολογικών φακών επαφής της εταιρείας Menicon.

	Menicon Z Night		Menicon Z Night Toric	
ΙΣΧΥΣ	Μυωπία	$\leq - 4.00$ Dpt	Μυωπία	$\leq - 4.00$ Dpt
	Αστιγματισμός ‘σύμφωνος με τον κανόνα’	≤ 1.50 Dpt	Αστιγματισμός ‘σύμφωνος με τον κανόνα’	≤ 2.50 Dpt
	Αστιγματισμός ‘παρά τον κανόνα’	≤ 0.75 Dpt	Αστιγματισμός ‘παρά τον κανόνα’	≤ 1.50 Dpt
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΑΜΠΥΛΟΤΗΤΑ	7.20 mm έως 10.00 mm (ανά 0.10 mm)			
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	10.20 mm / 10.60 mm / 11.00 mm			

Πίνακας 2.2: Χαρακτηριστικά ορθοκερατολογικών φακών επαφής της εταιρείας Paragon.

	Paragon CRT	
ΙΣΧΥΣ	Μυωπία	$\leq - 6.00$ Dpt
	Αστιγματισμός ‘σύμφωνος με τον κανόνα’	≤ 1.75 Dpt
	Αστιγματισμός ‘παρά τον κανόνα’	-
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΑΜΠΥΛΟΤΗΤΑ	7.20 mm έως 10.30 mm (ανά 0.10 mm)	
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	10.00 mm έως 12.00 mm	

Η συνιστώμενη διάρκεια χρήσης των φακών κυμαίνεται από 15 έως 24 μήνες, ενώ ενδείκνυται η αντικατάστασή τους σε τυχόν εκδορές που μπορεί να προκύψουν. Αμιγώς, το κόστος των φακών ανέρχεται περίπου στα 700 - 800 €, ενώ το ποσό μπορεί να μεταβληθεί ανάλογα με την αμοιβή του Οπτομέτρη για τις εξετάσεις πριν και μετά την εφαρμογή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η Ορθοκερατολογία χαρακτηρίζεται ως μία θεραπευτική στρατηγική, η οποία επιτυγχάνει μη χειρουργική αντιμετώπιση της αμετροπίας αλλά και επιβράδυνση της εξέλιξης της μυωπίας. Η διεξαγωγή της συγκεκριμένης έρευνας, έχει πρωταρχικό στόχο την καταγραφή της σύγχρονης πραγματικότητας πάνω στη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας στην Ελλάδα.

Συγκεκριμένα, επικεντρώνεται στο επίπεδο γνώσης του γενικού κοινού πάνω στη μέθοδο και στη συλλογή δεδομένων που αφορούν την άποψη του δείγματος, για την αρμοδιότητα του επαγγέλματος του Οφθαλμιάτρου ή του Οπτικού-Οπτομέτρη στην ενημέρωση και την εφαρμογή της μεθόδου. Επιπλέον, αναγκαιότητα αποτέλεσε η μελέτη του συνόλου των αντιδράσεων για την τεχνική αυτή, καθώς και την επιλογή δοκιμής, ή όχι, της Ορθοκερατολογίας σε άτομα μικρής ηλικίας και ενήλικες.

Η έρευνα, ακόμη, αποσκοπεί στη συγκέντρωση πληροφοριών τόσο για τη γνώση της Ορθοκερατολογίας από τα εφαρμοστήρια φακών επαφής, όσο και την πραγματοποίηση εφαρμογών αυτής. Επιπροσθέτως, σημαντικό γεγονός αποτελεί το ποσοστό ζήτησης από το κοινό, σύμφωνα με την οπτική των εφαρμοστών, αλλά και η βασική αιτιολογία μη εφαρμογής της μεθόδου της Ορθοκερατολογίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η μέθοδος της συγκεκριμένης ερευνητικής εργασίας, πραγματοποιήθηκε μέσω δύο ξεχωριστών ερευνών. Η πρώτη, αφορούσε το γενικό κοινό και η δεύτερη, τα εφαρμοστήρια φακών επαφής στην πόλη της Αθήνας. Οι ενότητες που ακολουθούν, διαμορφώνουν τα στοιχεία που χαρακτηρίζουν την έρευνα στο σύνολό της.

4.1. ΔΕΙΓΜΑ

Το δείγμα της έρευνας, που απευθύνεται στο γενικό κοινό, αποτέλεσαν 200 άτομα, εκ των οποίων, σκοπίμως, ένα μεγάλο ποσοστό ήταν διοπτροφόροι ή χρησιμοποιούσαν φακούς επαφής, ενώ λίγοι ήταν εκείνοι που δεν είχαν κάποιο διαθλαστικό σφάλμα. Η επιλογή των ατόμων πραγματοποιήθηκε, ώστε με αυτό τον τρόπο να υπάρχει περισσότερη γνώση πάνω στο αντικείμενο της έρευνας.

Για την έρευνα που απευθύνεται στα εφαρμοστήρια φακών επαφής, το δείγμα αποτέλεσαν 67 οπτικά καταστήματα, έναντι των 80 που υπήρξε αρχικός στόχος. Τα καταστήματα αυτά για να συμπεριληφθούν στην έρευνα, έπρεπε να παρέχουν έναν ολοκληρωμένο έλεγχο εφαρμογής φακών επαφής.

Ενδεικτικά, αναφέρονται οι περιοχές της Αθήνας στις οποίες έλαβε χώρα η έρευνα: Σύνταγμα, Ομόνοια, Άνω & Κάτω Πατήσια, Αμπελόκηποι, Περιστέρι, Πετρούπολη, Νίκαια, Αιγάλεω, Χαλάνδρι και Αργυρούπολη.

4.2. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Το ερευνητικό μέρος, πραγματοποιήθηκε με ειδικά διαμορφωμένα ερωτηματολόγια, τόσο για το γενικό κοινό, όσο και για τα εφαρμοστήρια φακών επαφής, τα οποία παρατίθενται στα Παραρτήματα.

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας έγινε κυρίως με το πρόγραμμα Excel Microsoft Office™ και το πρόγραμμα Minitab®.

4.3. ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Πριν την έναρξη της ερευνητικής διαδικασίας, αποφασίστηκε να πραγματοποιηθεί μία πιλοτική έρευνα, όσον αφορά τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας και τους εφαρμοστές φακών επαφής. Ως στόχο είχε, τη διαμόρφωση μίας γενικής εικόνας, κυρίως για το κατά πόσο είναι γνωστή η μέθοδος αυτή στους Οπτομέτρους.

Για την επίτευξη αυτής, πραγματοποιήθηκε επικοινωνία μέσω τηλεφώνου με 8 οπτικά καταστήματα. Σε αρχικό στάδιο, ο αρμόδιος του καταστήματος ενημερώθηκε για τον σκοπό και την ανωνυμία της έρευνας, και έπειτα από συναίνεση συμμετοχής σε αυτή, ήταν σε θέση να απαντήσει δύο από τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου. Η πρώτη ήταν αν γνωρίζει τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας, και η δεύτερη αν πραγματοποιείται η εφαρμογή της μεθόδου στο συγκεκριμένο κατάστημα.

4.4. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Η ερευνητική διαδικασία που πραγματοποιήθηκε, ήταν η ίδια τόσο για το γενικό κοινό όσο και για τα εφαρμοστήρια φακών επαφής. Κατά την πρώτη επαφή με το δείγμα, μετά τη λήψη των βασικών στοιχείων των συμμετεχόντων, σε περιπτώσεις μη γνώσης της μεθόδου της

Ορθοκερατολογίας, ακολουθούσε σύντομη ανάλυση του ορισμού της με σκοπό την ολοκλήρωση της διαδικασίας.

4.4.1. Ερευνητική Διαδικασία Ερωτηματολογίου Γενικού Κοινού

Στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο γενικό κοινό, η διαδικασία αρχικά ξεκινούσε με την ενημέρωση του υποψηφίου για το θέμα και το σκοπό αυτής. Έπειτα από συναίνεση για συμμετοχή στην έρευνα, οι συμμετέχοντες έπρεπε να συμπληρώσουν στο ερωτηματολόγιο τα προσωπικά τους στοιχεία, δηλαδή το φύλο και την ηλικία, η οποία είχε τις εξής διαθέσιμες επιλογές: 18-24, 25-30, 31-45 και 46-60 ετών.

Η πρώτη ερώτηση που έπρεπε να απαντηθεί, αφορούσε την ύπαρξη ή όχι αμετροπίας, δηλαδή μυωπίας, υπερμετροπίας και αστιγματισμού. Αν η απάντηση ήταν θετική, κατόπιν συμπληρωνόταν και το είδος της διόρθωσης που έχει επιλέξει ο συμμετέχων, δηλαδή γυαλιά οράσεως, φακούς επαφής ή κανένα μέσο διόρθωσης. Κατόπιν, η επόμενη ερώτηση ήταν αν είναι γνωστή η μέθοδος της Ορθοκερατολογίας. Δεκτή ως θετική, θεωρούνταν και η απάντηση ότι το άτομο έχει ακούσει ξανά για χρήση ημίσκληρων φακών επαφής κατά τη διάρκεια του ύπνου, ως τρόπο διόρθωσης των αμετροπιών, καθώς ο όρος Ορθοκερατολογία δεν είναι ιδιαίτερα διαδεδομένος. Σε θετική απάντηση, λοιπόν, έπρεπε να συμπληρωθεί η πηγή από την οποία πληροφορήθηκε το άτομο για τη μέθοδο, και αν είναι χρήστης αυτής. Αν όμως, η τεχνική δεν ήταν γνωστή, τότε ακολουθούσε μία σύντομη επεξήγηση και ο προσδιορισμός της διαδικασίας, καθώς και του τρόπου λειτουργίας της. Έπειτα, ακολουθούσαν οι ερωτήσεις για το ποιο επάγγελμα θεωρείται ως το αρμόδιο για την ενημέρωση, καθώς και την εφαρμογή της μεθόδου αυτής. Οι πιθανές απαντήσεις και στις δύο ήταν είτε το επάγγελμα του Οφθαλμιάτρου είτε του Οπτικού – Οπτομέτρη είτε και τα δύο. Τέλος, το άτομο έπρεπε να απαντήσει θετικά ή αρνητικά για το αν θα επέλεγε εφαρμογή της Ορθοκερατολογίας για τον ίδιο, καθώς και αν θα πρότεινε τη μέθοδο ως τρόπο επιβράδυνσης της μυωπίας, σε κάποιο παιδί από το περιβάλλον του. Αν η απάντηση στην τελευταία ήταν αρνητική, έπρεπε να προσδιοριστεί και ο λόγος που τον οδήγησε να μην την προτείνει.

4.4.2. Ερευνητική Διαδικασία Ερωτηματολογίου Εφαρμοστηρίων Φακών Επαφής

Στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε εφαρμοστήρια φακών επαφής, η διαδικασία ξεκινούσε με περιγραφή του θέματος και του σκοπού της έρευνας στον υπεύθυνο του καταστήματος. Έπειτα από συναίνεση συμμετοχής στην έρευνα, ακολουθούσε η συμπλήρωση κάποιων στοιχείων από τον υπεύθυνο. Συγκεκριμένα, αυτά ήταν αν ο ίδιος είναι πτυχιούχος Οπτικός – Οπτομέτρης, σε ποια σχολή φοίτησε και πόσα χρόνια λειτουργεί το κατάστημα ως εφαρμοστήριο φακών επαφής. Στη συνέχεια, ακολουθούσε μία σειρά ερωτήσεων, αρχικά αν ήταν γνώστης της μεθόδου της Ορθοκερατολογίας και αν πραγματοποιείται η εφαρμογή αυτής στο κατάστημα. Σε θετική απάντηση της τελευταίας έπρεπε να προσδιοριστεί ο αριθμός των χρηστών της μεθόδου, ενώ σε αρνητική απάντηση έπρεπε να προσδιοριστούν οι λόγοι μη χρήσης της. Έπειτα, ο συμμετέχων στην έρευνα έπρεπε να απαντήσει αν έχει προτείνει εφαρμογή Ορθοκερατολογίας σε ενήλικες με διαθλαστικά σφάλματα ή σε γονείς/κηδεμόνες παιδιών με μυωπία, ως μέθοδο επιβράδυνσης της εξέλιξής της. Τέλος, ακολουθούσε η ερώτηση αν ποτέ έχουν ζητηθεί πληροφορίες από πελάτες για την Ορθοκερατολογία, και αν ναι έπρεπε να προσδιοριστεί και ένας αριθμός αυτών των ατόμων.

4.4.3. Στατιστική Ανάλυση

Έπειτα από την ολοκλήρωση της ερευνητικής διαδικασίας ακολούθησε η καταγραφή των απαντήσεων στο πρόγραμμα Excel. Με τη βοήθεια αυτού, δημιουργήθηκαν τα κύρια

διαγράμματα των αποτελεσμάτων, όπως παρουσιάζονται στις παρακάτω ενότητες. Παράλληλα, χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Minitab με σκοπό την πραγματοποίηση ελέγχου συσχέτισης ποιοτικών μεταβλητών, όπως αυτές που περιέχει η έρευνα (φύλο, ηλικία, ύπαρξη διαθλαστικού σφάλματος κ.ά.). Ο έλεγχος αυτός, διενεργείται προκειμένου να διαπιστωθεί εάν υπάρχει πιθανή σχέση μεταξύ δύο μεταβλητών, και είναι ο έλεγχος χ^2 ή Chi-Square Test. Το θεωρητικό πλαίσιο του στατιστικού ελέγχου χ^2 περιγράφεται με τα εξής βήματα:

- Διατύπωση του ελέγχου υπόθεσης θέτοντας ως H_0 την μηδενική υπόθεση, όπου υπάρχει ανεξαρτησία των δύο μεταβλητών, και ως H_1 , την εναλλακτική υπόθεση μη ανεξαρτησίας των δύο μεταβλητών.
- Ορισμός του διαστήματος εμπιστοσύνης, δηλαδή του ποσοστού που θεωρείται αξιόπιστο για τον έλεγχο που θα διενεργηθεί. Όπως συμβαίνει και στις περισσότερες περιπτώσεις στατιστικής ανάλυσης, και σε αυτή την έρευνα το διάστημα εμπιστοσύνης ορίζεται στο 95 και αντίστοιχα το επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 0,05$.
- Έλεγχος της τιμής p (p -value), η οποία υπολογίζεται από συνάρτηση του προγράμματος Minitab. Είναι το μικρότερο επίπεδο σημαντικότητας, α , στο οποίο μπορεί να απορριφθεί η μηδενική υπόθεση. Ο γενικός κανόνας απόφασης ορίζεται ως εξής: Όταν η τιμή p είναι μικρότερη από α , τότε απορρίπτεται η H_0 .
- Άλλες σημαντικές έννοιες του ελέγχου υποθέσεων αναλύονται στον Πίνακα 4.1 που ακολουθεί (Minitab Inc., Minitab® 17 2015).

Πίνακας 4.1: Έννοιες ελέγχου υποθέσεων.

Τιμή $p < 0,01$	Το αποτέλεσμα θεωρείται ισχυρά στατιστικά σημαντικό
$0,01 < \text{Τιμή } p < 0,05$	Το αποτέλεσμα θεωρείται στατιστικά σημαντικό
$0,05 < \text{Τιμή } p < 0,10$	Το αποτέλεσμα θεωρείται οριακά στατιστικά σημαντικό
Τιμή $p > 0,10$	Το αποτέλεσμα θεωρείται μη στατιστικά σημαντικό

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

Με το πέρας της διαδικασίας των δύο επιμέρους ερευνών, έλαβε χώρα η καταγραφή των απαντήσεων των ερωτηματολογίων και η στατιστική ανάλυσή τους. Με τη βοήθεια των προγραμμάτων Excel Microsoft Office™ και Minitab® δημιουργήθηκαν τα διαγράμματα αποτελεσμάτων και έγινε η συσχέτιση κάποιων ποιοτικών μεταβλητών της κύριας έρευνας καθώς και της πιλοτικής.

5.1. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΙΛΟΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Την πιλοτική έρευνα ολοκλήρωσαν 7, εκ των συνολικά 9, οπτικών καταστημάτων με τα οποία πραγματοποιήθηκε τηλεφωνική επικοινωνία. Τα 2 καταστήματα που τελικά δεν συμμετείχαν, αποκλείστηκαν επειδή δεν πληρούσαν τις προδιαγραφές για να χαρακτηρισθούν ως εφαρμοστήρια φακών επαφής.

Ο Πίνακας 5.1 που ακολουθεί περιλαμβάνει τις απαντήσεις που έδωσαν στις δύο ερωτήσεις τα εφαρμοστήρια, κατά την διεξαγωγή της πιλοτικής έρευνας.

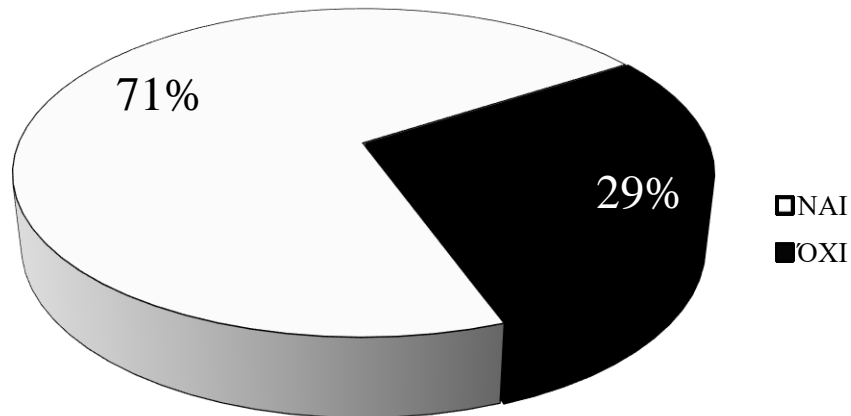
Πίνακας 5.1: Καταγραφή απαντήσεων της πιλοτικής έρευνας.

	Γνωρίζετε τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας;	Κάνετε την εφαρμογή της μεθόδου;
Εφαρμοστήριο 1	Όχι	Όχι
Εφαρμοστήριο 2	Ναι	Όχι
Εφαρμοστήριο 3	Ναι	Όχι
Εφαρμοστήριο 4	Ναι	Ναι
Εφαρμοστήριο 5	Ναι	Ναι
Εφαρμοστήριο 6	Όχι	Όχι
Εφαρμοστήριο 7	Ναι	Όχι

Όπως παρουσιάζονται στο Διάγραμμα 5.1, οι εφαρμοστές που απάντησαν θετικά στην ερώτηση αν γνωρίζουν τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας ήταν συνολικά 5, σε ποσοστό κατά προσέγγιση 71%, έναντι των υπόλοιπων 2, σε ποσοστό περίπου 29%, το οποίο έδωσε αρνητική απάντηση. Ωστόσο, η εφαρμογή της Ορθοκερατολογίας πραγματοποιείται σε μόνο 2 εφαρμοστήρια από αυτά (Διάγραμμα 5.2).

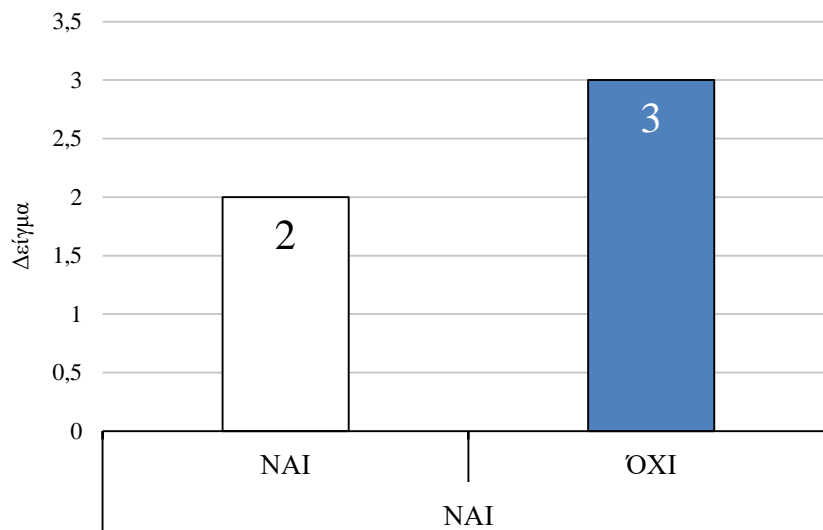
Αξίζει να σημειωθεί ότι, ένα από τα εφαρμοστήρια που γνώριζε την ύπαρξη της μεθόδου, αλλά δεν πραγματοποιούσε την εφαρμογή αυτής, συνέστησε παραπομπή σε οφθαλμίατρο.

Γνωρίζετε τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας;



Διάγραμμα 5.1: Εφαρμοστές που γνωρίζουν τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας.

Κάνετε εφαρμογή της Ορθοκερατολογίας στο κατάστημα σας;



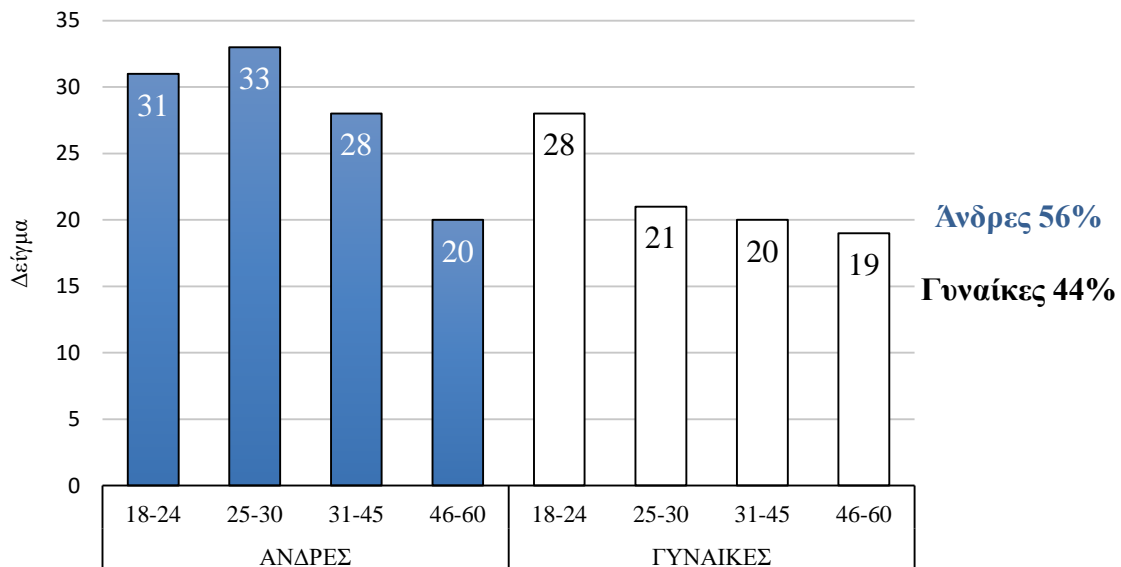
Διάγραμμα 5.2: Εφαρμοστές που πραγματοποιούν εφαρμογή της Ορθοκερατολογίας.

5.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Με σκοπό την ορθότερη κατανομή της στατιστικής ανάλυσης του δείγματος, πραγματοποιείται διαχωρισμός σε ενότητες για τα αποτελέσματα της έρευνας του γενικού κοινού και της έρευνας των εφαρμοστηρίων φακών επαφής.

5.2.1. Αποτελέσματα Στατιστικής Ανάλυσης Ερωτηματολογίου Γενικού Κοινού

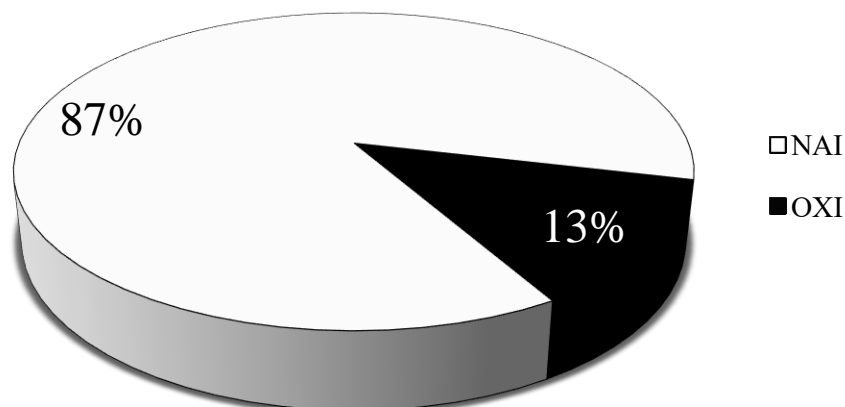
Αρχικά, τα ερωτηματολόγια του γενικού κοινού συμπλήρωσαν 200 άτομα, εκ των οποίων οι 112 ήταν άνδρες (56%) και οι 88 ήταν γυναίκες (44%). Στο Διάγραμμα 5.3 φαίνεται η κατανομή του δείγματος που ολοκλήρωσε την έρευνα, ανάλογα με το φύλο και την ηλικία.



Διάγραμμα 5.3: Κατανομή συμμετεχόντων στην έρευνα ανά φύλο και ηλικία.

Στο Διάγραμμα 5.4 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της πρώτης ερώτησης, η οποία αφορούσε την ύπαρξη ή όχι διαθλαστικού σφάλματος. Εκ του συνολικού δείγματος, αμετροπία παρουσίαζαν οι 174 συμμετέχοντες, σε ποσοστό 87%, ενώ οι υπόλοιποι 26, δηλαδή ποσοστό 13%, ήταν εμμέτρωτες.

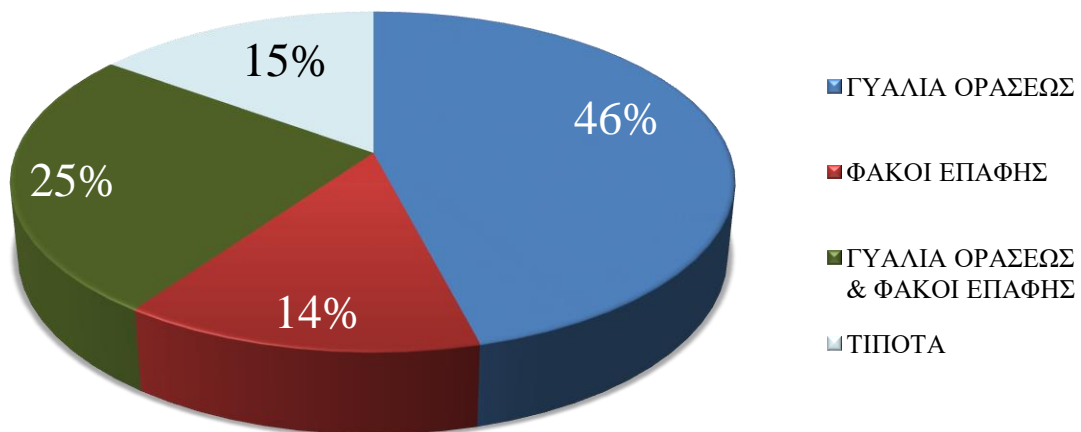
Έχετε κάποιο διαθλαστικό σφάλμα;



Διάγραμμα 5.4: Κατανομή του συνολικού δείγματος ανάλογα την ύπαρξη ή όχι διαθλαστικού σφάλματος.

Από τα 174 άτομα με αμετροπία, δηλαδή μυωπία, υπερμετροπία, ή αστιγματισμό, οι 80, με ποσοστό περίπου 46%, είχαν επιλέξει ως μέσο διόρθωσης τα γυαλιά οράσεως, ενώ φακούς επαφής οι 24, σε ποσοστό 14%. Σημαντικό ποσοστό που ανέρχεται στο 25%, δηλαδή 44 άτομα, είχε επιλέξει διόρθωση της όρασης με χρήση γυαλιών οράσεως αλλά και φακών επαφής. Τέλος, οι υπόλοιποι 26 (ποσοστό 15%) δεν φορούσαν κανένα μέσο διόρθωσης της αμετροπίας (Διάγραμμα 5.5).

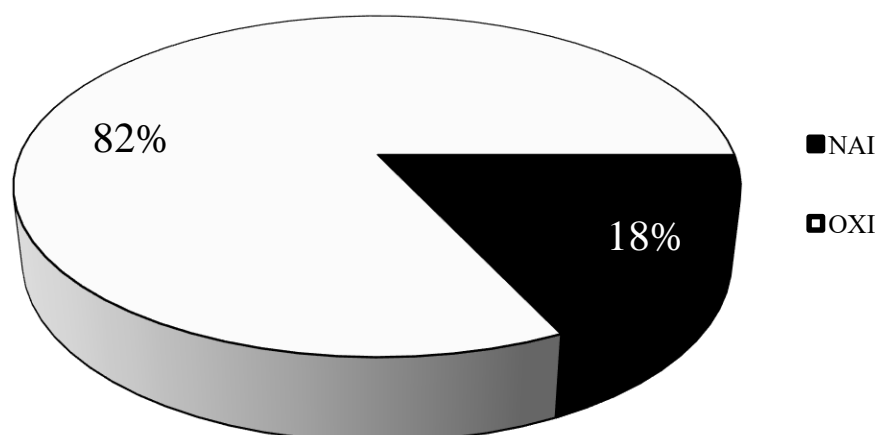
Ποιο μέσο διόρθωσης χρησιμοποιείτε;



Διάγραμμα 5.5: Κατανομή συμμετεχόντων με αμετροπία ανάλογα το μέσο διόρθωσης.

Η ερώτηση που ακολουθούσε ήταν αν ο συμμετέχων γνωρίζει τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας. Σε αυτό, από το συνολικό δείγμα, μόνο το 18% (36 άτομα) γνώριζε, ενώ η πλειοψηφία με ποσοστό 82% (164 άτομα) παρουσίαζε άγνοια της μεθόδου (Διάγραμμα 5.6).

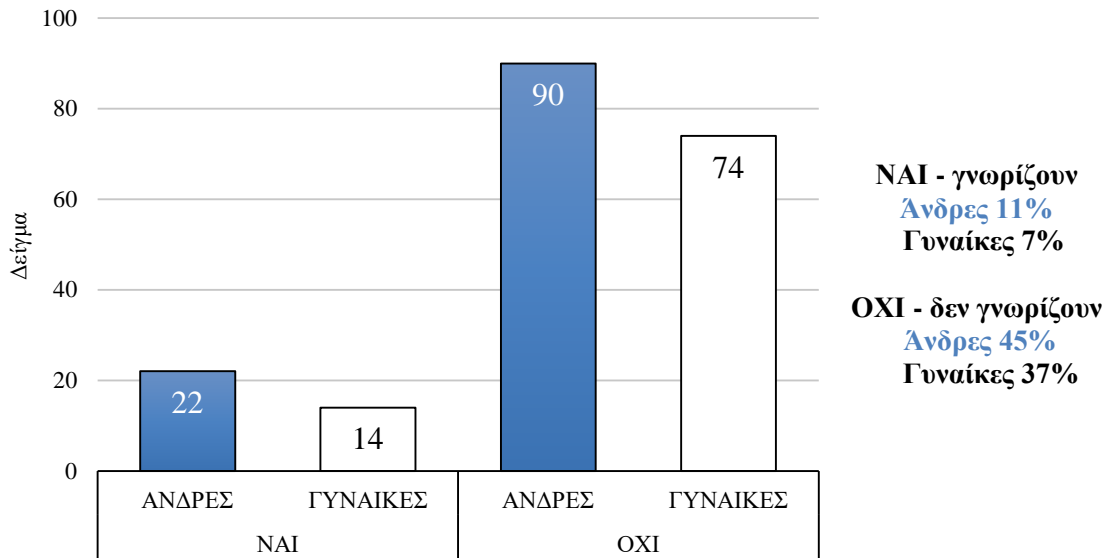
Γνωρίζετε τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας;



Διάγραμμα 5.6: Κατανομή του συνολικού δείγματος ανάλογα την γνώση ή άγνοια πάνω στη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας.

Από το 82% των συμμετεχόντων που γνώριζαν την Ορθοκερατολογία, οι 22 ήταν άνδρες και οι 14 γυναίκες, και αντίστοιχα από το 18% που δεν γνώριζαν, οι 90 ήταν άνδρες και οι 74 γυναίκες (Διάγραμμα 5.7).

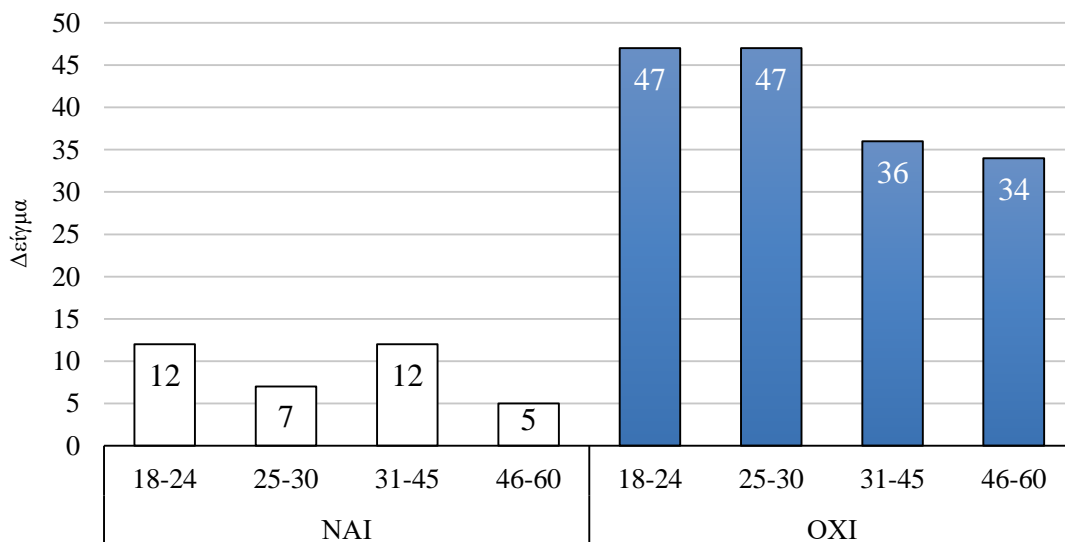
Γνωρίζετε τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας;



Διάγραμμα 5.7: Γνώση ή άγνοια της Ορθοκερατολογίας ανάλογο το φύλο.

Στο Διάγραμμα 5.8 παρουσιάζεται η κατανομή του δείγματος που γνωρίζει ή δεν γνωρίζει τη μέθοδο, ανάλογο την ηλικία. Από εκείνους που γνώριζαν τη μέθοδο, οι 12 ήταν άτομα ηλικίας 18-24 (ποσοστό 6% του συνόλου), οι 7, άτομα ηλικίας 25-30 (3,5%), οι 12, άτομα ηλικίας 31-45 (6%) και τέλος 5 άτομα ηλικίας 46-60 (2,5%). Από εκείνους που δεν γνώριζαν, οι 47 ήταν άτομα ηλικίας 18-24 (23,5%) και οι 47, άτομα ηλικίας 25-30 (23,5%), οι 36, άτομα ηλικίας 31-45 (18%) και τα τέλος 34 άτομα ηλικίας 46-60 (17%).

Γνωρίζετε τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας;



Διάγραμμα 5.8: Γνώση ή άγνοια της Ορθοκερατολογίας ανάλογο την ηλικία.

Σε αυτό το στάδιο πραγματοποιήθηκε έλεγχος συσχέτισης μεταβλητών (Chi-Square test) με διάστημα εμπιστοσύνης $\alpha = 0,05$. Οι μεταβλητές ήταν η ύπαρξη ή όχι διαθλαστικού σφάλματος και η γνώση/άγνοια της μεθόδου. Στον Πίνακα 5.2 φαίνονται τα αποτελέσματα του ελέγχου αυτού.

Πίνακας 5.2: Chi-Square Test for Association: Διαθλαστικό Σφάλμα & Γνώση Μεθόδου.

	Γνωρίζουν την Ορθοκερατολογία	Δεν γνωρίζουν την Ορθοκερατολογία	Συνολικά
Με διαθλαστικό σφάλμα	34 31,32	140 142,68	174
Χωρίς διαθλαστικό σφάλμα	2 4,68	24 21,32	26
Συνολικά	36	164	200
Pearson Chi-Square = 2,151; DF = 1; P-Value = 0,142			

Από τον έλεγχο λοιπόν, που διεξήχθη στο πρόγραμμα Minitab, διαπιστώθηκε ότι η τιμή p είναι ίση με 0,142, άρα τιμή $p > \alpha = 0,05$. Συνεπώς, δεν μπορεί να απορριφθεί η H_0 , που σημαίνει ότι οι μεταβλητές ‘Διαθλαστικό Σφάλμα’ και ‘Γνώση Μεθόδου’ είναι ανεξάρτητες. Το αποτέλεσμα χαρακτηρίζεται μη στατιστικά σημαντικό (τιμή $p > 0,10$).

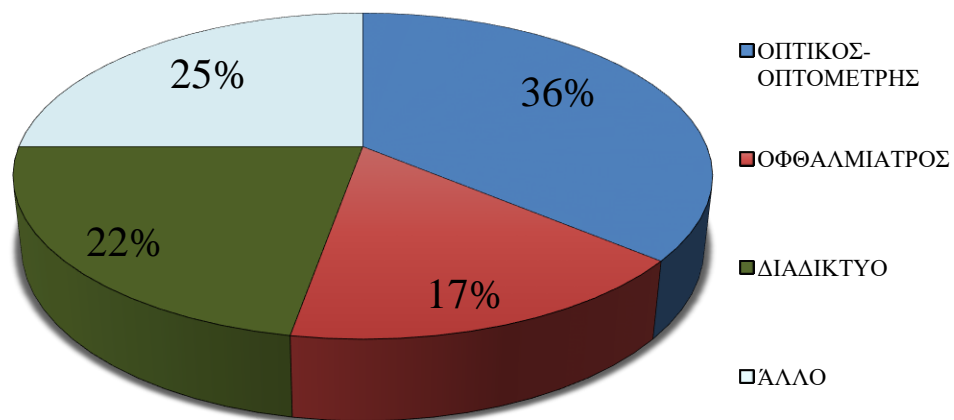
Αξίζει να επισημανθεί ότι από τα 174 άτομα με αμετροπία, την Ορθοκερατολογία γνώριζαν οι 34 (20%), ενώ οι υπόλοιποι 140 (80%) παρουσίαζαν άγνοια της ύπαρξης της μεθόδου (Διάγραμμα 5.9).



Διάγραμμα 5.9: Κατανομή του δείγματος με αμετροπία ανάλογα την γνώση/άγνοια της Ορθοκερατολογίας.

Όσον αφορά την πηγή πληροφόρησης του δείγματος για τη μέθοδο, αυτή ήταν ποικίλη. Κυρίως, η πληροφόρηση για την ύπαρξη της τεχνικής αυτής προήλθε είτε από Οπτικό - Οπτομέτρη είτε από Οφθαλμίατρο, με τον πρώτο να αντιστοιχεί σε ποσοστό 36% περίπου, και τον δεύτερο στο 17%. Ένα πλήθος 17 ατόμων προσδιόρισε την πηγή πληροφόρησης ως 'Άλλο', όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα 5.10. Η απάντηση αυτή περιλάμβανε άρθρα σε ιστοσελίδες και άλλα μέσα ενημέρωσης, καθώς και πληροφόρηση από φίλους με αμετροπία. Τονίζεται ότι, υπήρξαν και άτομα που γνώρισαν τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας, έπειτα από παρακολούθηση σεμιναρίων ή συνεδρίων Οπτομετρίας. Επισημαίνεται όμως, ότι το επάγγελμα αυτών των ατόμων συσχετιζόταν με τον κλάδο, δεδομένου ότι ήταν Οφθαλμίατροι ή Οπτικοί - Οπτομέτρες.

Από πού πληροφορηθήκατε για τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας;



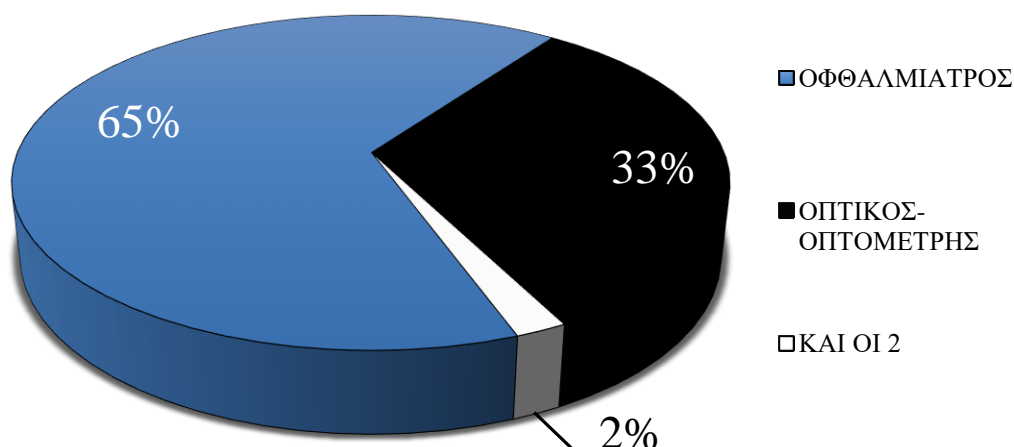
Διάγραμμα 5.10: Πηγή πληροφόρησης μεθόδου Ορθοκερατολογίας.

Στα 164 άτομα οι οποίοι δεν ήταν γνώστες της Ορθοκερατολογίας, προκειμένου να επιτευχθεί ολοκλήρωση του ερωτηματολογίου, επεξηγήθηκε η τεχνική αυτή. Οι πληροφορίες που δόθηκαν για την Ορθοκερατολογία, αφορούσαν, κυρίως, το σκοπό της 'θεραπείας', τον τρόπο με τον οποίο αυτή δρα, καθώς και άλλα χρήσιμα χαρακτηριστικά της μεθόδου.

Στη συνέχεια, σημειώνεται ότι στο τυχαίο δείγμα των 200 ατόμων της έρευνας, δε βρέθηκε κάποιος χρήστης Ορθοκερατολογίας. Συνεπώς, στην ερώτηση αυτή του ερωτηματολογίου, το 100% του δείγματος απάντησε όχι.

Έπειτα, η επόμενη ερώτηση ζητούσε από το δείγμα να επιλέξει το επάγγελμα το οποίο θεωρεί πως είναι αρμόδιο για την ενημέρωσή του, ως προς τη μέθοδο αυτή. Η πλειοψηφία του συνολικού δείγματος (131 άτομα), σε ποσοστό 65%, επέλεξε ως αρμόδιο επάγγελμα, αυτό του Οφθαλμίατρου. Παράλληλα, το υπόλοιπο δείγμα επέλεξε το επάγγελμα του Οπτικού - Οπτομέτρη καθώς και τον συνδυασμό και των δύο αυτών επαγγελματιών, με ποσοστό 33% (65 άτομα) και 2% (4 άτομα), αντιστοίχως (Διάγραμμα 5.11).

Ποιο επάγγελμα πιστεύετε πως είναι αρμόδιο για την ενημέρωσή σας ως προς τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας;



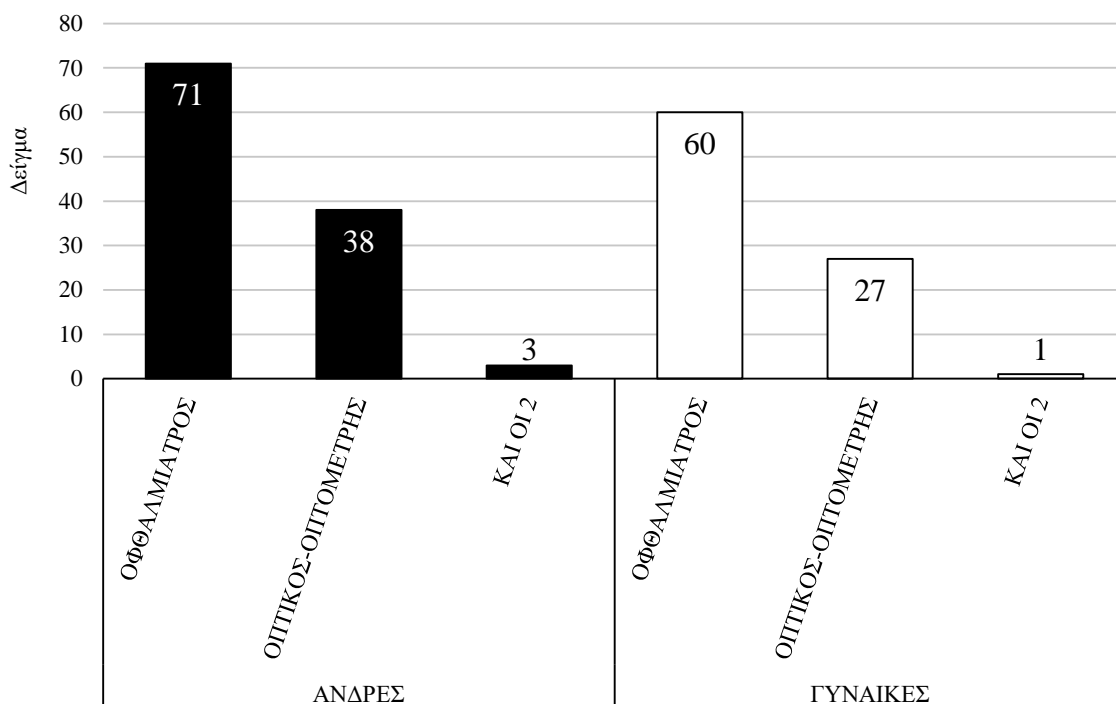
Διάγραμμα 5.11: Κατανομή του συνολικού δείγματος ανάλογα την επιλογή του αρμόδιου για την ενημέρωση του κοινού για την Ορθοκερατολογία.

Στα γραφήματα που ακολουθούν (Διάγραμμα 3.12, Διάγραμμα 3.13) παρουσιάζεται η κατανομή του δείγματος για την ίδια ερώτηση, με κριτήριο το φύλο και την ηλικία αντίστοιχα.

Όσον αφορά την αντιστοιχία των απαντήσεων για τους άνδρες που έλαβαν μέρος, αυτή έχει ως εξής: 71 άνδρες, σε ποσοστό 35,5% εκ του συνολικού δείγματος, θεωρούν πως το αρμόδιο επάγγελμα για την ενημέρωση του κοινού για την Ορθοκερατολογία, είναι αυτό του Οφθαλμιάτρου, ενώ 38 άνδρες, σε ποσοστό 19%, θεωρούν το επάγγελμα του Οπτικού – Οπτομέτρη. Ακόμη, 3 άνδρες (1,5%) πιστεύουν πως και τα δύο αυτά επαγγέλματα θα έπρεπε να παρέχουν την ενημέρωση. Για τις γυναίκες η κατανομή είναι η ακόλουθη: 60 γυναίκες, σε ποσοστό 30% εκ του συνολικού δείγματος, επιλέγουν τον Οφθαλμίατρο ως αρμόδιο για την ενημέρωσή τους πάνω στη μέθοδο αυτή, ενώ 27 γυναίκες, σε ποσοστό 13,5%, επιλέγουν τον Οπτικό – Οπτομέτρη. Τέλος, μόνο 1 γυναίκα (0,5%) επέλεξε και τους δύο ως αρμόδιους (Διάγραμμα 5.12).

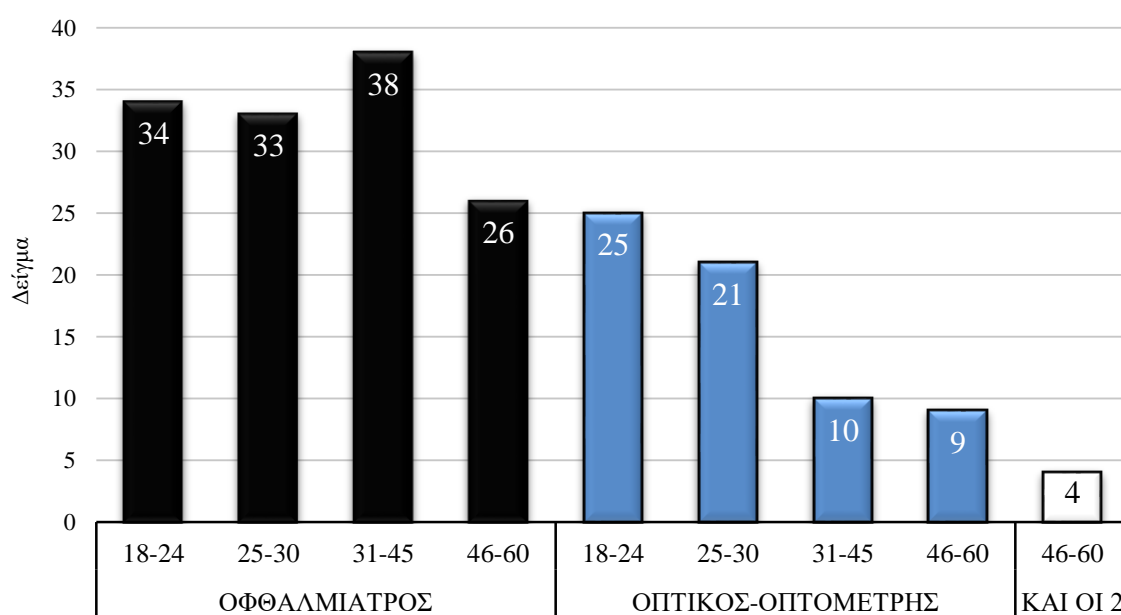
Στο Διάγραμμα 5.13 παρατίθενται οι απαντήσεις για την επιλογή του αρμόδιου επαγγέλματος για την ενημέρωση, με κριτήριο την ηλικία. Ο Οφθαλμίατρος επιλέχθηκε ως αρμόδιος από 34 άτομα ηλικίας 18-24 (17% του συνόλου), 33 άτομα ηλικίας 25-30 (16,5%), 38 άτομα ηλικίας 31-45 (19%) και τέλος 26 άτομα ηλικίας 46-60 (13%). Ο Οπτικός – Οπτομέτρης επιλέχθηκε από 25 άτομα ηλικίας 18-24 (12,5%), 21 άτομα ηλικίας 25-30 (10,5%), 10 άτομα ηλικίας 31-45 (5%) και τέλος, 9 άτομα ηλικίας 46-60 (4,5%). Σημειώνεται ότι υπήρξαν και 4 άτομα ηλικίας 46-60, με ποσοστό 2% του συνόλου των συμμετεχόντων, οι οποίοι πιστεύουν πως η ενημέρωση πάνω στη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας είναι αρμοδιότητα και των δύο αυτών επαγγελμάτων.

Ποιο επάγγελμα πιστεύετε πως είναι αρμόδιο για την ενημέρωσή σας ως προς τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας;



Διάγραμμα 5.12: Κατανομή του συνολικού δείγματος ανάλογα την επιλογή του αρμόδιου για την ενημέρωση του κοινού για την Ορθοκερατολογία, με κριτήριο το φύλο.

Ποιο επάγγελμα πιστεύετε πως είναι αρμόδιο για την ενημέρωσή σας ως προς τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας;

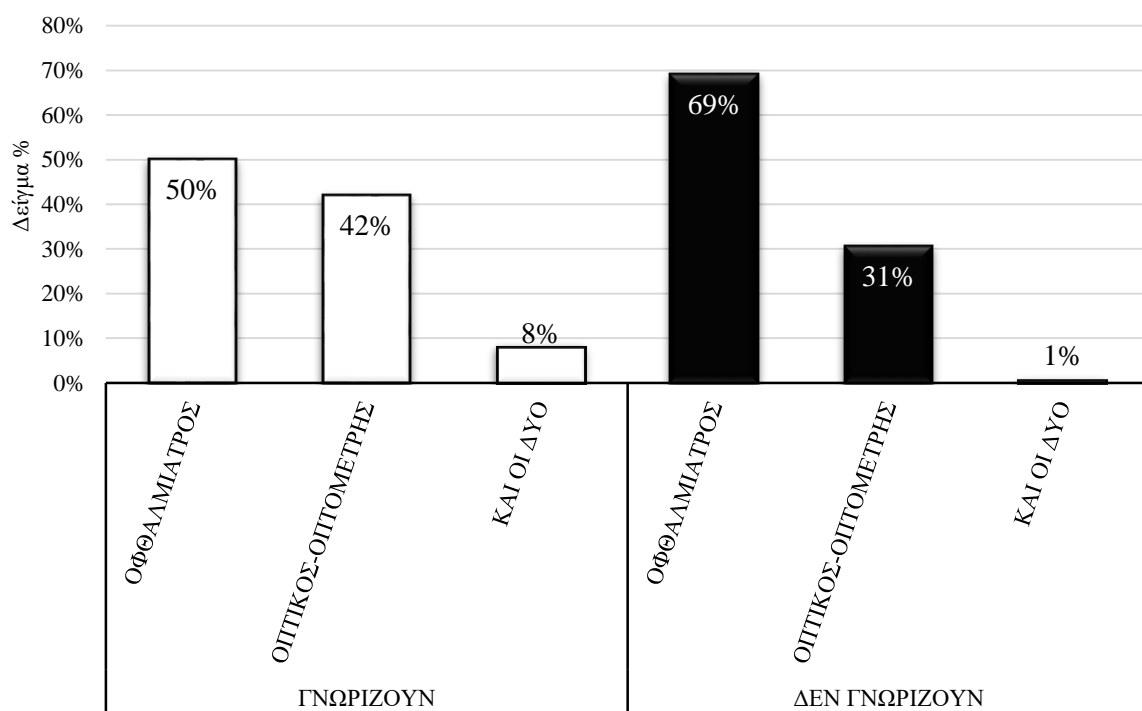


Διάγραμμα 5.13: Κατανομή του συνολικού δείγματος ανάλογα την επιλογή του αρμόδιου για την ενημέρωση του κοινού για την Ορθοκερατολογία, με κριτήριο την ηλικία.

Σε διάγραμμα συσχέτισης της γνώσης της Ορθοκερατολογίας, με την επιλογή του αρμόδιου επαγγέλματος για την ενημέρωση του κοινού, λαμβάνονται τα παρακάτω αποτελέσματα (Διάγραμμα 5.14).

Από εκείνους που γνώριζαν την ύπαρξη της μεθόδου, ένα πλήθος 18 ατόμων, από τους συνολικά 36 (ποσοστό 50%), θεωρούν αρμοδιότητα του Οφθαλμιάτρου να ενημερώσει για την Ορθοκερατολογία, ενώ ένα πλήθος των 15 ατόμων θεωρούν τον Οπτικό – Οπτομέτρη αρμόδιο (42%), ενώ συμπεριλαμβάνονται και 3 άτομα (8%) όπου θεωρούν αρμοδιότητα και των δύο επαγγελμάτων. Από εκείνους που δε γνώριζαν την ύπαρξη της μεθόδου, ένα μεγάλο ποσοστό, ύψους 69% περίπου (113 άτομα), επέλεξαν το επάγγελμα του Οφθαλμιάτρου, ένα 31% (50 άτομα) επέλεξαν το επάγγελμα του Οπτικού – Οπτομέτρη, και τέλος μόνο ένα περίπου 1% (1 άτομο) επέλεξε και τα δύο επαγγέλματα.

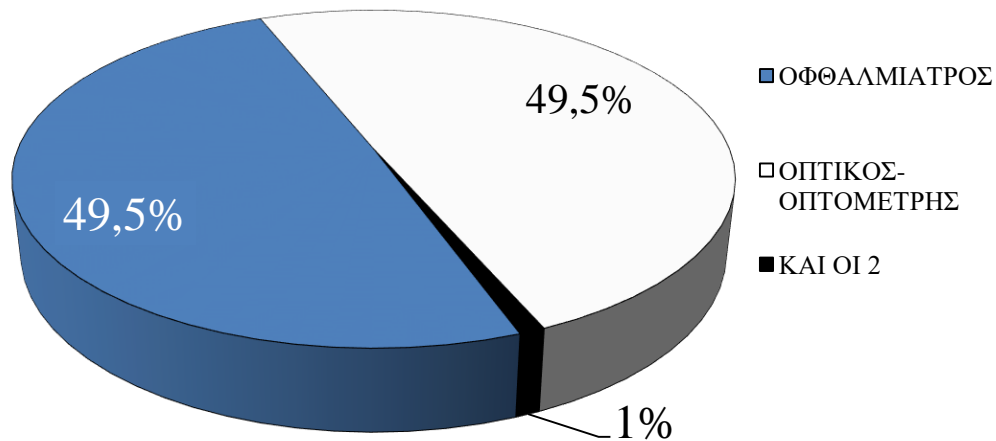
Ποιο επάγγελμα πιστεύετε πως είναι αρμόδιο για την ενημέρωσή σας ως προς τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας



Διάγραμμα 5.14: Κατανομή του συνολικού δείγματος ανάλογα την επιλογή του αρμόδιου για την ενημέρωση του κοινού για την Ορθοκερατολογία, με κριτήριο τη γνώση/άγνοια της μεθόδου.

Εν συνεχεία, στην ερώτηση που αφορούσε το επάγγελμα το οποίο θεωρείται από το κοινό, αρμόδιο για την εφαρμογή της μεθόδου, τα αποτελέσματα είναι τα ακόλουθα: 99 συμμετέχοντες (49,5%) επέλεξαν το επάγγελμα του Οφθαλμιάτρου και 99 το επάγγελμα του Οπτικού – Οπτομέτρη (49,5%). Μόνο το 1% (2 άτομα) απάντησαν πως η εφαρμογή μπορεί να γίνει και από τους δύο (Διάγραμμα 5.15).

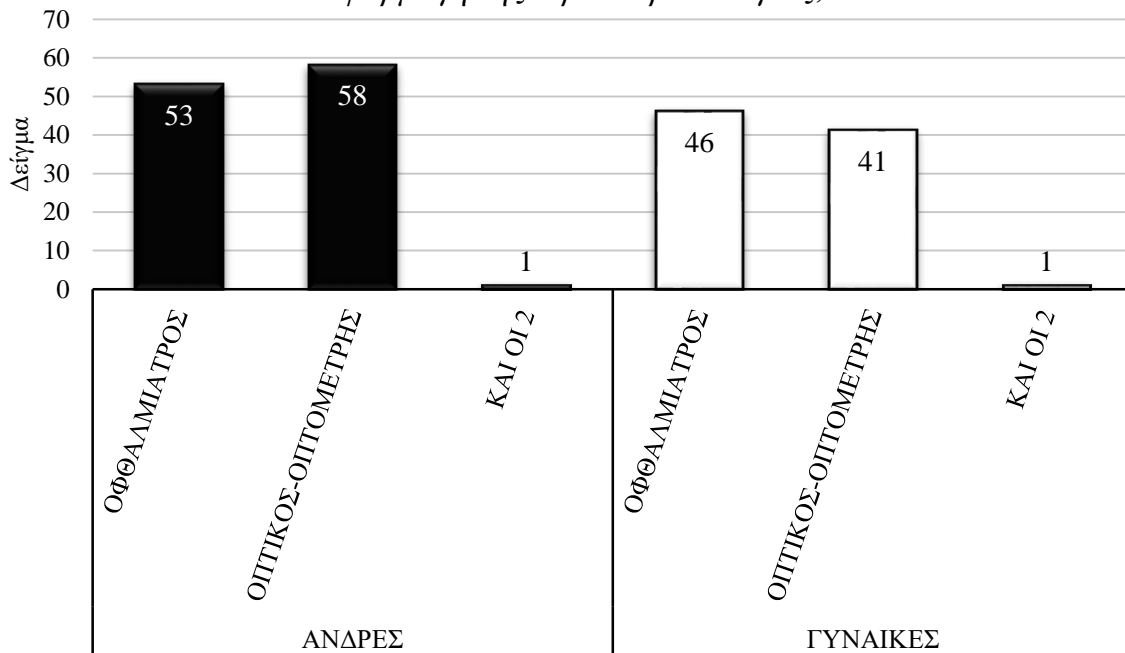
Ποιο επάγγελμα πιστεύετε πως είναι αρμόδιο για την εφαρμογή της μεθόδου της Ορθοκερατολογίας;



Διάγραμμα 5.15: Κατανομή του συνολικού δείγματος ανάλογα την επιλογή του αρμόδιου για την εφαρμογή της Ορθοκερατολογίας.

Το Διάγραμμα 5.16 περιλαμβάνει την κατανομή του δείγματος ανάλογα την επιλογή του αρμόδιου για την εφαρμογή της Ορθοκερατολογίας, με κριτήριο, όμως, το φύλο. Το επάγγελμα του Οφθαλμίατρου επιλέχθηκε από 53 άνδρες και 46 γυναίκες (26,5% και 23% εκ του συνολικού δείγματος), το επάγγελμα του Οπτικού – Οπτομέτρη από 58 άνδρες και 41 γυναίκες (29% και 20,5% αντίστοιχα), ενώ και τα δύο επαγγέλματα επιλέχθηκαν από 1 άνδρα και 1 γυναίκα (0,5% και 0,5%).

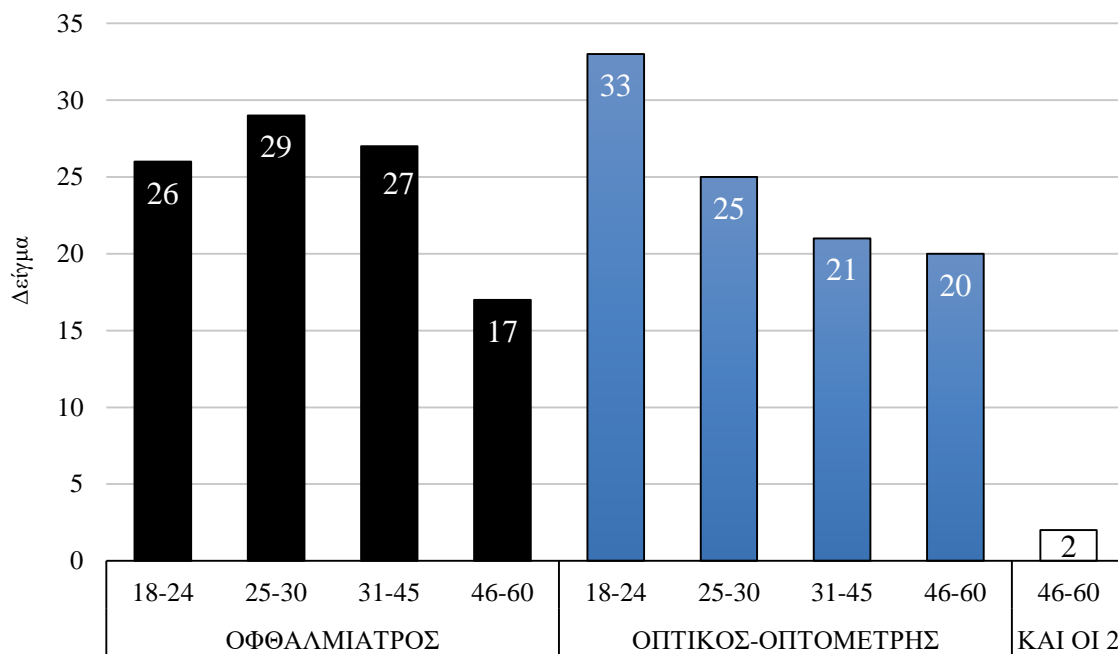
Ποιο επάγγελμα πιστεύετε πως είναι αρμόδιο για την εφαρμογή της Ορθοκερατολογίας;



Διάγραμμα 5.16: Κατανομή του συνολικού δείγματος ανάλογα την επιλογή του αρμόδιου για την εφαρμογή της Ορθοκερατολογίας, με κριτήριο το φύλο.

Ακόμη, για την ίδια ερώτηση το διάγραμμα που ακολουθεί (Διάγραμμα 5.17), απεικονίζει την κατανομή του συνολικού δείγματος ανάλογα την επιλογή του επαγγέλματος, με κριτήριο την ηλικία. Το επάγγελμα του Οφθαλμιάτρου ως αρμόδιο για την εφαρμογή της μεθόδου φαίνεται να επέλεξαν 26 άτομα ηλικίας 18-24 (13%), 29 άτομα ηλικίας 25-30 (14,5%), 27 άτομα ηλικίας 31-45 (13,5%), και τέλος 17 άτομα ηλικίας 46-60 (8,5%). Ταυτόχρονα, το επάγγελμα του Οπτικού – Οπτομέτρη επιλέχθηκε από 33 άτομα ηλικίας 18-24 (16,5%), 25 άτομα ηλικίας 25-30 (12,5%), 21 άτομα ηλικίας 31-45 (10,5%) και 20 άτομα 46-60 (10%). Επιπροσθέτως, 2 άτομα ηλικίας 46-40 επέλεξαν και τα δύο επαγγέλματα ως αρμόδια για να εφαρμόσουν την Ορθοκερατολογία (1%).

Ποιο επάγγελμα πιστεύετε πως είναι αρμόδιο για την εφαρμογή της Ορθοκερατολογίας;

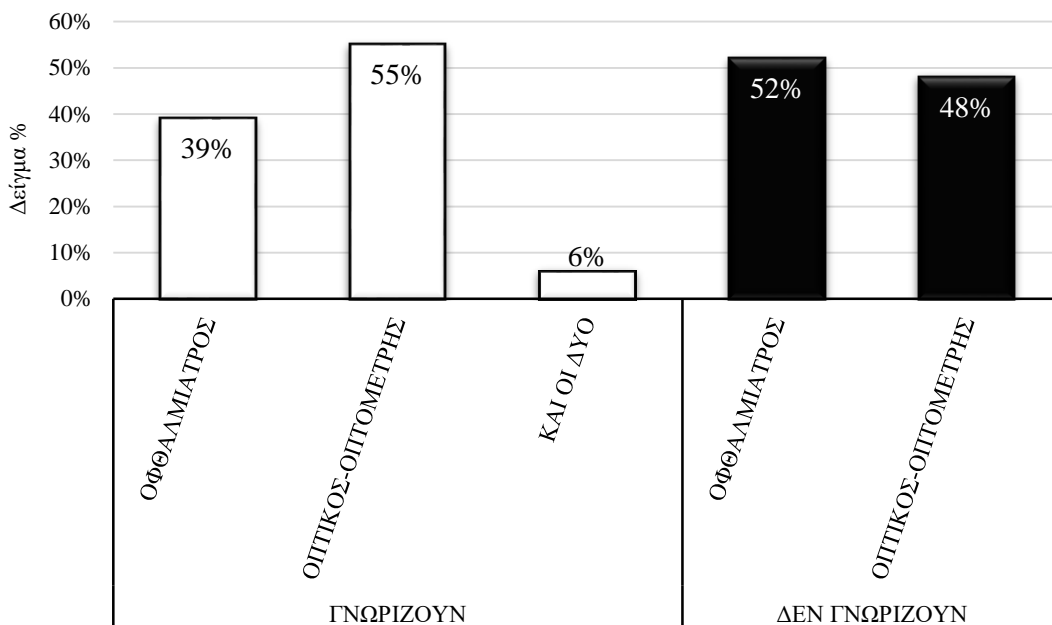


Διάγραμμα 5.17: Κατανομή του συνολικού δείγματος ανάλογα την επιλογή του αρμόδιου για την εφαρμογή της Ορθοκερατολογίας, με κριτήριο την ηλικία.

Σε διάγραμμα συσχέτισης της γνώσης της Ορθοκερατολογίας, με την επιλογή του αρμόδιου επαγγέλματος για την εφαρμογή της, λαμβάνονται τα δεδομένα που ακολουθούν (Διάγραμμα 5.18).

Από εκείνους που γνώριζαν την ύπαρξη της μεθόδου, ένα πλήθος 14 ατόμων, από τους συνολικά 36 (ποσοστό, περίπου, 39%), θεωρούν αρμοδιότητα του Οφθαλμιάτρου να εφαρμόσει την Ορθοκερατολογία, ενώ ένα πλήθος 20 ατόμων θεωρούν τον Οπτικό – Οπτομέτρη αρμόδιο (55%), και τέλος 2 άτομα επέλεξαν συνδυασμό και των δύο (6%). Από εκείνους που δε γνώριζαν την ύπαρξη της μεθόδου, ένα μεγάλο ποσοστό ύψους 52% (85 άτομα), επέλεξαν το επάγγελμα του Οφθαλμιάτρου και ένα 48% (79 άτομα) επέλεξαν το επάγγελμα του Οπτικού – Οπτομέτρη.

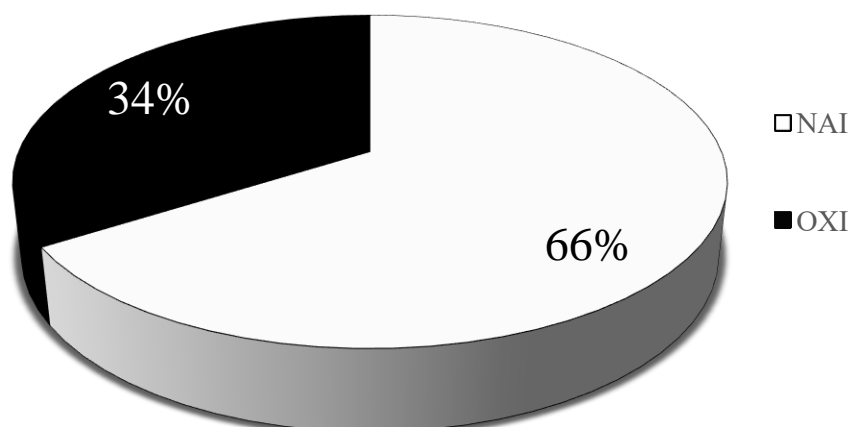
Ποιο επάγγελμα πιστεύετε πως είναι αρμόδιο για την εφαρμογή της Ορθοκερατολογίας;



Διάγραμμα 5.18: Κατανομή του συνολικού δείγματος ανάλογα την επιλογή του αρμόδιου για την εφαρμογή της Ορθοκερατολογίας, με κριτήριο τη γνώση/άγνοια της μεθόδου.

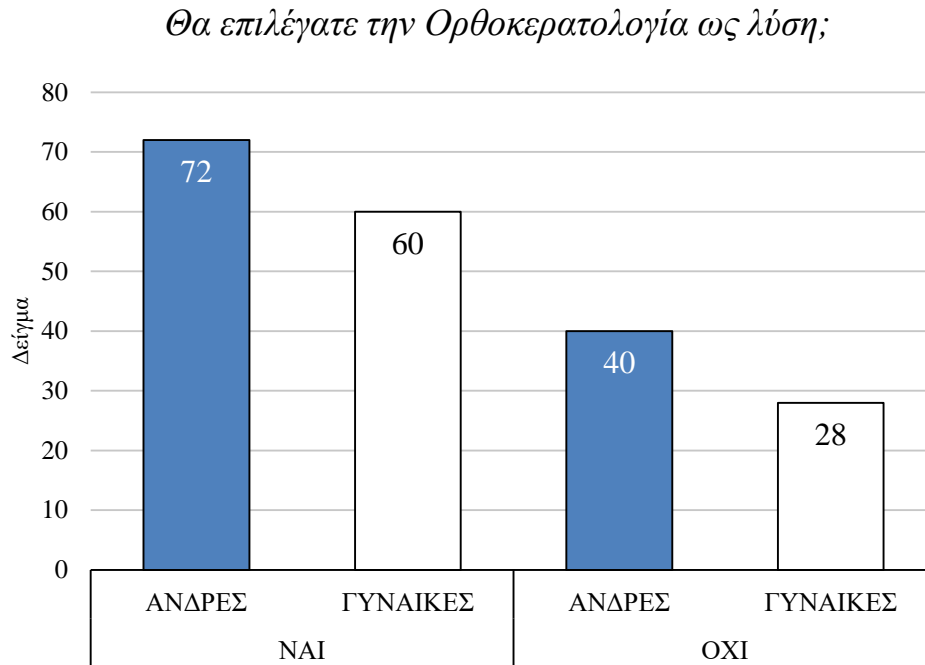
Στην ερώτηση που το δείγμα καλείται να απαντήσει αν θα επέλεγε τη χρήση της Ορθοκερατολογίας. Η πλειοψηφία του δείγματος με ποσοστό 66% απάντησε πως θα δοκίμαζε τη μέθοδο, δηλαδή οι 132 από τους συνολικά 200 συμμετέχοντες στην έρευνα. Σε αντίθεση έρχεται το ποσοστό 34%, όπου αντιστοιχεί στα υπόλοιπα 68 άτομα τα οποία απάντησαν αρνητικά, και δεν θα επέλεγαν τη μέθοδο. Στο Διάγραμμα 5.19 απεικονίζεται η κατανομή του δείγματος ανάλογα με το αν θα δοκίμαζαν ή όχι την Ορθοκερατολογία.

Θα επιλέγατε την Ορθοκερατολογία ως λύση;



Διάγραμμα 5.19: Κατανομή του συνολικού δείγματος ανάλογα με την επιλογή ή όχι της μεθόδου.

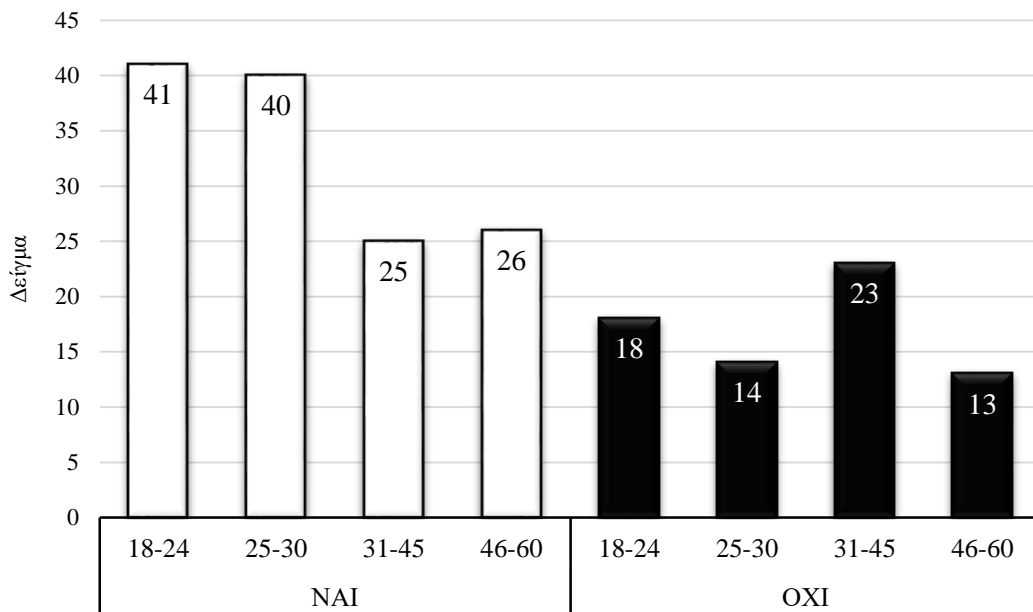
Με κριτήριο το φύλο, στο Διάγραμμα 5.20 που ακολουθεί, φαίνεται πως την Ορθοκερατολογία θα επέλεγαν ως λύση για τους ίδιους, 72 άνδρες και 40 γυναίκες, σε ποσοστά 36% και 30% αντίστοιχα. Ωστόσο, 40 άνδρες και 28 γυναίκες (20%, 14%) απάντησαν πως δεν θα δοκίμαζαν τη μέθοδο αυτή.



Διάγραμμα 5.20: Κατανομή του συνολικού δείγματος ανάλογα με την επιλογή ή όχι της μεθόδου και κριτήριο το φύλο.

Στο Διάγραμμα 5.21 που βρίσκεται παρακάτω, παρατίθεται η κατανομή του δείγματος για την επιλογή ή όχι της Ορθοκερατολογίας ως λύση, με κριτήριο την ηλικία. Συγκεκριμένα, τη μέθοδο θα δοκίμαζαν από την ηλικία των 18-24, 41 άτομα (20,5%), από την ηλικία των 25-30, 40 άτομα (20%), από την ηλικία των 31-45, 25 άτομα (12,5%) και τέλος από την ηλικία 46-60, 26 άτομα (13%). Αναλόγως, η κατανομή για εκείνους που δεν θα επέλεγαν την Ορθοκερατολογία ως λύση είναι: 18 άτομα ηλικίας 18-24 (9%), 14 άτομα ηλικίας 25-30 (7%), 23 άτομα ηλικίας 31-45 (11,5%) και 13 άτομα ηλικίας 46-60 (6,5%).

Θα επιλέγατε την Ορθοκερατολογία ως λύση;



Διάγραμμα 5.21: Κατανομή του συνολικού δείγματος ανάλογα με την επιλογή ή όχι της μεθόδου και κριτήριο την ηλικία.

Για τις μεταβλητές ‘Διαθλαστικό Σφάλμα’ και ‘Επιλογή Μεθόδου’, πραγματοποιήθηκε έλεγχος συσχέτισης (Chi-Square Test), με διάστημα εμπιστοσύνης $\alpha = 0,05$. Τα αποτελέσματα του ελέγχου παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 5.3):

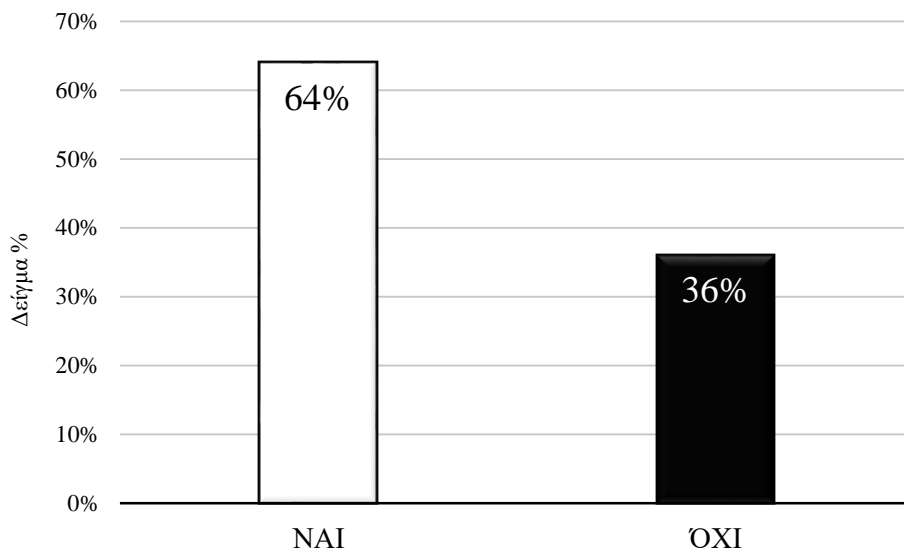
Πίνακας 5.3: Chi-Square Test for Association: Διαθλαστικό Σφάλμα & Επιλογή Μεθόδου.

	Θα επέλεγαν την Ορθοκερατολογία	Δεν θα επέλεγαν την Ορθοκερατολογία	Συνολικά
Με διαθλαστικό σφάλμα	111 114,84	63 59,16	174
Χωρίς διαθλαστικό σφάλμα	21 17,16	5 8,84	26
Συνολικά	132	68	200
Pearson Chi-Square = 2,905; DF = 1; P-Value = 0,088			

Έπειτα από τους υπολογισμούς που διεξήχθησαν μέσω Minitab, η τιμή p για τον συγκεκριμένο έλεγχο, φαίνεται να είναι 0,088. Συνεπώς, το γεγονός ότι η τιμή $p > \alpha = 0.05$, οδηγεί στη μη απόρριψη της H_0 , και άρα οι δύο μεταβλητές φαίνεται να είναι ανεξάρτητες.

Στο παρακάτω γράφημα (Διάγραμμα 5.22), απεικονίζεται η κατανομή με τη μορφή ποσοστών, των 174 ατόμων με διαθλαστικό σφάλμα, ανάλογα με το εάν θα επέλεγαν ή όχι τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας. Τη χρήση της μεθόδου θα επέλεγαν οι 111 αμέτρωτες (κατά προσέγγιση 64%), ενώ οι 63 (36%) όχι.

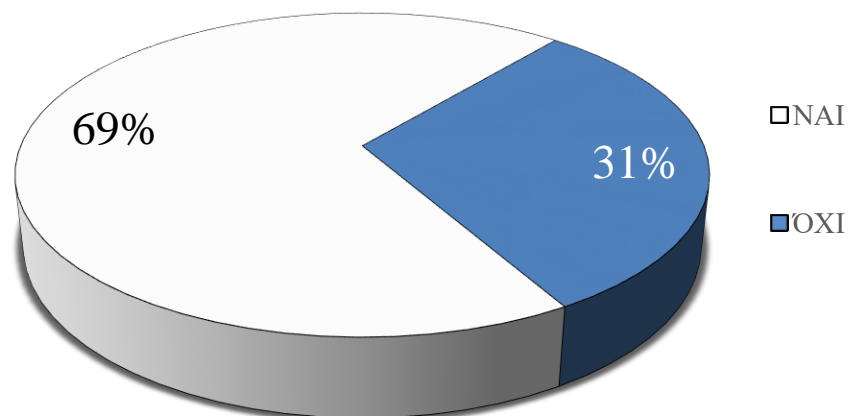
Θα επιλέγατε τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας;



Διάγραμμα 5.22: Κατανομή του δείγματος με αμετροπία ανάλογα την επιλογή ή όχι της Ορθοκερατολογίας.

Ακόμη, αξίζει να μελετηθεί πόσοι από τους χρήστες φακών επαφής, θα επέλεγαν την Ορθοκερατολογία ως τρόπο διόρθωσης της αμετροπίας τους. Οι συμμετέχοντες στην έρευνα, που χρησιμοποιούν φακούς επαφής, είναι συνολικά 72. Το 69% των χρηστών (50 άτομα) θα επέλεγαν τη χρήση της Ορθοκερατολογίας, ενώ το υπόλοιπο 31% (22 άτομα) απάντησε αρνητικά στην ερώτηση αυτή (Διάγραμμα 5.23).

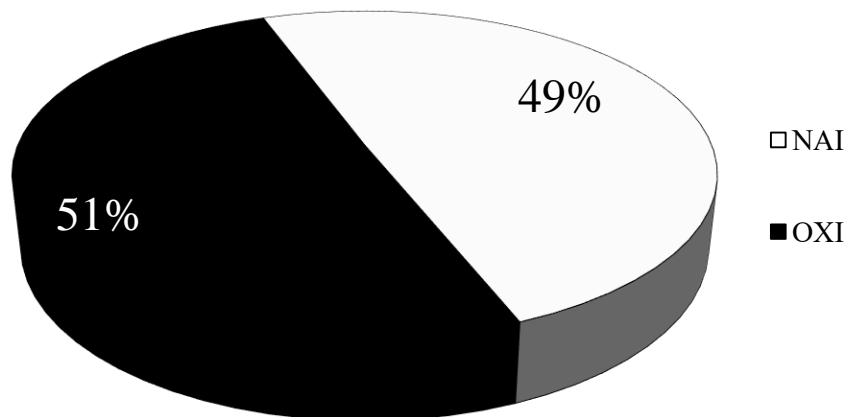
Θα επιλέγατε τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας;



Διάγραμμα 5.23: Κατανομή χρηστών φακών επαφής που θα επέλεγαν τη μέθοδο.

Κατόπιν, οι συμμετέχοντες έπρεπε να απαντήσουν θετικά ή αρνητικά, για το εάν θα πρότειναν τη χρήση της μεθόδου αυτής σε κάποιο παιδί με μυωπία από το περιβάλλον τους, με σκοπό την επιβράδυνση της εξέλιξης της μυωπίας. Θετικοί στην πρόταση αυτή ήταν 101 άτομα, από τα συνολικά 200, σε ποσοστό (51%), ενώ αρνητικοί φάνηκε να είναι οι υπόλοιποι 99, σε ποσοστό (49%). Στο Διάγραμμα 5.24 εμφανίζεται η κατανομή αυτή του δείγματος.

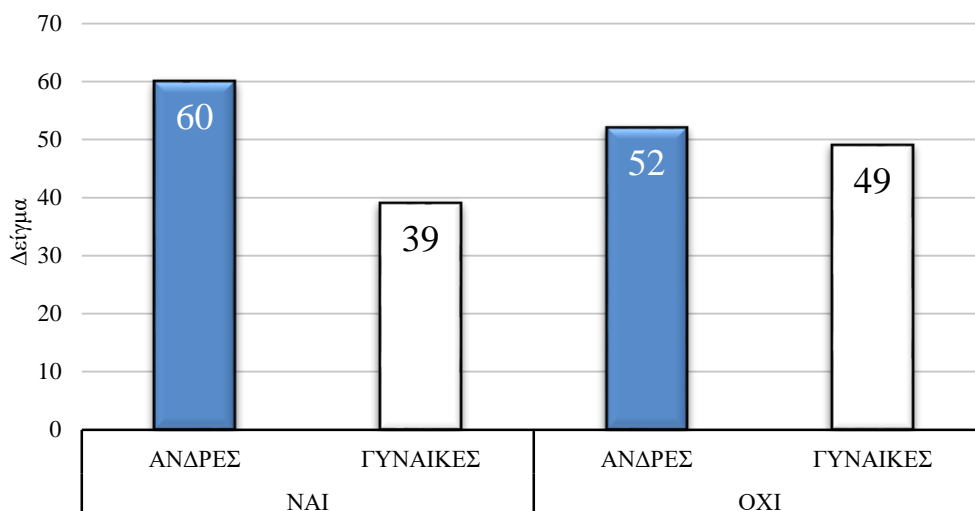
Θα προτείνετε τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας σε παιδιά, με στόχο την επιβράδυνση της μυωπίας;



Διάγραμμα 5.24: Κατανομή του συνολικού δείγματος ανάλογα με την πρόταση, ή όχι, της χρήσης της Ορθοκερατολογίας σε παιδιά, με σκοπό την επιβράδυνση της εξέλιξης της μυωπίας.

Στο σημείο αυτό, αξίζει να προσδιοριστεί η διαφορά των απαντήσεων στη συγκεκριμένη ερώτηση, ανάμεσα στους άνδρες και τις γυναίκες. Το Διάγραμμα 5.25 περιλαμβάνει εκείνους που θα ήταν θετικοί ή αρνητικοί στη χρήση της Ορθοκερατολογίας σε ένα παιδί, με κριτήριο το φύλο. Ειδικότερα, σημειώνεται ότι από τις γυναίκες του δείγματος, οι 49 (ποσοστό 24,5% του συνόλου) ήταν αρνητικές στην εφαρμογή της μεθόδου σε ένα παιδί, ενώ οι υπόλοιπες 39 (19,5%) θα την πρότειναν. Από του άνδρες του δείγματος, 60 (30%) θα την πρότειναν και 52 (26%) όχι.

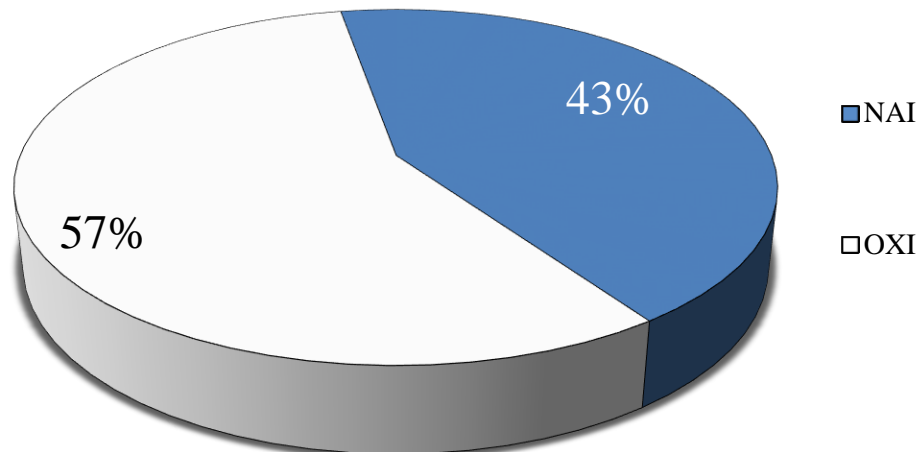
Θα προτείνετε τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας σε παιδιά, με στόχο την επιβράδυνση της μυωπίας τους;



Διάγραμμα 3.25: Κατανομή του συνολικού δείγματος ανάλογα με την πρόταση, ή όχι, της χρήσης της Ορθοκερατολογίας σε παιδιά, με σκοπό την επιβράδυνση της εξέλιξης της μυωπίας, με κριτήριο το φύλο.

Εκτός από το φύλο, ανάλυση της κατανομής του δείγματος πραγματοποιείται και με κριτήριο τη χρήση φακών επαφής από τους συμμετέχοντες. Στο Διάγραμμα 5.26 που βρίσκεται παρακάτω, φαίνεται η κατανομή των 72 ατόμων – χρηστών φακών επαφής, με βάση το αν θα πρότειναν τη μέθοδο ως λύση σε ένα παιδί με μυωπία. Τα αποτελέσματα έχουν ως εξής: θετικοί ήταν 31 χρήστες (43%), έναντι των 41 χρηστών (57%) που ήταν αρνητικοί.

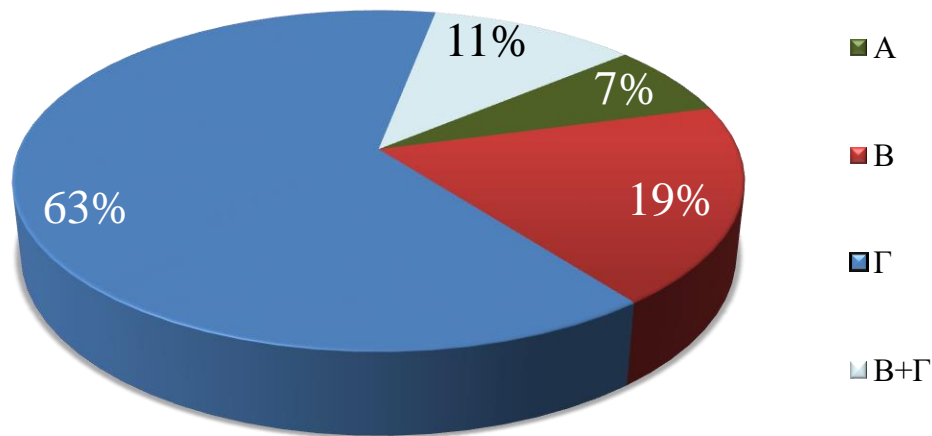
Θα προτείνατε τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας σε παιδιά, με στόχο την επιβράδυνση της μυωπίας τους;



Διάγραμμα 5.26: Κατανομή χρηστών φακών επαφής που θα πρότειναν τη μέθοδο ως λύση σε παιδιά.

Στις περιπτώσεις όπου ο συμμετέχων στην έρευνα, στην προηγούμενη ερώτηση έδινε αρνητική απάντηση, καλούνταν να δικαιολογήσει την επιλογή του αυτή. Τρεις πιθανοί λόγοι για τους οποίους δεν θα πρότεινε τη χρήση της Ορθοκερατολογίας σε ένα παιδί με μυωπία από το περιβάλλον του, δίνονταν στο ερωτηματολόγιο (Διάγραμμα 5.27, Πίνακας 5.4.). Από τους 99 που απάντησαν αρνητικά, οι 7 δεν θεωρούν αποτελεσματική τη μέθοδο, όσον αφορά την επιβράδυνση της μυωπίας και οι 19 πιστεύουν πως η τεχνική αυτή εγκυμονεί κινδύνους. Η πλειοψηφία όμως σε ποσοστό που κυμαίνεται στο 63%, περίπου, (64 άτομα), δεν θα πρότεινε την Ορθοκερατολογία επειδή πιστεύει πως τα άτομα μικρότερης ηλικίας δεν είναι κατάλληλοι χρήστες φακών επαφής. Ωστόσο, δεν ήταν λίγοι (11 άτομα), και εκείνοι που επέλεξαν και την επικινδυνότητα της μεθόδου αλλά και την ακαταλληλότητα των παιδιών για χρήση ημίσκληρων φακών επαφής.

Για ποιο λόγο δε θα προτείνατε τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας σε ένα παιδί με μυωπία από το περιβάλλον σας;



Διάγραμμα 5.27: Αιτιολόγηση μη επιλογής πρότασης της Ορθοκερατολογίας σε παιδιά, με σκοπό την επιβράδυνση της εξέλιξης της μυωπίας.

Πίνακας 5.4: Επεξήγηση υπομνήματος του Διαγράμματος 5.26.

A	-Δε θεωρώ πως είναι αποτελεσματική μέθοδος
B	-Πιστεύω πως εγκυμονεί κινδύνους
Γ	-Πιστεύω πως τα άτομα μικρότερης ηλικίας δεν είναι κατάλληλοι χρήστες φακών επαφής.

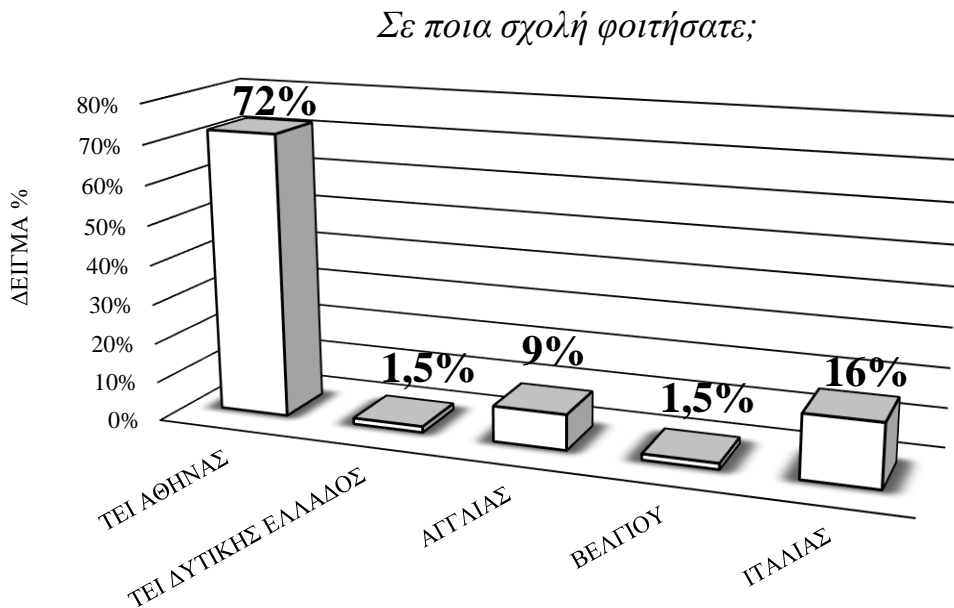
5.2.2. Αποτελέσματα Στατιστικής Ανάλυσης Ερωτηματολογίου Εφαρμοστηρίων Φακών Επαφής

Το συνολικό δείγμα της δεύτερης έρευνας, η οποία πραγματοποιήθηκε σε εφαρμοστήρια φακών επαφής, ανέρχεται στα 67 οπτικά καταστήματα, γεγονός που έρχεται σε αντίθεση, με την αρχική εκτίμηση συμμετοχής 80 εφαρμοστηρίων στην έρευνα. Στην ελάττωση αυτή, του δείγματος οδήγησε η αρνητική διάθεση ενός μεγάλου ποσοστού υπεύθυνων οπτικών καταστημάτων, να συμμετέχουν στην έρευνα, εξ αρχής. Πέραν αυτού, υπήρξαν και 10 περίπου περιπτώσεις, όπου ενώ αρχικά δόθηκε θετική απάντηση σε συμμετοχή στην έρευνα, έπειτα από αναφορά του αντικειμένου που πραγματευόταν αυτή, δηλαδή αναφορά της Ορθοκερατολογίας, τελικώς να εκφράζεται μη επιθυμία των υποψηφίων να απαντήσουν στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου.

Ο υπεύθυνος που τελικά συμφωνούσε σε συμμετοχή στην έρευνα, εκπροσωπώντας το κατάστημα, ήταν αυτός που θα απαντούσε και το ερωτηματολόγιο. Αρχικά, έπρεπε να συμπληρωθούν κάποια βασικά στοιχεία, τα οποία αφορούσαν είτε το ίδιο το άτομο είτε το κατάστημα. Στην πρώτη ερώτηση λοιπόν, έπρεπε να διευκρινιστεί, αν οι υπεύθυνοι του καταστήματος είναι πτυχιούχοι Οπτικοί – Οπτομέτρες. Οι απαντήσεις εδώ, ήταν θετικές σε ποσοστό 100%, δηλαδή, και οι 67 συμμετέχοντες στην έρευνα ήταν απόφοιτοι κάποιας σχολής

Οπτικής – Οπτομετρίας.

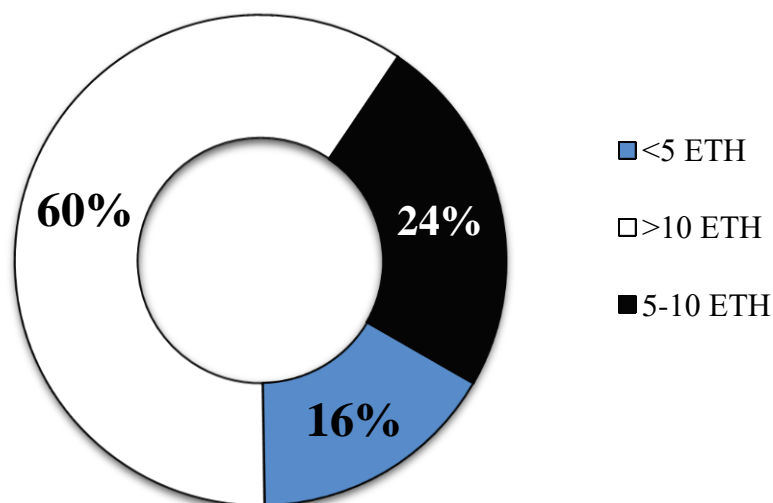
Σε επόμενη ερώτηση, ο εφαρμοστής έπρεπε να προσδιορίσει τη σχολή στην οποία είχε φοιτήσει. Όπως παρουσιάζεται και στο Διάγραμμα 5.28, το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος, σε ποσοστό 72% (48 εφαρμοστήρια), ήταν απόφοιτοι του Ανώτατου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος (ΑΤΕΙ) Αθήνας και 1 μόνο ήταν απόφοιτος του ΑΤΕΙ Δυτικής Ελλάδος, με έδρα το Αίγιο. Οι υπεύθυνοι των υπόλοιπων εφαρμοστηρίων είχαν φοιτήσει σε σχολές Οπτομετρίας του εξωτερικού. Στις χώρες αυτές, συγκαταλέγονται η Αγγλία, η Ιταλία και το Βέλγιο με ποσοστά 9% (6 άτομα), 1,5% (1 άτομο) και 16% (11 άτομα) αντίστοιχα.



Διάγραμμα 5.28: Κατανομή του συνολικού δείγματος των εφαρμοστηρίων ανάλογα την σχολή φοίτησης.

Συνεχίζοντας, έπρεπε να διευκρινιστεί και ο χρόνος, ο οποίος λειτουργεί το συγκεκριμένο κατάστημα ως εφαρμοστήριο φακών επαφής. Οι τρεις δυνατές επιλογές ήταν λιγότερο από 5 έτη, μεταξύ 5-10 ετών και περισσότερο από 10 έτη. Έτσι, τα εφαρμοστήρια που συμμετείχαν στην έρευνα, ταξινομούνται ως εξής: τα 11 εφαρμόζουν φακούς επαφής λιγότερο από 5 έτη (16%), τα 16 εφαρμόζουν περίπου 5 έως 10 έτη (24%), και τέλος τα 40 πραγματοποιούν εφαρμογές για περισσότερα από 10 έτη (60%) (Διάγραμμα 5.29).

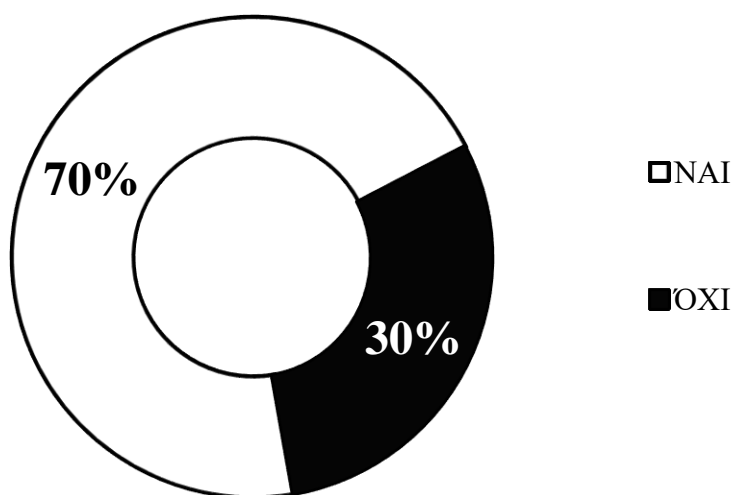
Πόσα χρόνια λειτουργεί το κατάστημα, ως εφαρμοστήριο Φακών Επαφής;



Διάγραμμα 5.29: Κατανομή του συνολικού δείγματος των εφαρμοστήριων ανάλογα τα έτη εμπειρίας στην εφαρμογή φακών επαφής.

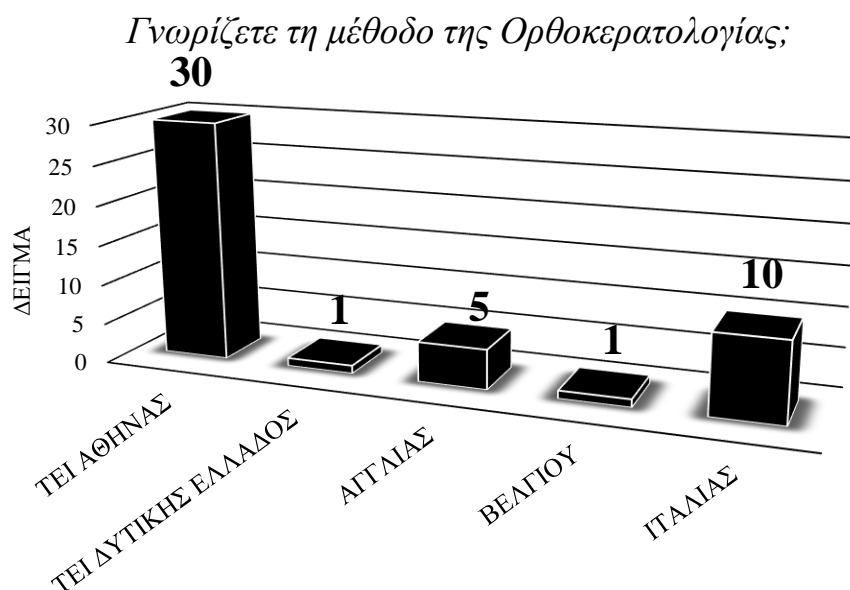
Η πρώτη ερώτηση που αφορούσε το αντικείμενο της έρευνας, ζητούσε από τους εφαρμοστές, να απαντήσουν εάν γνωρίζουν τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας. Από τα 67 εφαρμοστήρια του δείγματος, την ύπαρξη της μεθόδου αυτής γνώριζαν τα 47, σε ποσοστό κατά προσέγγιση 70%, ενώ τα υπόλοιπα 20, παρουσίαζαν άγνοια της μεθόδου, σε ποσοστό 30% (Διάγραμμα 5.29).

Γνωρίζετε τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας;



Διάγραμμα 5.30: Κατανομή του συνολικού δείγματος των εφαρμοστήριων ανάλογα την γνώση/άγνοια στην ύπαρξη της μεθόδου της Ορθοκερατολογίας.

Από τους 47 εφαρμοστές του δείγματος, οι οποίοι γνώριζαν την Ορθοκερατολογία, οι 30 ήταν απόφοιτοι του ΑΤΕΙ Αθήνας, οι 10 είχαν φοιτήσει σε σχολή της Ιταλίας, οι 5 σε σχολή της Αγγλίας, και τέλος 1 στη σχολή του Βελγίου και 1 στο ΑΤΕΙ Δυτικής Ελλάδος (Διάγραμμα 5.31).



Διάγραμμα 5.31 : Κατανομή των εφαρμοστηρίων που γνωρίζουν την ύπαρξη της Ορθοκερατολογίας, με κριτήριο τη σχολή φοίτησης.

Για τον έλεγχο συσχέτισης των μεταβλητών ‘Ετη Εφαρμογής’ και ‘Γνώση Μεθόδου’, με διάστημα εμπιστοσύνης $\alpha = 0,05$, οι υπολογισμοί, μέσω του προγράμματος Minitab, παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 5.5):

Πίνακας 5.5: Chi-Square Test for Association: Έτη Εφαρμογής & Γνώση Μεθόδου.

	Γνωρίζουν την Ορθοκερατολογία	Δεν γνωρίζουν την Ορθοκερατολογία	Συνολικά
<5 έτη	11 7,716	0 3,284	11
5-10 έτη	14 11,224	2 4,776	16
>10 έτη	22 28,060	18 11,940	40
Συνολικά	47	20	67

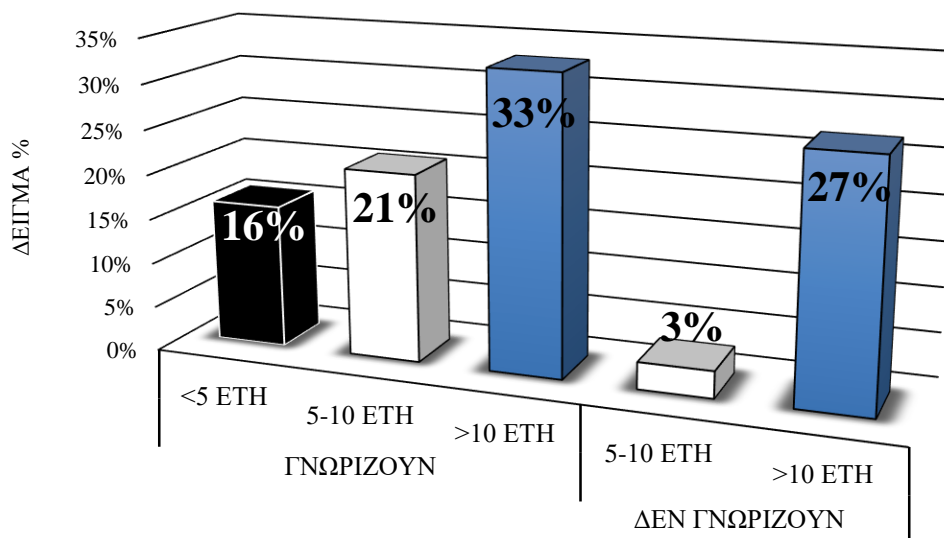
Pearson Chi-Square = 11,365; DF = 2; P-Value = 0,003

Εδώ, φαίνεται ότι η τιμή p υπολογίστηκε ίση με 0,003. Άρα, τιμή $p < \alpha = 0.05$ και η H_0 απορρίπτεται, αποδεικνύοντας έτσι, ότι οι μεταβλητές ‘Ετη Εφαρμογής’ και ‘Γνώση Μεθόδου’ δεν είναι ανεξάρτητες. Το αποτέλεσμα αυτό θεωρείται ισχυρά στατιστικά σημαντικό, καθώς

p < 0.01.

Στο Διάγραμμα 5.32 που ακολουθεί, απεικονίζεται η συσχέτιση των χρόνων εμπειρίας στις εφαρμογές φακών επαφής και τη γνώση/άγνοια της μεθόδου, των εφαρμοσθηρίων. Είναι εμφανές ότι και τα 11 οπτικά καταστήματα (16% εκ του συνολικού), που λειτουργούν ως εφαρμοστήρια φακών επαφής για λιγότερο από 5 έτη, γνωρίζουν τη μέθοδο αυτή. Ακόμη, τη μέθοδο γνωρίζουν 14 εφαρμοστήρια (21%), με λειτουργία μεταξύ 5 έως 10 ετών και 22 εφαρμοστήρια (33%), με λειτουργία περισσότερο από 10 έτη. Ωστόσο, άγνοια πάνω στη μέθοδο παρουσιάζουν 2 εφαρμοστήρια (3%), με λειτουργία μεταξύ 5 έως 10 ετών και 18 εφαρμοστήρια (27%), με λειτουργία περισσότερο από 10 έτη.

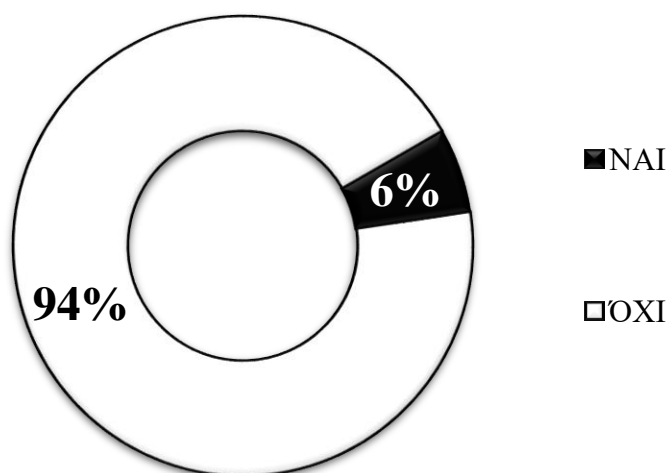
Γνωρίζετε τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας;



Διάγραμμα 5.32: Κατανομή του συνολικού δείγματος των εφαρμοσθηρίων ανάλογα τη γνώση/άγνοια της μεθόδου, με κριτήριο τα έτη εμπειρίας στις εφαρμογές φακών επαφής.

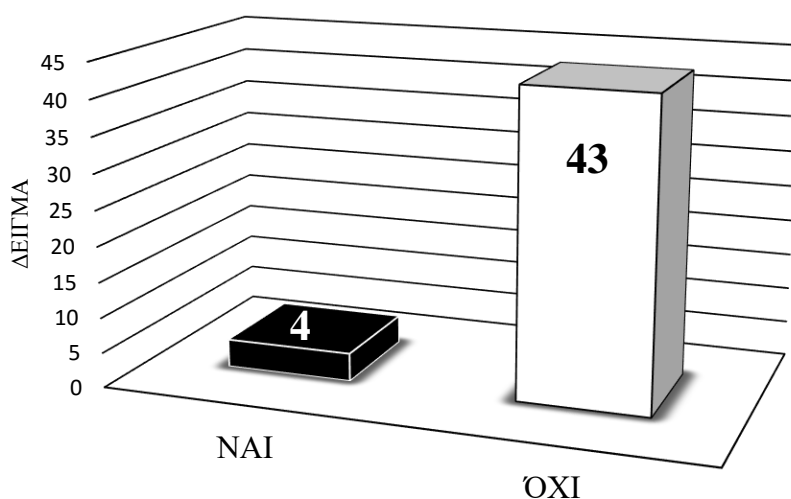
Σε επόμενη ερώτηση, τα αποτελέσματα δείχνουν πως η εφαρμογή της Ορθοκερατολογίας πραγματοποιείται σε 4 μόνο οπτικά καταστήματα του δείγματος της έρευνας. Το Διάγραμμα 5.33 δείχνει τα αποτελέσματα για το συνολικό δείγμα, με τη μορφή ποσοστών κατά προσέγγιση, όπου είναι 94% για τα εφαρμοστήρια που δεν κάνουν εφαρμογή της μεθόδου (63 εφαρμοστήρια), έναντι του 6% για τα εφαρμοστήρια που εφαρμόζουν τη μέθοδο (4 εφαρμοστήρια). Αναλόγως, στο Διάγραμμα 5.34 απεικονίζεται η κατανομή μόνο των 47 εφαρμοσθηρίων που γνωρίζουν τη μέθοδο, με κριτήριο εάν πραγματοποιούν την εφαρμογή ή όχι. Η κατανομή αυτή έχει ως εξής: σε ποσοστό 91,5% (43 εφαρμοστήρια) αντιστοιχούν τα οπτικά καταστήματα που δεν εφαρμόζουν την Ορθοκερατολογία, ενώ σε ποσοστό 8,5% τα οπτικά που πραγματοποιούν εφαρμογή αυτής (4 εφαρμοστήρια).

Κάνετε εφαρμογή της μεθόδου στο κατάστημα;



Διάγραμμα 5.33: Κατανομή του συνολικού δείγματος των εφαρμοσθηρίων ανάλογα την εφαρμογή ή όχι της Ορθοκερατολογίας.

Κάνετε εφαρμογή της μεθόδου στο κατάστημα;



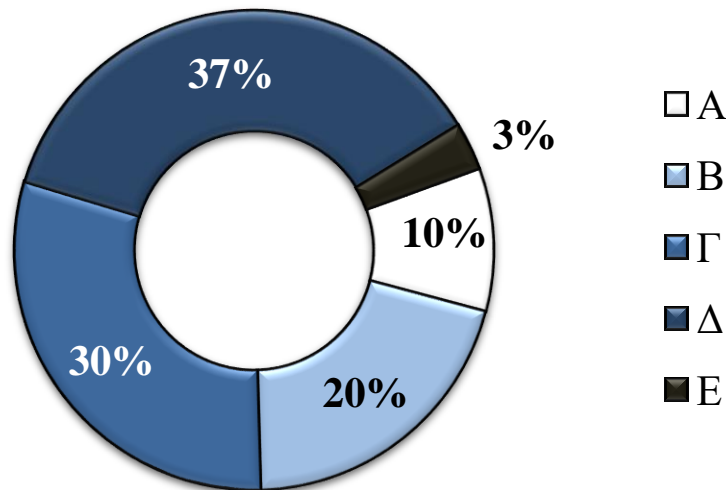
Διάγραμμα 5.34: Κατανομή των εφαρμοσθηρίων που γνωρίζουν την ύπαρξη της Ορθοκερατολογίας, με κριτήριο την εφαρμογή ή όχι αυτής.

Από το δείγμα που πραγματοποιεί εφαρμογές Ορθοκερατολογίας, δηλαδή τα 4 οπτικά καταστήματα, ζητήθηκε να προσδιοριστεί ένας αριθμός των συνολικών χρηστών της μεθόδου. Ο μέσος όρος των χρηστών ορθοκερατολογικών φακών επαφής ανέρχεται στους 4,25 χρήστες ανά εφαρμοστήριο.

Παράλληλα, από το δείγμα των εφαρμοσθηρίων που δεν πραγματοποιούν εφαρμογές της μεθόδου, ζητήθηκε να προσδιοριστούν ο λόγος ή οι λόγοι που δικαιολογούν αυτό. Από τις πιθανές αιτίες που δίνονταν (Πίνακας 5.6), το μεγαλύτερο ποσοστό (37%) συγκέντρωσε η απάντηση: 'Δεν υπάρχει ζήτηση', η οποία συλλέχθηκε από 34 εφαρμοστήρια. Την απάντηση 'Δεν κατέχω την απαιτούμενη κατάρτιση για την μέθοδο αυτή' επέλεξαν 28 υπεύθυνοι καταστημάτων, σε ποσοστό 30%. Έπειτα, ακολούθησε η απάντηση 'Δε διαθέτω τον

απαραίτητο εξοπλισμό για τις μετρήσεις και την παρακολούθηση της πορείας της θεραπείας του ασθενούς, η οποία επιλέχθηκε σε ποσοστό 20% (19 εφαρμοστήρια), ενώ ένα ποσοστό 10% (9 εφαρμοστήρια) αιτιολόγησε τη μη εφαρμογή της Ορθοκερατολογίας στο κατάστημα, μη πιστεύοντας στην αποτελεσματικότητα της μεθόδου. Τέλος, υπήρξε και ένα 3% περίπου (3 εφαρμοστήρια) από τα οποία δόθηκε η απάντηση πως η μέθοδος της Ορθοκερατολογίας θα πρέπει να εφαρμόζεται από Οφθαλμιάτρους και όχι από τους ίδιους (Διάγραμμα 5.35).

Για ποιο λόγο δεν κάνετε εφαρμογή της μεθόδου;



Διάγραμμα 5.35: Κατανομή των εφαρμοστήριών που δεν πραγματοποιούν εφαρμογές Ορθοκερατολογίας ανάλογα τον προσδιορισμό των αιτιών.

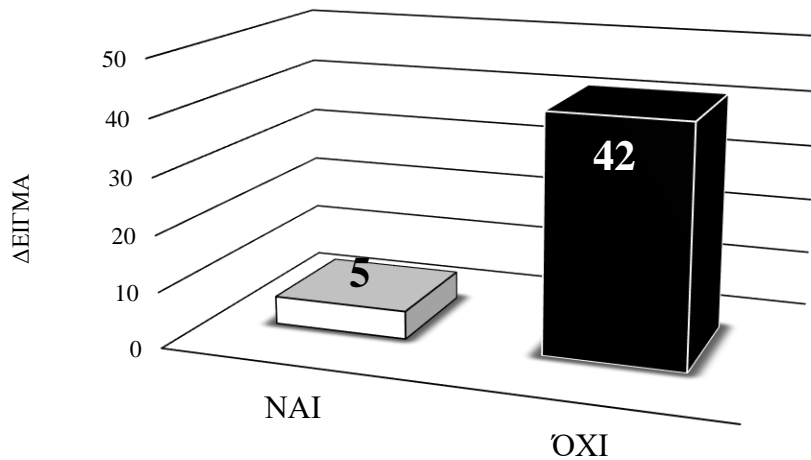
Πίνακας 5.6: Επεξήγηση υπομνήματος του Διαγράμματος 5.34.

A	-Δεν θεωρώ πως είναι αποτελεσματική μέθοδος.
B	-Δεν διαθέτω τον απαραίτητο εξοπλισμό για τις μετρήσεις και την παρακολούθηση της πορείας της θεραπείας του ασθενούς.
Γ	-Δεν κατέχω την απαιτούμενη κατάρτιση για τη μέθοδο αυτή.
Δ	-Δεν υπάρχει ζήτηση.
E	-Δεν πιστεύω πως ανήκει στον τομέα του επαγγέλματός μου αλλά σε αυτό του οφθαλμιάτρου.

Οι δύο ερωτήσεις που ακολουθούσαν, πραγματεύονταν τη θέση, του εφαρμοστή που συμμετείχε στην έρευνα, απέναντι στη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας. Ειδικότερα, οι υπεύθυνοι καλούνταν να απαντήσουν εάν έχουν προτείνει τη μέθοδο ως λύση είτε σε άτομα - ενήλικες με διαθλαστικό σφάλμα είτε σε γονείς/κηδεμόνες παιδιών με μυωπία, ως μέθοδο επιβράδυνσης της εξέλιξης της.

Αρχικά, στο Διάγραμμα 5.36 φαίνεται η κατανομή των εφαρμοστήριών που γνωρίζουν τη μέθοδο ανάλογα με το εάν έχουν προτείνει σε άτομα – ενήλικες, χρήση της Ορθοκερατολογίας για τη διόρθωση της αμετροπίας. Από αυτό συλλέγονται τα ακόλουθα δεδομένα: 5 εφαρμοστήρια, σε ποσοστό 11% περίπου, έχουν προτείνει τη μέθοδο, ενώ 42 εφαρμοστήρια, σε ποσοστό 89%, δεν την έχουν προτείνει.

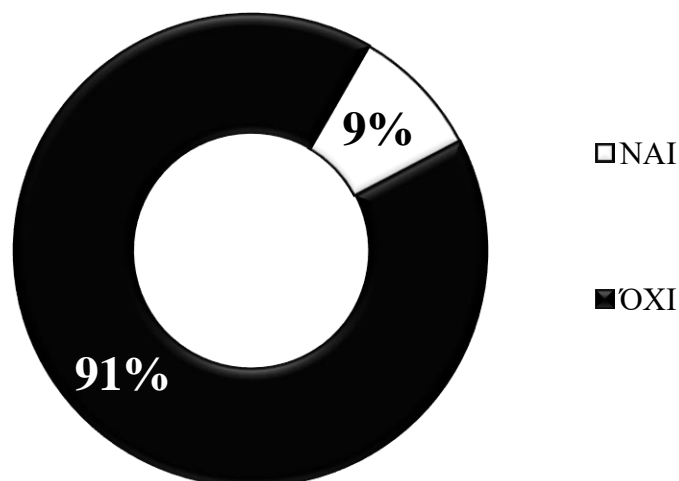
Έχετε προτείνει την Ορθοκερατολογία σε άτομα-ενήλικες με διαθλαστικό σφάλμα;



Διάγραμμα 5.36: Κατανομή των εφαρμοσθηρίων που γνωρίζουν τη μέθοδο ανάλογα με το αν προτείνουν τη μέθοδο σε άτομα με διαθλαστικό σφάλμα.

Συνεχίζοντας, τα αποτελέσματα για την ερώτηση εάν έχει προταθεί η Ορθοκερατολογία, σε γονείς/κηδεμόνες για την επιβράδυνση της μυωπίας των παιδιών, από τους εφαρμοστές, είναι τα εξής: τη μέθοδο προτείνουν 4 εφαρμοστές (περίπου 9%) έναντι των 43 εφαρμοστών (91%), οι οποίοι είναι αρνητικοί σε αυτό (Διάγραμμα 5.37).

Έχετε προτείνει τη μέθοδο για επιβράδυνση της μυωπίας;



Διάγραμμα 5.37: Κατανομή των εφαρμοσθηρίων που γνωρίζουν τη μέθοδο ανάλογα με το αν προτείνουν τη μέθοδο σε γονείς/κηδεμόνες με στόχο την επιβράδυνση της μυωπίας του παιδιού.

Ολοκληρώνοντας την έρευνα, οι εφαρμοστές ερωτήθηκαν εάν έχει ζητήσει ποτέ κάποιος πελάτης του καταστήματος οπτικών, πληροφορίες για την Ορθοκερατολογία. Η

πλειοψηφία απάντησε αρνητικά, με ποσοστό που αγγίζει το 64% (43 εφαρμοστήρια). Υπήρξαν όμως και θετικές απαντήσεις, που προήλθαν από 24 εφαρμοστήρια, σε ποσοστό 36%, όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα 5.38.



Διάγραμμα 5.38: Κατανομή του συνολικού δείγματος των εφαρμοστήριων ανάλογα με το εάν έχουν ζητηθεί πληροφορίες για την Ορθοκερατολογία από πελάτες,.

Τέλος, από εκείνους που απάντησαν θετικά στην προηγούμενη ερώτηση, ζητήθηκε να προσδιοριστεί ο αριθμός των ατόμων που έχουν ζητήσει πληροφορίες. Ο μέσος όρος των πελατών, που έχουν ζητήσει πληροφορίες για την Ορθοκερατολογία, είναι 4 άτομα ανά εφαρμοστήριο φακών επαφής.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στόχο της εργασίας αποτέλεσε κυρίως, η διερεύνηση της γνώσης πάνω στη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας στην Ελλάδα, ταυτόχρονα από το γενικό κοινό, αλλά και από το επάγγελμα που ανήκει στον κλάδο της Οπτομετρίας, αυτό του εφαρμοστή φακών επαφής. Δευτερευόντως, η παρούσα εργασία αποσκοπούσε στη μελέτη των αντιδράσεων ή εντυπώσεων που καταγράφηκαν από εκείνους που δε γνώριζαν, με το άκουσμα της ‘νέας’ αυτής τεχνικής, παρόλο που εκείνη τοποθετείται χρονικά, δεκαετίες πριν. Για την επίτευξη των ανωτέρω, η έρευνα διεξήχθη μέσω ειδικά διαμορφωμένων ερωτηματολογίων, τα οποία διανεμήθηκαν σε τυχαίο πλήθος ατόμων και σε εφαρμοστήρια φακών επαφής.

Όπως περιγράφεται στο πρωτόκολλο της έρευνας (Παράρτημα 1), οι αρχικές υποθέσεις που διαμορφώθηκαν για τα αποτελέσματα της έρευνας, αντιστοιχούν στις εξής:

- Το γενικό κοινό δεν γνωρίζει την ύπαρξη της Ορθοκερατολογίας.
- Τα εφαρμοστήρια Φακών Επαφής γνωρίζουν την ύπαρξη της μεθόδου, παρόλα αυτά παρουσιάζουν έλλειψη κατάρτισης στην εφαρμογή της, με αποτέλεσμα να μη την συστήνουν στους ασθενείς.

Τα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε στο γενικό κοινό, αποδεικνύουν την αρχική υπόθεση, ότι η πλειοψηφία δε γνωρίζει την ύπαρξη της μεθόδου, καθώς συγκεντρώθηκε μόνο ένα ποσοστό 18% του δείγματος που ήξεραν την Ορθοκερατολογία (36 άτομα εκ των συνολικά 200 που έλαβαν μέρος σε αυτή). Σε αυτό το σημείο, σημαντικό ήταν να μελετηθεί, αν η γνώση της μεθόδου από το δείγμα, συνδυαζόταν με ύπαρξη διαθλαστικού σφάλματος. Έπειτα όμως, από έλεγχο συσχέτισης των μεταβλητών αυτών μέσω του Chi-Square Test του προγράμματος Minitab, αποδείχθηκε ότι η μηδενική υπόθεση δε μπορεί να απορριφθεί, και επομένως οι μεταβλητές είναι ανεξάρτητες (αποτέλεσμα μη στατιστικά σημαντικό, καθώς τιμή $p = 0,142$). Ακόμη, έκπληξη υπήρξε η απάντηση για την πηγή πληροφόρησης για τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας. Τα 13 άτομα από τα 36 που γνώριζαν για αυτήν (36%), είχαν πληροφορηθεί από κάποιον Οπτικό – Οπτομέτρη, ενώ υπήρχε η αντίληψη ότι οι σύγχρονες τεχνικές, αυτού του είδους, γίνονται κυρίως γνωστές στο κοινό, μέσω ιστοσελίδων του διαδικτύου. Η επιλογή αυτή συγκέντρωσε ποσοστό 22% (9 άτομα).

Από την καταγραφή των απαντήσεων για την ερώτηση που αφορούσε το επάγγελμα που θεωρεί το κοινό αρμόδιο, για την ενημέρωση του ως προς την Ορθοκερατολογία, επιβεβαιώνεται ότι κυριάρχησε η επιλογή του Οφθαλμιάτρου, με 65% (131 άτομα), έναντι του Οπτικού – Οπτομέτρη, με 33% (65 άτομα). Αξίζει να σημειωθεί ότι, με κριτήριο την ηλικία, το μέγιστο ποσοστό επιλογής του Οφθαλμιάτρου (19%) προήλθε από τα άτομα ηλικίας 31-45, καθώς από τα συνολικά 48 που συμμετείχαν στην έρευνα, την απάντηση αυτή έδωσαν οι 38. Με κριτήριο όμως τη γνώση/άγνοια της μεθόδου, το δείγμα που γνώριζε την Ορθοκερατολογία, φάνηκε να είναι σχετικά ισόποσα κατανομημένο, καθώς κατά 50% επέλεξε τον Οφθαλμίατρο, ενώ το 42% και 8% αντίστοιχα επέλεξε τον Οπτικό – Οπτομέτρη και το συνδυασμό αυτών. Τα αποτελέσματα αυτά, μπορούσαν να προβλεφθούν και έπειτα από τον καθορισμό της πηγής πληροφόρησης για τη μέθοδο, με την εξήγηση ότι το δείγμα που γνώρισε τη τεχνική της Ορθοκερατολογίας μέσα από το διαδίκτυο να θεώρησε πως είναι μία μέθοδος για την οποία περισσότερες πληροφορίες μπορεί να συλλέξει από κάποιο Οφθαλμίατρο.

Συνεχίζοντας, για την εφαρμογή της μεθόδου, το κοινό ήταν απόλυτα διχασμένο, καθώς και το επάγγελμα του Οφθαλμιάτρου και το επάγγελμα του Οπτικού – Οπτομέτρη συγκέντρωσαν από 49,5% και 1% ο συνδυασμός των δύο. Δικαιολόγηση αυτού, θα μπορούσε να διατυπωθεί λόγω πρόσφατης γνωριμίας της πλειοψηφίας του δείγματος με τη μέθοδο. Έτσι, το άτομο μη ξέροντας τη διαδικασία που ακολουθείται για την εφαρμογή της Ορθοκερατολογίας στην έκτασή της, να επιλέγει ως αρμόδιο, το επάγγελμα που την παρούσα στιγμή του φαινόταν να έχει περισσότερες πιθανότητες.

Όσον αφορά την επιλογή εφαρμογής της Ορθοκερατολογίας από το ίδιο το άτομο, σε

αυτό θετικοί ήταν οι 132 συμμετέχοντες σε ποσοστό 66%. Η αρχική πρόβλεψη για αυτή την ερώτηση, ίσως να ήταν ένα μεγαλύτερο ποσοστό θετικών απαντήσεων. Ωστόσο, η πρώτη επαφή με καινούριες τεχνικές, και ειδικότερα όταν η εφαρμογή της μεθόδου αυτής πραγματοποιείται με χρήση φακών επαφής, κατά τις ώρες του ύπνου, ίσως να προκάλεσε αρνητικές σκέψεις στο δείγμα. Η θεωρία μπορεί να επιβεβαιωθεί και με τον έλεγχο συσχέτισης μεταβλητών που πραγματοποιήθηκε στη στατιστική ανάλυση, με μεταβλητές την ύπαρξη διαθλαστικού σφάλματος και την επιλογή της μεθόδου. Ο έλεγχος αυτός έδειξε ότι οι μεταβλητές είναι ανεξάρτητες (τιμή $p = 0,088$), γεγονός που δηλώνει ότι για να απαντήσει το δείγμα, την ερώτηση αυτή, κατεύθυνε το συλλογισμό του με άλλα προσωπικά κριτήρια.

Ολοκληρώνοντας, για την τελευταία ερώτηση της έρευνας, οι υποθέσεις αποδείχθηκαν σωστές, καθώς αρχική σκέψη ήταν ότι το δείγμα του γυναικείου φύλου, θα ήταν αρνητικό σε δοκιμή της Ορθοκερατολογίας, σε παιδιά με μυωπία, ως μέθοδο επιβράδυνσης της εξέλιξης της, ενώ ταυτόχρονα από τους άνδρες του δείγματος αναμενόταν να ήταν περισσότεροι εκείνοι που θα απαντούσαν θετικά. Τεκμηριώνοντας τη σκέψη αυτή, από τις 88 γυναίκες του δείγματος, το 55,5% (49 γυναίκες) ήταν αρνητικές και 44,5% (39 γυναίκες) ήταν θετικές στη δοκιμή αυτή. Από την άλλη, για τους 112 άνδρες του δείγματος η κατανομή αντιστοιχεί σε 54% (60), κατά προσέγγιση, για εκείνους που θα πρότειναν τη μέθοδο και σε 46% (52), σε εκείνους που δε θα πρότειναν. Τέλος, ως αιτιολογία μη πρότασης της μεθόδου για εφαρμογή σε παιδιά, τονίζεται ότι το μέγιστο ποσοστό, ύψους 63%, συγκέντρωσε η απάντηση ότι τα άτομα μικρότερης ηλικίας δεν είναι κατάλληλοι χρήστες φακών επαφής.

Από τη μελέτη των αποτελεσμάτων της έρευνας, που πραγματοποιήθηκε σε εφαρμοστήρια φακών επαφής, διαμορφώνονται ποικίλα συμπεράσματα για τις γνώσεις αλλά και τις αντιδράσεις σε καινοτομίες, από τους Έλληνες Οπτικούς – Οπτομέτρες.

Αρχικά, απρόσμενο υπήρξε το γεγονός ότι πολλοί από τους υπεύθυνους σε οπτικά καταστήματα, δε δέχτηκαν να συμμετέχουν στην έρευνα, δικαιολογώντας την απόφασή τους αυτή, λόγω έλλειψης διαθέσιμου χρόνου. Ακόμη, πολλοί ήταν και εκείνοι που στην πρώτη επαφή, ήταν θετικοί στη συμμετοχή σε μία έρευνα που διεκπεραιώνεται στα πλαίσια μίας πτυχιακής εργασίας, ενώ όταν αναφερόταν το αντικείμενο της έρευνας αυτής, επέλεγαν να μη πάρουν μέρος. Για τις περιπτώσεις αυτές, μόνη αιτιολόγηση που μπορεί να δοθεί είναι ότι οι υπεύθυνοι στα συγκεκριμένα καταστήματα, ίσως να μην είχαν άμεση σχέση με το γνωστικό υπόβαθρο του επαγγέλματος, αλλά να εργάζονταν εμπειρικά, και στο άκουσμα ότι η έρευνα πραγματεύεται τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας, ή διαφορετικά: ‘τη χρήση ημίσκληρων φακών επαφής, κατά τη διάρκεια του ύπνου, με σκοπό τη διόρθωση του διαθλαστικού σφάλματος’ όπως αναφερόταν συχνά ως επεξήγηση του όρου, να ήθελαν να αποφύγουν να απαντήσουν πως δε γνωρίζουν για αυτή.

Όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, ήταν οι λόγοι που οδήγησαν στην ολοκλήρωση της έρευνας με συνολικό δείγμα εφαρμοστήριων φακών επαφής, που ανέρχεται στα 67. Από τους 67 εφαρμοστές που ολοκλήρωσαν την έρευνα, αρνητικές απαντήσεις πάνω στη γνώση της μεθόδου της Ορθοκερατολογίας συλλέχθηκαν από τους 20, σε ποσοστό 30% του συνόλου. Επομένως, τα εφαρμοστήρια που γνώριζαν την ύπαρξη της μεθόδου ήταν 47 (70%), ένα ποσοστό σχετικά ικανοποιητικό, καθώς αρχικοί υπολογισμοί έκλιναν προς μεγαλύτερη τιμή δείγματος, εκείνου που δεν γνώριζε. Εδώ, τονίζεται ότι σχεδόν όλοι όσοι είχαν φοιτήσει σε σχολές του εξωτερικού, πλην ενός (εκ των 6) που σπούδασε Οπτική - Οπτομετρία στην Αγγλία και 1 (εκ των 11) που σπούδασε στην Ιταλία, ήταν γνώστες της μεθόδου. Συμπερασματικά, προκύπτει ότι οι υπόλοιποι 18 που δε γνώριζαν την Ορθοκερατολογία ήταν απόφοιτοι του ΑΤΕΙ Αθήνας.

Επιπλέον, από τον έλεγχο συσχέτισης μεταβλητών που πραγματοποιήθηκε, με μεταβλητές τα ‘Έτη Εφαρμογής’ και τη ‘Γνώση Μεθόδου’, υπολογίστηκε τιμή $p = 0,033$, τιμή μεγαλύτερη δηλαδή από το διάστημα εμπιστοσύνης. Το γεγονός αυτό, δηλώνει πως η γνώση της μεθόδου δεν είναι ανεξάρτητη από τα έτη εμπειρίας σε εφαρμογές φακών επαφής, και το

αποτέλεσμα είναι ισχυρά στατιστικά σημαντικό. Επεξηγηματικά, είναι φανερό πως κανένα κατάστημα του δείγματος, που λειτουργεί για λιγότερο από 5 έτη ως εφαρμοστήριο φακών επαφής, δεν παρουσίαζε άγνοια της μεθόδου, εφόσον και τα 11 εφαρμοστήρια του δείγματος (16%) απάντησαν πως είναι γνώστες της μεθόδου.

Ωστόσο, αποδείχθηκε πως εφαρμογές της Ορθοκερατολογίας σε χρήστες πραγματοποιούνται σε μόνο 4 εφαρμοστήρια. Δηλαδή, από τα 47 εφαρμοστήρια που ήξεραν την τεχνική, την εφαρμογή αυτής πραγματοποιεί το 9%. Το δεδομένο αυτό, τεκμηριώνει την υπόθεση ότι η Ορθοκερατολογία, όχι απλώς, δεν είναι μία διαδεδομένη μέθοδος στην Ελλάδα, αλλά θα μπορούσε να χαρακτηριστεί και ως άγνωστη.

Ακόμη, κρίνοντας από τους ενδεικτικούς αριθμούς των ατόμων στα οποία έχει πραγματοποιηθεί εφαρμογή ορθοκερατολογικών φακών, δηλαδή μέσος όρος χρηστών 4,25 ανά εφαρμοστήριο, αυτός είναι ικανοποιητικός, καθώς σημαίνει ότι οι Οπτομέτρες σημείωσαν επιτυχία στις πρώτες εφαρμογές αυτών των ειδικών φακών, και έπειτα ακολούθησαν επόμενες.

Έπειτα, εντύπωση προκάλεσε το γεγονός ότι η πλειοψηφία του δείγματος (37%) επέλεξε να αιτιολογήσει τη μη εφαρμογή της Ορθοκερατολογίας στο κατάστημα, με τον λόγο ότι δεν υπάρχει ζήτηση από το κοινό – πελάτες. Πολλοί ήταν και εκείνοι, των οποίων οι απαντήσεις τους συνδύαζαν την έλλειψη ζήτησης, με την έλλειψη κατάρτισης, καθώς όπως ανέλυσαν, δεν υπάρχει λόγος εκμάθησης κάποιας καινούριας, και δη δύσκολης τεχνικής, τη δεδομένη στιγμή, όπου στην αγορά η παρούσα κυκλοφορία αφορά μόνο τα βασικά προϊόντα.

Ολοκληρώνοντας, όπως έχει δειχθεί και από τα αποτελέσματα, οι Έλληνες εφαρμοστές φακών επαφής ενώ γνωρίζουν την Ορθοκερατολογία και τα οφέλη της, και ειδικότερα στην επιβράδυνση της εξέλιξης της μυωπίας, φαίνεται να μη την προτείνουν (42, 43 εκ των συνολικά 47). Η απόφασή τους αυτή, δικαιολογεί και την άγνοια του κοινού, με αποτέλεσμα αυτά να είναι αλληλένδετα. Έτσι, και ο αριθμός των ατόμων που επιζητά να μάθει περισσότερα για αυτή τη διαδικασία να είναι μικρός.

Συνοψίζοντας, εφόσον οι Οπτικοί – Οπτομέτρες δεν ενημερώνουν για την ύπαρξη της μεθόδου, αυτή δεν είναι γνωστή στο γενικό κοινό, και συνεπώς δε χαρακτηρίζεται ως διαδεδομένη λύση για τη διόρθωση της όρασης.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η θεραπευτική στρατηγική της Ορθοκερατολογίας, γενικότερα, αποτελεί μία σύγχρονη αντιμετώπιση των αμετροπιών. Το γεγονός ότι η επίσημη έγκρισή της χρονολογείται από το 2002, ίσως δικαιολογεί την έλλειψη βιβλιογραφίας και ερευνητικών διαδικασιών, καθώς υπάρχουν αρκετά αναπάντητα ερωτήματα, όσον αφορά τα αποτελέσματά της. Η εφαρμογή της μεθόδου για τη μείωση, ή και πλήρως, αντιμετώπιση της υπερμετροπίας και του αστιγματισμού έχει, αναμφισβήτητα, πολλές ελλείψεις, αφού οι κλινικές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί είναι λίγες. Παρ' όλα αυτά, και η εφαρμογή της, στην αντιμετώπιση της μυωπίας, αν και βρίσκεται περισσότερο χρονικό διάστημα υπό μελέτη, χρειάζεται πρόοδο για να καλύψει μεγαλύτερο εύρος διαθλαστικής ισχύος.

Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής, απέδειξαν πως η Ορθοκερατολογία δεν είναι διαδεδομένη στην Ελλάδα, κυρίως στο γενικό κοινό. Οι Έλληνες Οπτικοί – Οπτομέτρες, αν και την γνωρίζουν ως τεχνική, δεν πραγματοποιούν εφαρμογές της, αλλά ούτε κάνουν ενημέρωση προς τους ασθενείς. Επιπλέον, υπάρχει έλλειψη βιβλιογραφίας και κλινικών εφαρμογών της Ορθοκερατολογίας στην Ελλάδα. Για τους λόγους αυτούς, η ερευνητική αυτή διαδικασία, μπορεί να συνεισφέρει στη βιβλιογραφία της Ορθοκερατολογίας, τόσο στο χώρο της Ελλάδας, όσο και του εξωτερικού, με στόχο να κεντρίσει το ενδιαφέρον των εφαρμοστών φακών επαφής καθώς και του γενικού κοινού. Οι Έλληνες ερευνητές, θα πρέπει να δραστηριοποιηθούν, διοργανώνοντας κλινικές μελέτες και εκείνοι με τη σειρά τους για τη μέθοδο αυτή, εφόσον έχει προηγηθεί μελέτη για τη διαδικασία της μεθόδου, ώστε να αποκτήσουν την απαραίτητη κατάρτιση. Ακόμη, θα ήταν σκόπιμο στο μέλλον, να πραγματοποιηθεί παρόμοια έρευνα, με την ίδια μεθοδολογία, ώστε να γίνει σύγκριση των αποτελεσμάτων των ελληνικών δεδομένων, σε μακροπρόθεσμο χρονικό διάστημα.

ΛΙΣΤΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΑΡΑΠΟΜΠΩΝ

- Ασημέλλης, Γ. (2007) *Οπτική και Υπερόραση Από την Κλασική Οπτική στις Σημερινές Τεχνολογικές Εξελίξεις*. Αργυρούπολη: Εκδόσεις Σύγχρονη Γνώση.
- Δαμανάκης, Α. Γ. (1999) *Διάθλαση Βασικές Αρχές και Τεχνική*. 2nd edition. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας.
- Δαμανάκης, Α. Γ. (2011) *Διάθλαση*. Αθήνα: Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.
- Κατσούλος, Κ. & Ασημέλλης, Γ. (2008) *Η Σύγχρονη Διαθλαστική Εξέταση*. Αργυρούπολη: Εκδόσεις Σύγχρονη Γνώση.
- Κατσούλος, Κ. & Μακρυνιώτη, Δ. (2010α) *Φακοί Επαφής Α' Επιστήμη και Βασικές Αρχές*. 1. Αργυρούπολη: Εκδόσεις Σύγχρονη Γνώση.
- Κατσούλος, Κ. & Μακρυνιώτη, Δ. (2010β) *Φακοί Επαφής Β' Κλινική Πρακτική & Εφαρμογές*. 2. Αργυρούπολη: Εκδόσεις Σύγχρονη Γνώση.
- Κολιόπουλος, Ι. Ξ. (1997) *Φακοί Επαφής Σύγχρονη Θεώρηση*. Αθήνα: Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε.
- Οικονόμου, Α. Ι. (2014) *Ο Ρόλος της Παχυμετρίας Κερατοειδούς στο Γλαύκωμα*. Θεσσαλονίκη:
- Τσουγκράνη, Δ. & Παναγιωτοπούλου, Σ. (2013) Το Λέιζερ στην Ιατρική : Διόρθωση Οφθαλμικών Διαθλαστικών Ανωμαλιών της Όρασης. 19-20.
- Τσουρέκα, Ε. Γ. (2011) *Μελέτη Επαναληψιμότητας και Αναπαραγωγικότητας του τοπογραφικού μηχανήματος Galilei Scheimpflug σε φυσιολογικούς και κερατοκωνικούς οφθαλμούς*. Κρήτη:
- Alharbi, A. & Swarbrick, H. A. (2003) The Effects of Overnight Orthokeratology Lens Wear on Corneal Thickness. *IOVS Investigative Ophthalmology & Visual Science*. **44** (6), 2518-2523.
- Bansal, S. (2012) Beginner's guide to orthokeratology. *Optician*. 16-20.
- Berson, F. G. (2001) *Basic Ophthalmology for Medical Students and Primary Care Residents*. 6th edition. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.
- Bogert, A. (2010) *Silicone Hydrogel Orthokeratology for the Correction of Low Myopia*. Aalen.
- Chan, B., Cho, P. & de Vecht, A. (2009) Toric orthokeratology: A case report. *Clinical & Experimental Optometry*. **92** (4), 387-391.
- Charm, J. & Cho, P. (2013) High Myopia-Partial Reduction Ortho-k: A 2-Year Randomized Study. *Optometry and Vision Science*. **90** (6), 530-539.
- Cho, P. & Cheung, S. W. (2012) Retardation of Myopia in Orthokeratology (ROMIO) Study: A 2-Year Randomized Clinical Trial. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. **53** (11): 7077-7085.

Cho, P., Chui, W. S., Mountford, J. & Cheung, SW. (2002) Corneal Iron Ring Associated with Orthokeratology Lens Wear. *Optometry and Vision Science*. **79** (9), 565-568.

Downie, L. (2015) Orthokeratology: a clinical overview – part one. *CET*. 44-48.

Drake, R. L., Vogl, W. & Mitchell, A. W. M. (2007) *Gray's Anatomy for Students*. 2. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.

ECOO European Council for Optometry and Optics, (2014) The Orthokeratology Procedure.

Gifford, P. & Swarbrick, H. A. (2008) Time Course of Corneal Topographic Changes in the First Week of Overnight Hyperopic Orthokeratology. *Optometry and Vision Science*. **85** (12), 1165-1171.

Hartmann, L. (2006) *Orthokeratology New findings in correcting vision overnight*. Berlin:

Heiting, G. (2014) Orthokeratology for Athletes. *All About Vision*.

Hom, M. M. & Bruce, S. A. (2006) *Manual of Contact Lens Prescribing and Fitting*. 3rd edition. St. Louis, Missouri: Butterworth Heinemann.

Hughes, R. & Kilvington, S. (2001) Comparison of hydrogen peroxide contact lens disinfection systems and solutions against *Acanthamoeba polyphaga*. *Antimicrob Agents Chemother*. **45** (7), 2038-2043.

Maloney, R. K., Luchs, J., Moshirfar, M., Chu Y. R., Stahl, J. E. (2007) Blurry Vision After LASIK. *Cataract & Refractive Surgery Today*.

McQueen, A. (2003) Orthokeratology Reshaping Corneas, Redefining Ideas. *Eyewitness Fourth Quarter*. 9-13.

Mountford, J. & Pesudovs, K. (2002) An analysis of the astigmatic changes induced by accelerated orthokeratology. *Clinical & Experimental Optometry*. **85** (5), 284–293.

Mountford, J. (1997) An analysis of the changes in corneal shape and refractive error induced by accelerated orthokeratology. *International Contact Lens Clinic*. **24** (4), 128-144.

Mountford, J., Caroline, P. J. & Noack, D. (2002) Corneal Topography and Orthokeratology: Pre-fitting Evaluation. *Contact Lens Spectrum*.

Mountford, J., Cho, P. & Chui, W. S. (2005) Is fluorescein pattern analysis a valid method of assessing the accuracy of reverse geometry lenses for orthokeratology?. *Clinical and Experimental Optometry*. **88** (1), 33-38.

Mountford, J., Ruston, D. & Dave, T. (2004) *ORTHOKERATOLOGY Principles and Practice*. Butterworth Heinemann.

Nieto-Bona, A., Gonzalez-Mesa, A. Nieto-Bona, M. P., Villa-Collar, C. & Lorente-Velazquez, A. (2011) Short-term Effects of Overnight Orthokeratology on Corneal Cell Morphology and Corneal Thickness. *Cornea*. 30 (6), 646-654.

- Patterson, T.C. (1975) Orthokeratology: Changes to the corneal curvature and the effect on refractive power due to the sagittal length change. *Journal of the American Optometric Association*. **46** (4), 714–729.
- Paune, J., Cardona, G. & Quevedo, L. (2012) Toric Double Tear Reservoir Contact Lens in Orthokeratology for Astigmatism. *Eye Contact Lens*. **38** (4), 245-251.
- Polymer Technology, a Bausch & Lomb company. (2004) *A Guide to Overnight Orthokeratology*. 2nd edition. North America:
- Rah, M. J., Jackson, J. M., Jones, L. A., Marsden, H. J., Balley, M. D. & Barr, J. T. (2002) Overnight Orthokeratology: Preliminary Results of the Lenses and Overnight Orthokeratology (LOOK) Study. *Optometry and Vision Science*. **79** (9), 598-605.
- Ruston, D. & Van der Worp, E. (2004) Is Ortho-k OK? Fitting techniques and safety issues. *Continuing Education and Training*. 25-32.
- Santodomingo-Rubido, J., Villa-Collar, C., Gilmartin, B. & Gutiérrez-Ortega, R. (2009) Myopia Control with Orthokeratology Contact Lenses in Spain (MCOS): Study Design and General Baseline Characteristics. *J Optom*. **2** (4), 215-222.
- Snell, R. S. & Lemp, M. A. (2006) *Clinical Anatomy of the Eye*. 2nd edition. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.
- Tabb, R. (2014) *Professional Fitting Guide / Orthokeratology*. Malaga:
- Taub, M. B. (2003) Corneal Refractive Therapy (CRT) An alternative method of vision correction. *Clinical*. 28-31.
- Van der Worp, E. & Ruston, D. (2006) Orthokeratology: An Update. *Optometry in Practice*. **7** 47-60.
- Van der Worp, E. (2008) Orthokeratology: Shaping Up. *Contact Lens Spectrum*.
- Vojlay, R. & Downie, L. (2013) A guide to Orthokeratology (Ortho-k)
- Watt, K. G., Boneham, G. C. & Swarbrick, H. A. (2007) Microbial keratitis in orthokeratology: the Australian experience. *Clinical and Experimental Optometry*. **90** (3), 182-189.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Alharbi, A., La Hood, D. & Swarbrick, H. A. (2005) Overnight Orthokeratology Lens Wear Can Inhibit the Central Stromal Edema Response. *IOVS Investigative Ophthalmology & Visual Science*. **46** (7), 2334-2340.
- Artal, P., Guirao, A., Berrio, E. & Williams, D. R. (2001) Compensation of corneal aberrations by the internal optics in the human eye. *Journal of Vision*. **1** (1), 1-8.
- Boost, M. V. & Cho, P. (2005) Microbial Flora of Tears of Orthokeratology Patients, and Microbial Contamination of Contact Lenses and Contact Lens Accessories. *Optometry and Vision Science*. **82** (6), 451-458.
- Bullimore, M. A., Sinnott, L. T. & Jones-Jordan, L. A. (2013) The Risk of Microbial Keratitis With Overnight Corneal Reshaping Lenses. *Optometry and Vision Science*. **90** (9), 937-944.
- Carkeet, N. L., Mountford, J. A. & Carvey, L. G. (1995) Predicting success with Orthokeratology Lens Wear: A Retrospective Analysis of Ocular Characteristics. *Optometry and Vision Science*. **72** (12), 892-898.
- Carney, L. G. (1975) The Basics for Corneal Shape Change During Contact Lens Wear. *American Journal of Optometry and Physiological Optics*. **52** (7), 445-454.
- Cavanagh, H. D., Ladage, P. M. Li, S. L., Yamamoto, K., Molai, M., Ren, D. H., Petroll, W. P. & Jester, J. V. (2002) Contact Lens on Bacterial Binding and Corneal Epithelium A 13-Month Clinical Trial. *Ophthalmology*. **109** (11), 1957-1969.
- Chan, B., Cho, P. & Cheung, S. W. (2008) Orthokeratology practice in children in a university clinic in Hong Kong. *Clinical and Experimental Optometry*. **91** (5), 453-460.
- Charm, J. & Cho, P. (2013) High myopia-partial reduction ortho-k: a 2-year randomized study. *Optometry and Vision Science*. **90** (6), 530-539.
- Charman, W. N., Mountford, J., Atchison, D. A. & Markwell, E. L. (2006) Peripheral Refraction in Orthokeratology Patients. *Optometry and Vision Science*. **83** (9), 641-648.
- Cheah, P. S., Norhani, M., Bariah, M. A., Myint, M., Lye, M. S. & Azian, A. L. (2008) Histomorphometric Profile of the Corneal Response to Short-term Reverse-geometry Orthokeratology Lens Wear in Primate Corneas A Pilot Study. *Cornea*. **27** (4), 461-470.
- Chen, D., Lam, A. K. C. & Cho, P. (2009) A pilot study on the corneal biomechanical changes in short-term orthokeratology. *OPO Ophthalmic and Physiological Optics*. **29** (4), 464-471.
- Chen, D., Lam, A. K. C. & Cho, P. (2010) Posterior corneal curvature change and recovery after 6 months of overnight orthokeratology treatment. *OPO Ophthalmic and Physiological Optics*. **30** (3), 274-280.
- Cheung, S. L., Ling, M. L. & Lim, L. (2000) A Case Series of Acanthamoeba Keratitis in Singapore. *Singapore Medical Journal*. **41** (11), 550-553
- Cheung, S. W., Cho, P. & Fan, D. (2004) Asymmetrical Increase in Axial Length in the Two Eyes of a Monocular Orthokeratology Patient. *Optometry and Vision Science*. **81** (9), 653-656.
- Cheung, S. W., Cho, P., Chui, W. S. & Woo, G. C. (2007) Refractive Error and Visual Acuity Changes in Orthokeratology Patients. *Optometry and Vision Science*. **84** (5), 410-416.

- Chirinos-Saldaña, P., Bautista de Lucio, V. M., Hernandez-Camarena, J. C., Navas, A., Ramirez-Miranda, A., Vizuet-Garcia, L., Ortiz-Casas, M., Lopez-Espinosa, N., Gaona-Juarez, C., Bautista-Hernandez, L. A. & O Graue-Hernandez, E. (2013) Clinical and microbiological profile of infectious keratitis in children. *BMC Ophthalmology*. **13** (54),
- Cho, P., Boost, M. & Cheung, R. (2009) Non-Compliance and Microbial Contamination in Orthokeratology. *Optometry and Vision Science*. **86** (11), 1227-1234.
- Cho, P., Cheung, S. W. & Edwards, M. H. (2003) Practice of orthokeratology by a group of contact lens practitioners in Hong Kong. *Clinical and Experimental Optometry*. **86** (1), 42-46.
- Cho, P., Cheung, S. W., Edwards, M. H. & Fung, J. (2003) An assessment of consecutively presenting orthokeratology patients in a Hong Kong based private practice. *Clinical and Experimental Optometry*. **86** (5), 331-338.
- Cho, P., Cheung, S. W., Mountford, J. & White, P. (2008) Good Clinical practice in orthokeratology. *Contact Lens & Anterior Eye*. **31** 17-28.
- Choo, J. D., Holden, B. A., Papas, E. B. & Willcox, M. D. P. (2009) Adhesion of *Pseudomonas aeruginosa* to Orthokeratology and Alignment Lenses. *Optometry and Vision Science*. **86** (2), 93-97.
- Choy, C. K. M., Cho, P., Benzie, I. F. F. & Ng, V. (2004) Effect of One Overnight Wear of Orthokeratology Lenses on Tear Composition. *Optometry and Vision Science*. **81** (6), 414-420.
- Chui, W. S. & Cho, P. (2005) A Comparative Study of the Performance of Different Corneal Topographers on Children with Respect to Orthokeratology Practice. *Optometry and Vision Science*, **82** (5), 420-427.
- Davis, R. L., Eiden, S. B., Bennett, E. S., Koffler, B., Wohl L. & Lipson, M. (2015) Stabilizing Myopia by Accelerating Reshaping Technique (SMART)-Study Three Year Outcomes and Overview. *Advances in Ophthalmology & Visual System*. **2** (3),
- Dundas, M., Walker, A. & Woods, R. L. (2001) Clinical grading of corneal staining of non-contact lens wearers. *OPO Ophthalmic and Physiological Optics*. **21** (1), 30-35.
- El Hage, S., Leach, N. E., Miller, W., Prager, T. C., Marsack, J., Parker, K., Minavi, A. & Gaume, A. (2007) Empirical Advanced Orthokeratology Through Corneal Topography: The University of Houston Clinical Study. *Eye & Contact Lens*. **33** (5), 224-235.
- Gifford, P., Au, V., Hon, B., Siu, A., Xu, P. & Swarbrick, H. A. (2009) Mechanism for Corneal Reshaping in Hyperopic Orthokeratology. *Optometry and Vision Science*. **86** (4), 306-311.
- Goodlaw, E. (1996) Risk of Infection from Sleeping with Contact Lenses on: Causes of Risk. *Optometry and Vision Science*. **73** (3), 156-158.
- Han, H. S., Song, J. S. & Kim, H. M. (2000) Long-term results of laser in situ keratomileusis for high myopia. *Korean Journal of Ophthalmology*. **14** (1), 1-6.
- Herederro-Bermejo, I., Copa-Patiño, J. L., Soliveri, J., Gómez, R., de la Mata, F. J. & Pérez-Serrano, J. (2013) In vitro comparative assessment of different viability assays in *Acanthamoeba castellanii* and *Acanthamoeba polyphaga* trophozoites. *Parasitol Res*. **112** (12), 4087-4095.
- Herzberg, C. M. (2010) An Update on Orthokeratology New technology and lens designs are expanding the applications for orthokeratology treatment. *Contact Lens Spectrum*.

- Hiraoka, T., Kakita, T., Okamoto, F. & Oshika, T. (2015) Influence of Ocular Wavefront Aberrations on Axial Length Elongation in Myopic Children Treated with Overnight Orthokeratology. *Ophthalmology*. **122** (1), 93-100.
- Hiraoka, T., Kakita, T., Okamoto, F., Takahashi, H., & Oshika, T. (2012) Long-Term Effect of Overnight Orthokeratology on Axial Length Elongation in Childhood Myopia: A 5-Year Follow-Up Study. *IOVS Investigative Ophthalmology & Visual Science*. **53** (7), 3913-3919.
- Hiraoka, T., Okamoto, C., Ishii, Y., Kakita, T. & Oshika, T. (2007) Contrast Sensitivity Function and Ocular Higher-Order Aberrations following Overnight Orthokeratology. *IOVS Investigative Ophthalmology & Visual Science*. **48** (2), 550-556.
- Hiraoka, T., Okamoto, C., Ishii, Y., Kakita, T., Okamoto, F. & Oshika, T. (2008) Time Course of Changes in Ocular Higher-Order Aberrations and Contrast Sensitivity after Overnight Orthokeratology. *IOVS Investigative Ophthalmology & Visual Science*. **49** (10), 4314-4320.
- Hiraoka, T., Okamoto, C., Ishii, Y., Kakita, T., Okamoto, F., Takahashi, H. & Oshika, T. (2009) Patient Satisfaction and Clinical Outcomes After Overnight Orthokeratology. *Optometry and Vision Science*. **86** (7), 875-882.
- Hsiao, C. H., Yey, L. K., Chao, A. N., Chen, Y. F., & Lin, K. K. (2004) Pseudomonas aeruginosa Corneal Ulcer Related to Overnight Orthokeratology. *Chang Gung Medical Journal*. **27** (3), 182-187.
- Jayakumar, J. & Swarbrick, H. A. (2005) The Effect of Age on Short-Term Orthokeratology. *Optometry and Vision Science*. **82** (6), 505-511.
- Joslin, C. E., Wu, S. M., McMahon, T. T. & Shahidi, M. (2003) Higher-Order Wavefront Aberrations in Corneal Refractive Therapy. *Optometry and Vision Science*. **80** (12), 805-811.
- Kakita, T., Hiraoka, T. & Oshika, T. (2001) Influence of Overnight Orthokeratology on Axial Elongation in Childhood Myopia. *IOVS Investigative Ophthalmology & Visual Science*. **52** (5), 2170-2174.
- Kang, K. & Swarbrick, H. (2011) Peripheral Refraction in Myopic Children Wearing Orthokeratology and Gas-Permeable Lenses. *Optometry and Vision Science*. **88** (4), 476-482.
- Kymionis, G. D., Siganos, C. S., Kounis, G., Astyrakakis, N., Kalyvianaki, M. I. & Pallikaris, I. G. (2003) Management of post-LASIK corneal ectasia with Intacs inserts: one-year results. *Archives of ophthalmology*. **121** (3), 322-326.
- Ladage, P. M., Yamamoto, K., Ren, D. H., Li, L., Jester, J. V., Petroll, W. M. & Cavanagh, H. D. (2001) Effects of Rigid and Soft Contact Lens Daily Wear on Corneal Epithelium, Tear Lactate Dehydrogenase, and Bacterial Binding to Exfoliated Epithelial Cells. *Ophthalmology*. **108** (7), 1279-1288.
- Lee, T. T. & Cho, P. (2010) Discontinuation of Orthokeratology and Myopic Progression. *Optometry and Vision Science*. **87** (12), 1053-1056.
- Liang, S. Y., Ji, D. R., Hsia, K. T., Hung, C. C., Sheng, W. H., Hsu, B. M., Chen, J. S., Wu, M. H., Lai, C. H. & Ji, D. D. (2010) Isolation and identification of Acanthamoeba species related to amoebic encephalitis and nonpathogenic free-living amoeba species from the rice field. *Journal of Applied Microbiology*. **109** 1364-5072.

- Lin, H. J., Wan, L., Tsai, F. J., Tsai, Y. Y., Chen, L. A., Tsai, A. L. & Huang, Y. C. (2014) Overnight orthokeratology is comparable with atropine in controlling myopia. *BMC Ophthalmology*. **14** (40), 1-8.
- Lipson, M. J. & Sugar, A. (2006) Corneal reshaping: is it a good alternative to refractive surgery? . *Current Opinion in Ophthalmology*. **17** (4), 394-398.
- Lipson, M. J. (2008) Long-term Clinical Outcomes for Overnight Corneal Reshaping in Children and Adults. *Eye & Contact Lenses*. **34** (2), 94-99.
- Lu, F., Sorbara, L., Simpson, T. & Fonn, D. (2007) Corneal Shape and Optical Performance After One Night of Corneal Refractive Therapy for Hyperopia. *Optometry and Vision Science*. **84** (4), 357-364.
- Lum, E. & Swarbrick, H. A. (2011) Lens Dk/t Influences the Clinical Response in Overnight Orthokeratology. *Optometry and Vision Science*. **88** (4), 469-475.
- Lum, E., Golebiowski, B. & Swarbrick, H. A. (2012) Mapping the Corneal Sub-Basal Nerve Plexus in Orthokeratology Lens Wear Using in vivo Laser Scanning Confocal Microscopy. *IOVS Investigative Ophthalmology & Visual Science*. **53** (4), 1803-1809.
- Mainstone, J. C., Carney, L. G., Anderson, C. R., Clem, P. M., Stephensen, A. L. & Wilson, M. D. (1998) Corneal shape in hyperopia. *Clinical and Experimental Optometry*. **81** (3),
- Mathur, A. & Atchison, D. A. (2009) Effect of Orthokeratology on Peripheral Aberrations of the Eye. *Optometry and Vision Science*. **86** (5), 476-484.
- Mok, A. K. H. & Chung, C. S. T. (2011) Seven-year retrospective analysis of the myopic control effect of orthokeratology in children: a pilot study. *Clinical Optometry*. **3**
- Mutoh, T., Matsumoto, Y. & Chikuda, M. (2012) A case of radial keratoneuritis in non-Acanthamoeba keratitis. *Clinical Ophthalmology*. **6** 1535-1538.
- Nagington, J. & Richards, J. E. (1976) Chemotherapeutic compounds and Acanthamoebae from eye infections. *JCP J Clin Pathol*. **29** (7) 648-651.
- Nichols, J. J., Marsich, M. M., Nguyen, M., Barr, J. T. & Bullimore, M. A. (2000) Overnight Orthokeratology. *American Academy of Optometry*. **77** (5), 252-259.
- Owens, H., Garner, L. F., Craig, J. P. & Gamble, G. (2004) Posterior Corneal Changes with Orthokeratology. *Optometry and Vision Science*. **81** (6), 421-426.
- Petrou-Binder, S. (2008) LASIK complications – best treatments and preventive methods available. *EuroTimes*. **13** (5),
- Pinna, A., Usai, D., Sechi, L. A., Carta, A. & Zanetti, S. (2011) Detection of virulence factors in Serratia strains isolated from contact lens-associated corneal ulcers. *Acta Ophthalmologica*. **89** (4), 382-387.
- Queiros, A., Gonzalez-Mejome, J. M., Jorge, J., Villa-Collar, C. & Gutierrez, A. R. (2010) Peripheral Refraction in Myopic Patients After Orthokeratology. *Optometry and Vision Science*. **87** (5) 323-329.
- Reinstein, D. Z., Gobbe, M., Archer, T. J., Couch, D. & Bloom, B. (2009) Epithelial, Stromal, and Corneal Pachymetry Changes during Orthokeratology. *Optometry and Vision Science*. **86** (8), 1006-1014.

- Riley, C. & Chalmers, R. L. (2005) Survey of Contact Lens-Wearing Habits and Attitudes Toward Methods of Refractive Correction: 2002 versus 2004. *Optometry and Vision Science*. **82** (6), 555-561.
- Rogers, G. M. & Goins, K. M. (2012) Post LASIK Ectasia. *Ophthalmology and Vision Sciences*.
- Santodomingo-Rubido, J., Villa-Collar, C., Gilmartin, B. & Gutierrez-Ortega, R. (2012) Myopia Control with Orthokeratology Contact Lenses in Spain: Refractive and Biometric Changes. *IOVS Investigative Ophthalmology & Visual Science*. **53** (8), 5060-5065.
- Si, J. K., Tang, K., Bi, H. S., Guo, D. D., Guo, J. G. & Wang, X. R. (2015) Orthokeratology for Myopia Control: A Meta-analysis. *Optometry and Vision Science*. **92** (3), 252-257.
- Sorbara, L., Fonn, D., Simpson, T. L., Lu, Fenghe. & Kort, R. (2005) Reduction of Myopia From Corneal Refractive Therapy. *Optometry and Vision Science*. **82** (6), 512-518.
- Sridharan, R. & Swarbrick, H. (2003) Corneal Response to Short-Term Orthokeratology Lens Wear. *Optometry and Vision Science*. **80** (3), 200-206.
- Stillitano, I., Schor, P., Lipener, C. & Hofling-Lima, A. L. (2008) Long-term Follow-up of Orthokeratology Corneal Reshaping Using Wavefront Aberrometry and Contrast Sensitivity. *Eye & Contact Lenses*. **34** (3), 140-145.
- Sun, Y., Xu, F., Zhang, T., Liu, M., Wang, D., Chen, Y. & Liu, Q. (2015) Orthokeratology to Control Myopia Progression: A Meta-Analysis. *PLOS ONE*. **10** (6),
- Swarbrick, H. A. (2006) Orthokeratology review and update. *Clinical and Experimental Optometry*. **89** (3), 124-143.
- Swarbrick, H. A., Hiew, R., Kee, A. V., Peterson, S. & Tahhan, N. (2004) Apical Clearance Rigid Contact Lenses Induce Corneal Steepening. *Optometry and Vision Science*. **81** (6), 427-435.
- Swarbrick, H. A., Wong, G. & O'Leary, D. J. (1998) Corneal Response to Orthokeratology. *Optometry and Vision Science*. **75** (11), 791-799.
- Tahhan, N., Du Toit, R., Papas, E., Chung, H., La Hood, D. & Holden, B. (2003) Comparison of Reverse-Geometry Lens Designs for Overnight Orthokeratology. *Optometry and Vision Science*. **80** (12), 796-804.
- Walline, J. J. (2012) Myopia Control with Corneal Reshaping Contact Lenses. *IOVS Investigative Ophthalmology & Visual Science*. **53** (11), 7086.
- Walline, J. J., Rah, M. J. & Jones, L. A. (2004) The Children's Overnight Orthokeratology Investigation (COOKI) Pilot Study. *Optometry and Vision Science*. **81** (6), 407-413.
- Walochnik, J., Scheikl, U. & Haller-Schober, E. M. (2014) Twenty Years of Acanthamoeba Diagnostics in Austria. *Journal of Eukaryotic Microbiology*. **62** (1), 3-11.
- Wang, J., Fonn, D., Simpson, T. L., Sorbara, L., Kort, R. & Jones, L. (2003) Topographical Thickness of the Epithelium and Total Cornea after Overnight Wear of Reverse-Geometry Rigid Contact Lenses for Myopia Reduction. *IOVS Investigative Ophthalmology & Visual Science*. **44** (11), 4742-4746.
- Yeh, T. N., Green, H. M., Zhou, Y., Pitts, J., Kitamata-Wong, B., Lee, S., Wang, S. L. & Lin, M. C. (2013) Short-Term Effects of Overnight Orthokeratology on Corneal Epithelial

Permeability and Biomechanical Properties. *IOVS Investigative Ophthalmology & Visual Science*. **54** (6), 3902-3911.

Zhu, M.J., Feng, H. Y., He, X. G., Zou, H. D. & Zhu, J. F. (2014) The control effect of orthokeratology on axial length elongation in Chinese children with myopia. *BMC Ophthalmology*. **14** (141),

ΛΙΣΤΑ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΩΝ

Γεωργιάδου, n.d., *Ορθοκερατολογία*. Διαθέσιμο από:

<<http://www.ivo.gr/files/items/1/109/georgiadou-orthokeratology.pdf>>. [02.04.2015].

Μανωλίδου & Κιουρής, n.d., *Μυωπία*. Διαθέσιμο από:

<<http://www.iatropedia.gr/medical/malady/229>>. [03.04.2015].

Τμήμα Οπτικής και Οπτομετρίας Τ.Ε.Ι. Δυτικής Ελλάδος, *Το τμήμα*. Διαθέσιμο από:

<<http://optiki.teiwest.gr/>>. [06.06.2015].

Τραγάκης, n.d., *Τι είναι ο κερατοειδής*. Διαθέσιμο από: <<http://www.ofthalmologiko-iatrio.gr/products6.php?wh=1&lang=1&the1id=10&theid=10&open1=10&open2=>>>. [03.04.2015].

Berkeley Optometry University of California 2012, *Orthokeratology*. Διαθέσιμο από: <http://optometry.berkeley.edu/class/opt260a/pdf-files/opt260a_orthokeratology_2010.pdf>. [01.08.2015].

Contact Lens Update 2015, *Corneal Staining*. Διαθέσιμο από:

<<http://contactlensupdate.com/2012/03/08/corneal-staining/>>. [29.08.2015].

EYEART LABORATORIES, n.d., *Χειρισμός των άκαμπτων αεροδιαπερατών φακών επαφής*. Διαθέσιμο από: <http://eyear.org/index.php?option=com_content&view=article&id=108&Itemid=208>. [02.07.2015].

FEDERAL TRADE COMMISSION CONSUMER INFORMATION 2012, *The Basics of LASIK Eye Surgery*. Διαθέσιμο από: <<http://www.consumer.ftc.gov/articles/0062-basics-lasik-eye-surgery#risks>>. [18.07.2015].

i See 2015, *Cleaning Ortho-k Contact Lenses*. Διαθέσιμο από: <<http://www.isee.com/cleaning-ortho-k-contact-lenses/>>. [06.07.2015].

i See 2015, *Lasik Eye Surgery Risks vs. Ortho-k Risks*. Διαθέσιμο από: <<http://www.isee.com/lasik-eye-surgery-risks-vs-ortho-k-risks/>>. [18.07.2015].

innovative EYE CARE 2014, *Care of Orthokeratology Lenses*. Διαθέσιμο από: <<http://www.innovativeeyecare.com.au/patient-resources/U3L-dAEAAcSAlXAm/care-of-orthokeratology-lenses>>. [06.07.2015].

innovative EYE CARE 2014, *Orthokeratology*. Διαθέσιμο από: <<http://www.innovativeeyecare.com.au/what-we-do-article/U7OGuC4AAC8AgeyG/orthokeratology>>. [03.08.2015].

Minitab Inc. 2015, Minitab® 17, *Getting Started with Minitab 17*. Διαθέσιμο από: <http://www.minitab.com/uploadedFiles/Documents/getting-started/Minitab17_GettingStarted-en.pdf> [29.08.2015].

SHADY GROVE EYE and vision care 2015, *Caring for your Ortho-k Lenses*. Διαθέσιμο από: <<http://youreyesite.com/eye-care-information/caring-ortho-k-lenses/>>. [06.07.2015].

Wikipedia n.d., *Orthokeratology*. Διαθέσιμο από:
<<https://en.wikipedia.org/wiki/Orthokeratology>>. [02.04.2015].

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα 1. Πρωτόκολλο Έρευνας

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Ορθοκερατολογία ορίζεται ως μία μη χειρουργική μέθοδος, κατά την οποία εφαρμόζονται ειδικά σχεδιασμένοι σκληροί αεροδιαπερατοί φακοί επαφής κατά τη διάρκεια του ύπνου, οι οποίοι επιτυγχάνουν προσωρινό ανασχηματισμό της επιφάνειας του κερατοειδούς. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση, την ελαχιστοποίηση και την εξάλειψη αμετρωπιών αντικαθιστώντας τη χρήση των γυαλιών οράσεως ή των κοινών φακών επαφής κατά τη διάρκεια της ημέρας, καθώς επίσης αποτελεί εναλλακτική και της διαθλαστικής χειρουργικής.

Τις τελευταίες δεκαετίες πραγματοποιήθηκαν μελέτες σε πολλές χώρες του κόσμου που αποδεικνύουν ότι η Ορθοκερατολογία είναι μία επιτυχής μέθοδος, ωστόσο τα αποτελέσματά της είναι αναστρέψιμα αν διακοπεί η εφαρμογή της.

2. ΣΚΟΠΟΙ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ

Με την έρευνα αυτή θα καταγραφεί η σύγχρονη πραγματικότητα της χρήσης της Ορθοκερατολογίας στην Ελλάδα, και έχει ως στόχο να αποδείξει ότι:

- Τα εφαρμοστήρια Φακών Επαφής γνωρίζουν την ύπαρξη της μεθόδου, παρόλα αυτά παρουσιάζουν έλλειψη κατάρτισης στην εφαρμογή της, με αποτέλεσμα να μη την συστήνουν στους ασθενείς.
- Το γενικό κοινό δεν γνωρίζει την ύπαρξη της μεθόδου.

3. ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Η έρευνα θα πραγματοποιηθεί με ειδικά διαμορφωμένα ερωτηματολόγια που θα διανεμηθούν σε οπτικά καταστήματα, που λειτουργούν και ως εφαρμοστήρια Φακών Επαφής, αλλά και στο γενικό κοινό, ηλικίας 18-60. Συγκεκριμένα, θα προτιμηθούν άτομα με διαθλαστικά σφάλματα (μυωπία, υπερμετρωπία, αστιγματισμός), καθώς η μέθοδος αυτή αφορά αποκλειστικά αμέτρωπες.

Μια αρχική εκτίμηση είναι να διανεμηθούν 80 ερωτηματολόγια σε εφαρμοστήρια Φακών Επαφής και 200 ερωτηματολόγια στο γενικό κοινό.

Ο τόπος διεξαγωγής της έρευνας είναι η πόλη της Αθήνας.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μετά την ολοκλήρωση της καταμέτρησης και της στατιστικής ανάλυσης των αποτελεσμάτων με το πρόγραμμα Excel Microsoft Office™ και το πρόγραμμα Minitab®, προορίζεται να δοθεί έμφαση στα εξής:

A. Όσον αφορά τα εφαρμοστήρια Φακών Επαφής:

- Τι ποσοστό γνωρίζει τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας και αντίστοιχα, τι ποσοστό παρουσιάζει άγνοια.
- Τι ποσοστό κάνει εφαρμογή της μεθόδου.

B. Όσον αφορά το γενικό κοινό:

- Τι ποσοστό γνωρίζει τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας και αντίστοιχα, τι ποσοστό παρουσιάζει άγνοια, με κριτήριο την ηλικία στην οποία βρίσκεται το άτομο.
- Τι ποσοστό κάνει εφαρμογή της μεθόδου.

Τι ποσοστό θα επέλεγε τη μέθοδο αυτή κατόπιν ενημέρωσης

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κατόπιν ανάλυσης των αποτελεσμάτων, θα μπορούσαν να απαντηθούν τα ακόλουθα ερωτήματα:

A. Όσον αφορά τα εφαρμοστήρια Φακών Επαφής:

- Υπάρχει η απαραίτητη κατάρτιση για τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας από τους Οπτικούς-Οπτομέτρους της Ελλάδος; Κατά πόσο η εμπειρία τους ως εφαρμοστές, αλλά και ο τόπος εκπαίδευσής τους συμβάλλουν σε αυτή;
- Διαθέτουν στο εργαστήριό τους, τον απαραίτητο εξοπλισμό για τη σωστή εφαρμογή της μεθόδου;
- Ποια είναι η κύρια αιτία μη εφαρμογής της;

B. Όσον αφορά το γενικό κοινό:

- Σε τι βαθμό επηρέασε η ύπαρξη διαθλαστικού σφάλματος, ως προς τη γνώση/άγνοια της μεθόδου;
- Ποιος πιστεύεται ότι είναι ο αρμόδιος για την ενημέρωση και εφαρμογή της Ορθοκερατολογίας; Κατά πόσο η πλειοψηφία των ατόμων απάντησε ορθά;
- Ποια η αντίδραση των ατόμων (μετά την ενημέρωσή τους), στο γεγονός ότι η αρχή λειτουργίας της Ορθοκερατολογίας, βασίζεται αποκλειστικά στη χρήση φακών επαφής κατά τη διάρκεια του ύπνου;

Και τέλος, ποια είναι η σύγχρονη πραγματικότητα στην Ελλάδα όσον αφορά την μέθοδο της Ορθοκερατολογίας;

Παράρτημα 2. Ερωτηματολόγιο γενικού κοινού.

ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας, Παράρτημα Αιγίου Τμήμα Οπτικής και Οπτομετρίας

Η έρευνα αυτή διεξάγεται στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας με τίτλο “Χρήση της Ορθοκερατολογίας – Μια σύγχρονη Έρευνα”, και έχει ως στόχο την καταγραφή της σύγχρονης πραγματικότητας στην Ελλάδα, όσον αφορά τη μέθοδο αυτή. Το ερωτηματολόγιο αυτό θα διανεμηθεί στο γενικό κοινό στην περιοχή της Αθήνας.

Η έρευνα είναι ανώνυμη.

Θα σας παρακαλούσαμε να απαντήσετε με ειλικρίνεια.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ ΕΚ ΤΩΝ ΠΡΟΤΕΡΩΝ

• ΦΥΛΟ : ♂ Άνδρας ♀ Γυναίκα

• ΗΛΙΚΙΑ: 18-24 25-30 31-45 46-60

1. Έχετε κάποιο διαθλαστικό σφάλμα; (μυωπία, υπερμετρωπία, αστιγματισμό)

Ναι Όχι

i) Αν Ναι, χρησιμοποιείτε:

Γυαλιά Οράσεως Φακούς Επαφής Τίποτα

2. Γνωρίζετε τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας;

Ναι Όχι

i) Αν Ναι, από πού πληροφορηθήκατε;

Οφθαλμίατρο Οπτικό-Οπτομέτρη Άλλο.....

ii) Είστε χρήστης Ορθοκερατολογίας;

Ναι Όχι

3. Ποιο επάγγελμα πιστεύετε πως είναι αρμόδιο για την ενημέρωσή σας, ως προς τη μέθοδο αυτή;

του Οφθαλμιάτρου του Οπτικού-Οπτομέτρη Και τα δύο

4. Ποιο επάγγελμα πιστεύετε πως είναι αρμόδιο για την εφαρμογή της μεθόδου αυτής;

του Οφθαλμιάτρου του Οπτικού-Οπτομέτρη Και τα δύο

5. Αν έχετε/είχατε κάποιο διαθλαστικό σφάλμα, θα επιλέγατε, μετά την ενημέρωση, την Ορθοκερατολογία, ως λύση;

Ναι Όχι

6. Έχει αποδειχθεί ότι η Ορθοκερατολογία επιβραδύνει την εξέλιξη της μυωπίας στα παιδιά. Θα το προτείνατε ως λύση, σε κάποιο παιδί με μυωπία από το περιβάλλον σας;

Ναι Όχι

i) Αν Όχι, γιατί;

-Δε θεωρώ πως είναι αποτελεσματική μέθοδος.

-Πιστεύω πως εγκυμονεί κινδύνους.

-Πιστεύω πως τα άτομα μικρότερης ηλικίας δεν είναι κατάλληλοι χρήστες φακών επαφής.

-Άλλο:

Παράρτημα 3. Ερωτηματολόγιο εφαρμοσθηρίων φακών επαφής

ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας, Παράρτημα Αιγίου Τμήμα Οπτικής και Οπτομετρίας

Η έρευνα αυτή διεξάγεται στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας με τίτλο “Χρήση της Ορθοκερατολογίας – Μια σύγχρονη Έρευνα”, και έχει ως στόχο την καταγραφή της σύγχρονης πραγματικότητας στην Ελλάδα, όσον αφορά τη μέθοδο αυτή. Το ερωτηματολόγιο αυτό θα διανεμηθεί σε εφαρμοστήρια φακών επαφής της Αθήνας.

Η έρευνα είναι ανώνυμη.

Θα σας παρακαλούσαμε να απαντήσετε με ειλικρίνεια.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ ΕΚ ΤΩΝ ΠΡΟΤΕΡΩΝ

• Είστε πτυχιούχος Οπτικός- Οπτομέτρης; Ναι Όχι

• Είστε απόφοιτος:

ΑΤΕΙ Αθήνας ΑΤΕΙ Δυτικής Ελλάδος Άλλο:.....

• Πόσα χρόνια λειτουργεί το κατάστημα ως εφαρμοστήριο Φακών Επαφής;

<5 έτη 5-10 έτη >10 έτη

1. Γνωρίζετε τη μέθοδο της Ορθοκερατολογίας;

Ναι Όχι

2. Κάνετε εφαρμογή της μεθόδου στο κατάστημά σας;

Ναι Όχι

i) Αν Ναι, πόσα είναι τα άτομα-χρήστες Ορθοκερατολογίας;

ii) Αν Όχι, για ποιο λόγο;

-Δε θεωρώ πως είναι αποτελεσματική μέθοδος.

-Δε διαθέτω τον απαραίτητο εξοπλισμό, για τις μετρήσεις και την παρακολούθηση της πορείας της θεραπείας του ασθενούς.

-Δεν κατέχω την απαιτούμενη κατάρτιση για τη μέθοδο αυτή.

-Δεν υπάρχει ζήτηση.

-Δεν πιστεύω πως ανήκει στον τομέα του επαγγέλματός μου, αλλά σε αυτό του οφθαλμιάτρου.

-Άλλο:

3. Την έχετε προτείνει ως λύση:

• Σε άτομα- ενήλικες με διαθλαστικό σφάλμα; Ναι Όχι

• Σε γονείς/ κηδεμόνες παιδιών με μυωπία ως μέθοδο επιβράδυνσης της εξέλιξής της;

Ναι Όχι

4. Σας έχει ζητήσει ποτέ κάποιος πελάτης, πληροφορίες για την Ορθοκερατολογία;

Ναι Όχι

i) Αν Ναι, πόσα είναι περίπου τα άτομα αυτά;