



Σωτήρης Πλαϊνής
MSc, PhD, FBCLA

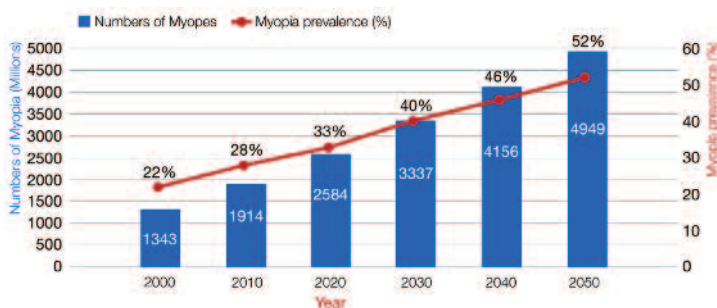
¹ Εργαστήριο Οπτικής και Όρασης, Ιατρική Σχολή, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ηράκλειο
² Faculty of Life Sciences, University of Manchester, UK

Ο Σωτήρης Πλαϊνής είναι επιστημονικός συνεργάτης του Ινστιτούτου Οπτικής και Όρασης (IVO) στο Πανεπιστήμιο Κρήτης και επίτιμος λέκτορας στο Τμήμα Επιστημών Ζωής, του Πανεπιστημίου Μάντσεστερ. Αποτελεί ιδρυτικό μέλος των διατμηματικών προγραμμάτων μεταπτυχιακών σπουδών «Οπτική και Όραση» και «Εγκέφαλος & Νους» και Fellow του International Society for Contact Lens Research (ISCLR) και του British Contact Lens Association (BCLA). Είναι, επίσης, συνδιοκτήτης του Optical House στο Ηράκλειο Κρήτης που αποτελεί τον επίσημο αντιπρόσωπο της Menicon στην Ελλάδα.

Η σημασία της ορθοκερατολογίας στην εξέλιξη της μυωπίας

1. Η... επέλαση της μυωπίας

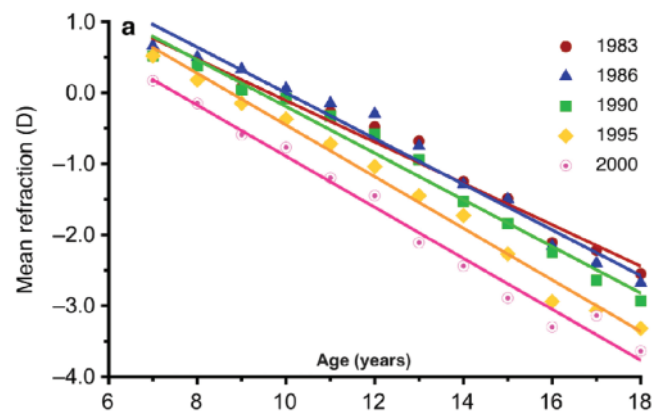
Αν και σήμερα περίπου 800 εκατομμύρια άνθρωποι σε όλο τον κόσμο εμφανίζουν κάποιο διαθλαστικό σφάλμα όρασης (μυωπία, υπερμετρωπία, αστιγματισμός), αν οι σημερινές αυξητικές τάσεις συνεχιστούν, υπολογίζεται ότι ο μισός πληθυσμός της γης (περίπου πέντε δισεκατομμύρια) θα είναι μυωπικός* μέχρι το 2050.¹ Επιπλέον, έως και το ένα πέμπτο (ένα δισεκατομμύριο) αναμένεται να παρουσιάζει μυωπικό διαθλαστικό σφάλμα > 5.00D, με αποτέλεσμα ο αριθμός των ασθενών με απώλεια όρασης από υψηλή μυωπία* να αναμένεται να αυξηθεί επτά φορές μεταξύ του 2000 και του 2050, με τη μυωπία να γίνεται μία από τις κυριότερες αιτίες μόνιμης τύφλωσης παγκοσμίως.^{1, 2}



Εικόνα 1: Εκτιμώμενη μεταβολή στον αριθμό μυωπικών περιστατικών (μπλε) και στη συχνότητα εμφάνισης της μυωπίας (κόκκινο) στον παγκόσμιο πληθυσμό μεταξύ του 2000 και του 2050).²

Βέβαια, αυτό που πρέπει να σημειωθεί είναι ότι δεν παρατηρείται αύξηση μόνο στα ποσοστά της μυωπίας, αλλά επίσης στο μέσο μυωπικό σφάλμα στον πληθυσμό. Όπως χαρακτηριστικά επιδεικνύεται στην εικόνα 2,³ που παρουσιάζει δεδομένα από πληθυσμό μαθητών στην Ταϊβάν, υπάρχει μία δραματική αλλαγή στον μέσο όρο μυωπίας (περίπου κατά 1.00D) σε όλες τις σχολικές ηλικίες, μέσα σε δυόμισι δεκαετίες -από το 1983 μέχρι το 2000.

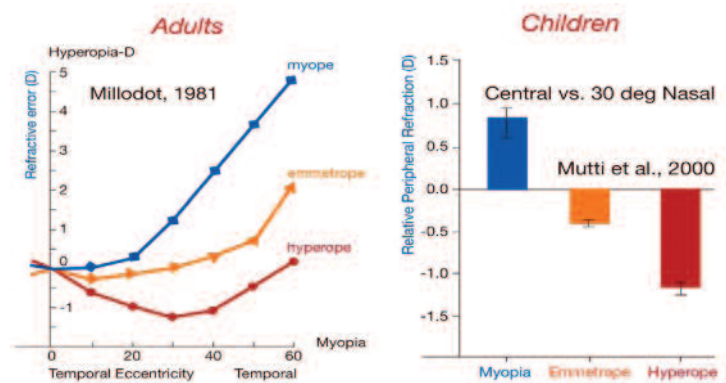
Οι αιτιογενείς παράγοντες αύξησης του επιπολασμού της μυωπίας παρουσιάστηκαν σε προηγούμενο άρθρο.⁵ Συνοψίζοντας, είναι σήμερα γνωστό ότι το ρίσκο εμφάνισης της μυωπίας έχει αυξηθεί για δύο λόγους: 1) Λόγω της αποχής των παιδιών από δραστηριότητες σε εξωτερικούς χώρους (αυξημένες απαιτήσεις σε σχολεία και σε φροντιστήρια), 2) Εξαιτίας του παρατεταμένου χρόνου κοντινής εργασίας ως αποτέλεσμα της εντατικής εκπαίδευσης και της υπερβολικής χρήσης υπολογιστών κι άλλων διαδραστικών συσκευών (tablets, κινητά τηλέφωνα).⁶⁻⁸



Εικόνα 2: Μέση αλλαγή διαθλαστικού σφάλματος σε πληθυσμό μαθητών ηλικιών 7 με 18 σε 5 διαφορετικές χρονολογίες, από το 1983 ως το 2000.^{3, 4}

2. Αξονική vs Περιφερικής Διαθλαστικής Διόρθωσης

Τα τελευταία 15 χρόνια κλινικές μελέτες σε ανθρώπους έχουν δείξει ότι οι περιβαλλοντικοί παράγοντες επηρεάζουν περισσότερο οφθαλμούς με συγκεκριμένη κατανομή του διαθλαστικού σφάλματος στην περιφέρεια του αμφιβληστροειδούς,^{9, 10}



Εικόνα 3: (αριστερά) Σχετικό σφαιρικό διαθλαστικό σφάλμα (περιφερική μείον αξονική διάθλαση) συναρτήσει της αμφιβληστροειδικής εκκεντρότητας, στις 3 ομάδες ενηλίκων με διαφορετική αξονική διάθλαση (μυωπία, εμμετρωπία, υπερμετρωπία). Διακρίνεται η παρουσία σχετικής περιφερικής υπερμετρωπίας εν συγκρίσει με την κεντρική διάθλαση στην ομάδα με μυωπία.¹¹ (δεξιά) Σχετικό σφαιρικό διαθλαστικό σφάλμα σε εκκεντρότητα 30 μοιρών στον κροταφικό αμφιβληστροειδή (ρινικό οπτικό πεδίο) σε ένα δείγμα 820 παιδιών ηλικίας μεταξύ 5 και 15 ετών.¹²

* Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO, 2016):

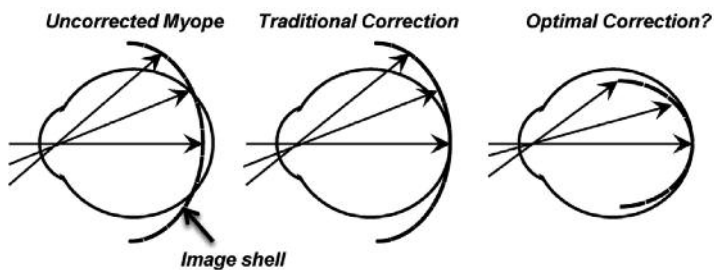
• Μυωπία είναι η «διαθλαστική κατάσταση στην οποία το σφαιρικό ισοδύναμο της αντικειμενικής διάθλασης είναι $\leq -0.50D$

τουλάχιστον στον έναν οφθαλμό».

• Υψηλή μυωπία είναι η «διαθλαστική κατάσταση στην οποία το σφαιρικό ισοδύναμο της αντικειμενικής διάθλασης είναι $\leq -5.00D$ τουλάχιστον στον έναν οφθαλμό».

όπως είχε παλιότερα παρατηρήσει και ο Millodot.¹¹ Διαπιστώθηκε ότι οι μυωπικοί οφθαλμοί παρουσιάζουν στην περιφέρεια του αμφιβληστροειδούς μια ροπή προς σχετική υπερμετρωπία εν συγκρίσει με την αξονική διάθλαση, γεγονός που δεν παρατηρείται στους εμμετρικούς ή τους υπερμετρικούς οφθαλμούς (εικόνα 3). Αυτό αποδείχθηκε αρχικά σε ενήλικες¹¹ κι αργότερα και σε παιδιά.¹² Πιο συγκεκριμένα, στα μυωπικά παιδιά καταγράφη σχετική περιφερική υπερμετρωπία της τάξης των $+0.80 \pm 1.29D$ σε σχέση με την αξονική διάθλαση (κεντρικό τμήμα αμφιβληστροειδούς).

Βέβαια, πιο πρόσφατα αποτελέσματα της μελέτης CLEERE (Collaborative Longitudinal Evaluation of Ethnicity and Refractive Error)¹³ σε συνολικό αριθμό 2.043 παιδιών ηλικίας μέχρι 13 ετών έδειξαν ότι αν και η περιφερική διάθλαση αλλάζει με την ηλικία, οι αλλαγές στην αξονική διάθλαση προηγούνται. Γι' αυτό η σχετική περιφερική υπερμετρωπική διάθλαση είναι πιθανόν το αποτέλεσμα και όχι η αιτία της εξέλιξης της μυωπίας, δηλαδή ο οφθαλμικός βολβός αυξάνεται με τέτοιο τρόπο στον μυωπικό οφθαλμό με αποτέλεσμα να «αλλάζει» το σχήμα του και να καταλήγει η περιφέρεια του αμφιβληστροειδούς ν' απαιτεί υπερμετρωπική διαθλαστική διόρθωση σε σχέση με την αξονική (prolate - ωειδές οφθαλμικό σχήμα). Ως αποτέλεσμα αυτής της «ανομοιομορφίας» αναμένουμε οι συμβατικοί τρόποι διόρθωσης της μυωπίας που χρησιμοποιούνται σήμερα (γυαλιά ή φακοί επαφής) να ελαχιστοποιούν το αξονικό μυωπικό σφάλμα του οφθαλμού, καταλήγοντας όμως σε «υπερδιόρθωση» στην περιφέρεια του αμφιβληστροειδούς (βλ. Εικόνα 4). Αυτή η ανομοιογένεια είναι πιθανόν να διαταράξει τη διαδικασία της εμμετροποίησης, ιδιαίτερα όταν τα παιδιά στερούνται δραστηριοτήτων σε εξωτερικούς χώρους.



Εικόνα 4: Σχηματική απεικόνιση του αμφιβληστροειδικού ειδώλου (image shell) σε έναν μυωπικό οφθαλμό χωρίς διόρθωση (αριστερά), με διόρθωση με συμβατικούς οφθαλμικούς φακούς και φακούς επαφής, όπου η περιφέρεια γίνεται υπερμετρωπική (κέντρο) και με την πιθανή ιδανική διόρθωση που προσφέρει ομοιογενή διόρθωση στο μεγαλύτερο εύρος του αμφιβληστροειδή, αφήνοντας την περιφέρεια σε ελαφρώς μυωπική κατάσταση (δεξιά).

3. Διόρθωση μυωπίας με συμβατικούς φακούς επαφής

Πώς μπορούμε να επέμβουμε στη διόρθωση παρέχοντας ομοιογενή διόρθωση σε όλο το εύρος τους αμφιβληστροειδούς; Μπορεί αυτό να επιτευχθεί με φακούς επαφής; Το 1956 ο **Robert Morrison** παρουσίασε αποτελέσματα μιας κλινικής μελέτης δείχνοντας ότι σε διάστημα δύο ετών δεν αυξήθηκε η μυωπία στην πλειονότητα των 1.021 παιδιών (ηλικίας 7 με 9 ετών) στα οποία εφαρμόστηκαν σκληροί (PMMA) φακοί επαφής με καμπυλότητα πιο επίπεδη από αυτή του κερατοειδούς.¹⁴ Οι μηχανισμοί που οδήγησαν σε αυτό το αποτέλεσμα πιθανόν οφείλονται είτε στην επιτέδωση του κερατοειδούς με τους άκαμπτους σκληρούς φακούς επαφής (που αντιστοιχεί σε μείωση της ισχύος του) είτε στη βελτιωμένη ποιότητα της εικόνας του αμφιβληστροειδούς, λόγω μείωσης της «θόλωσης» στην περιφέρειά του. Επειδή όμως η καθημερινή χρήση των φακών PMMA οδήγησε σε αλλοιώσεις στον κερατοειδή λόγω υποξίας, η χρήση αυτής της τεχνικής εγκαταλείφθηκε μέχρι που αρκετά χρόνια αργότερα, στο Χιούστον των ΗΠΑ¹⁵ εφαρμόστηκαν ημίσκληροι αεροδιαπερατοί φακοί επαφής σε 100 μυωπικά παιδιά ηλικίας 8-13 ετών. Η σύγκριση

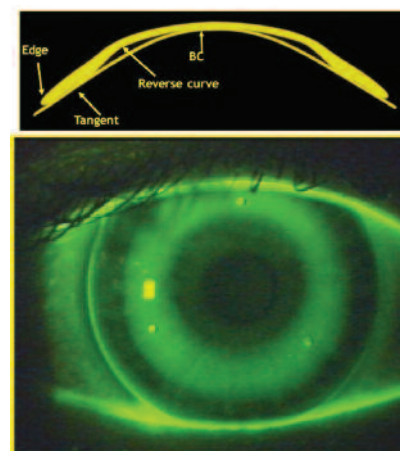
της εξέλιξης της μυωπίας τους με 20 παιδιά που φορούσαν γυαλιά έδειξε ότι η μέση εξέλιξη της μυωπίας ήταν σημαντικά διαφορετική: 0,48D αύξηση ανά έτος για τα παιδιά που φορούσαν φακούς επαφής σε σύγκριση με 1,53D ανά έτος για τους χρήστες γυαλιών. Βέβαια παρατηρήθηκε ότι περίπου το μισό από αυτό το αποτέλεσμα οφειλόταν στην παροδική κι αναστρέψιμη επιπέδωση του κερατοειδούς.

Ωστόσο, σε μία πιο πρόσφατη και καλύτερα ελεγχόμενη κλινική μελέτη στη Σιγκαπούρη¹⁶ με 383 παιδιά, ηλικίας 6-12 ετών και μυωπία 1.00 με 4.00D, όπου χρησιμοποιήθηκαν ημίσκληροι φακοί επαφής για διάστημα δύο ετών, δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στον ρυθμό εξέλιξης της μυωπίας ή του αξονικού μήκους μεταξύ των παιδιών που χρησιμοποιούσαν φακούς επαφής κι αυτών με συμβατικά γυαλιά. Αν και ασφαλή συμπεράσματα δεν μπορούν να εξαχθούν από τις παραπάνω μελέτες, γιατί δεν ήταν στατιστικά τυχαιοποιημένες, θεωρήθηκε ότι οι ημίσκληροι φακοί επαφής ίσως μπορούν να επιβραδύνουν την αξονική επιμήκυνση του οφθαλμού. Ωστόσο, πιο αναμενόμενο είναι η επιτέδωση του κερατοειδούς να μην αντιμετωπίζει την εγγενή αιτία της μυωπίας (αυξημένο αξονικό μήκος) και ν' αποτελεί έναν παροδικό τρόπο διόρθωσης, παρά μια θεραπεία.

4. Διόρθωση της μυωπίας με ορθοκερατολογικούς φακούς επαφής

Η μέθοδος της ορθοκερατολογίας είναι γνωστή εδώ και δύο δεκαετίες κι αποτελεί καινοτόμο τεχνική οπτικής διόρθωσης κυρίως της χαμηλής έως μέτριας μυωπίας (μέχρι ~4.50D) με τη χρήση, κατά τη διάρκεια του ύπνου, πιο επίπεδων ημίσκληρων φακών επαφής. Το κεντρικό τμήμα του κερατοειδούς επιτεδώνεται σταδιακά με την εφαρμογή των ειδικά σχεδιασμένων φακών (γνωστοί ως ορθοκερατολογικοί) μέχρι το σχήμα του ν' αναμορφωθεί επαρκώς ώστε να επιτευχθεί η μείωση της μυωπίας.¹⁷

Η προσωρινή κι αναστρέψιμη αλλαγή του σχήματος του κερατοειδούς (επιτέδωση μόνο του κεντρικού τμήματος) και κατά συνέπεια η διόρθωση της αξονικής μυωπίας, επιτρέπει ευκρινή όραση κατά τη διάρκεια της ημέρας χωρίς τη χρήση γυαλιών ή φακών επαφής, αλλά απαιτεί τη συνεχή χρήση των ορθοκερατολογικών φακών κατά τη διάρκεια της νύχτας, με τις πιθανές επιπλοκές που μπορεί να προκύψουν με τη χρήση των φακών επαφής με κλειστά μάτια. →



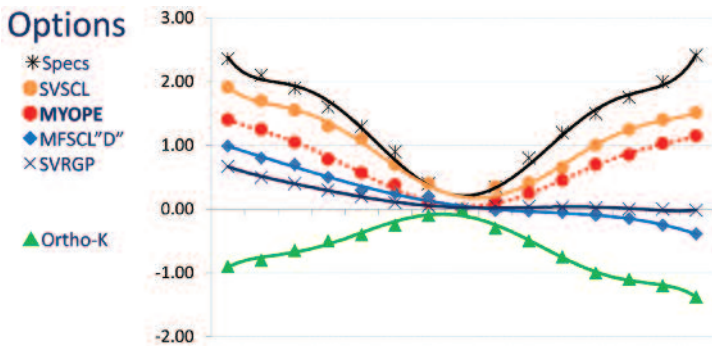
Εικόνα 5: Σχηματική απεικόνιση ενός ορθοκερατολογικού φακού «παράλληλης αντίστροφης γεωμετρίας» (επάνω). Η βασική καμπύλη (BC) είναι υπεύθυνη για την επιτέδωση του κεντρικού τμήματος του κερατοειδούς (κάτω) που συμβάλλει στη μείωση της μυωπίας. Η αντίστροφη καμπύλη (reverse curve) είναι ο σύνδεσμος μεταξύ του κέντρου και των εφαπτομένων περιφερικών τμημάτων του φακού. Η εφαπτομένη καμπύλη (tangent) επιτρέπει την ικανοποιητική επικέντρωση του φακού στον οφθαλμό, ενώ παράλληλα εξασφαλίζει και διαφορετική διαθλαστική διόρθωση της περιφέρειας σε σχέση με το κεντρικό τμήμα του κερατοειδούς.

Με την έλευση όμως νέων υλικών που επέτρεπαν υψηλά επίπεδα διαπερατότητας σε οξυγόνο ακόμα και στον ύπνο και τη χρήση νέας τεχνολογίας, όπως ο κερατοειδικός τοπογράφος, οι ερευνητές κατάφεραν να βελτιώσουν τους σχεδιασμούς (π.χ. αντίστροφης γεωμετρίας, βλ. Εικόνα 5), ώστε η διαδικασία να γίνει ιδιαίτερα προβλέψιμη κι επιτυχημένη, μειώνοντας πιθανές επιπλοκές, αλλά και την απαιτούμενη διάρκεια χρήσης. Μάλιστα, υπήρχαν μελέτες που έδειξαν ότι η χρήση των ημίσκληρων φακών επαφής κατά τη νύχτα δεν είναι απλώς πιο άνετη κι αποτελεσματική, αλλά αποτρέπει επίσης προβλήματα που συναντώνται με τη χρήση των φακών κατά τη διάρκεια της ημέρας, όπως ξηροφθαλμία, αλλεργίες λόγω παρουσίας σκόνης, άμμου, και το θάμβος από τα ισχυρά φώτα.^{18, 19}

Η ασφάλεια και η αποτελεσματικότητα των ορθοκερατολογικών φακών επαφής (στη διόρθωση της μυωπίας) έλαβε έγκριση από το FDA το 2002, μετά απο εκτεταμένους ελέγχους. Αυτή η χρονολογία αποτέλεσε και ορόσημο ώστε η χρήση των φακών να εξαπλωθεί παγκοσμίως, αλλά κυρίως για την έναρξη κλινικών μελετών όσο αφορά στη δυνατότητα πρώιμης αντιμετώπισης της μυωπίας, μέσω της επιβράδυνσης της εξέλιξής της σε παιδιά.

5. Έλεγχος της εξέλιξης της μυωπίας με ορθοκερατολογικούς φακούς

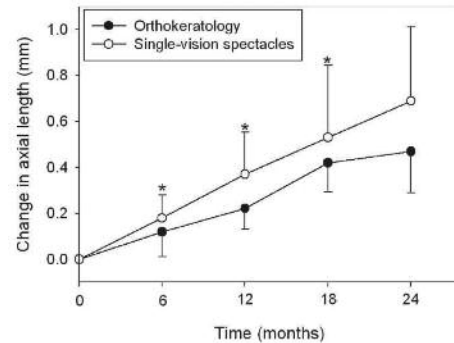
Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, προϋπόθεση για να επιτευχθεί ο έλεγχος της μυωπίας είναι η περιφέρεια του αμφιβληστροειδούς, η οποία παρουσιάζει λιγότερη μυωπία σε σχέση με το κεντρικό του τμήμα, να διορθώνεται αναλόγως, ώστε να καταλήξει εμμετρική ή ελαφρώς μυωπική. Η εικόνα 6 παρουσιάζει τις διαφορές που προκύπτουν στη διαθλαστική διόρθωση της περιφέρειας του αμφιβληστροειδούς σε σχέση με το κεντρικό του τμήμα (αξονική διόρθωση) με διαφορετικούς τρόπους διόρθωσης. Αν και τα τελευταία χρόνια έχουν προταθεί διάφορες τεχνικές και σχεδιασμοί φακών για την αντιμετώπιση της μυωπίας, είναι εμφανές ότι μόνο η ορθοκερατολογία επιτυγχάνει το παραπάνω, υποδιορθώνοντας την περιφέρεια του αμφιβληστροειδούς σε σχέση με την αξονική διόρθωση.



Εικόνα 6: Η διαφορά μεταξύ περιφερικής (N, ρινικά - T, κροταφικά) και αξονικής (C) διαθλαστικής διόρθωσης (σε D) του αμφιβληστροειδούς με διαφορετικούς τρόπους διόρθωσης: γυαλιά (Specs), συμβατικούς μονοεστιακούς μαλακούς ΦΕ (SVSCL), πολυεστιακούς ΦΕ (MFSCLD) μονοεστιακούς ημίσκληρους ΦΕ (SVRGP) και ορθοκερατολογικούς ΦΕ (Ortho-k). Η κόκκινη γραμμή αντιστοιχεί στο μέσο σχετικό διαθλαστικό σφάλμα ενός μυωπικού οφθαλμού (με την περιφέρεια να παρουσιάζει λιγότερη μυωπία από το κεντρικό του τμήμα).

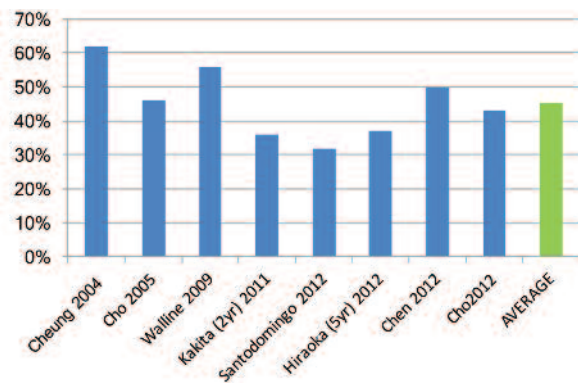
Από το 2004 έχουν ολοκληρωθεί δεκάδες κλινικές μελέτες²⁰⁻²⁶ που δείχνουν ότι η εξέλιξη της μυωπίας επιβραδύνεται με τη χρήση ορθοκερατολογικών φακών επαφής, με το αποτέλεσμα να μην οφείλεται απλώς στην παροδική επιπέδωση του κερατοειδούς (λόγω της χρήσης των πιο επίπεδων φακών), αλλά στην ελαττωμένη αύξηση του αξονικού μήκους με τον χρόνο χρήσης των φακών. Η εικόνα 7 παρουσιάζει χαρακτηριστικά αποτελέσματα μιας κλινικής μελέτης στην Ισπανία²² που συνέκρινε 31

παιδιά που φόρεσαν ορθοκερατολογικούς φακούς επαφής με μια ομάδα 30 παιδιών που διορθώθηκαν με συμβατικά γυαλιά (ηλικία παιδιών 6-12 έτη και μυωπία μεταξύ 0.75D και 4.00D). Αν και το αξονικό μέγεθος αυξήθηκε μέσα στα δύο χρόνια και στις δύο ομάδες, είναι εμφανές ότι η αύξηση είναι μικρότερη (κατά 0.22mm - που αντιστοιχούν περίπου σε 0.66D μυωπίας) στα παιδιά που διορθώθηκαν με ορθοκερατολογικούς ΦΕ.



Εικόνα 7: Αλλαγές στο αξονικό μήκος (mm) για τους πρώτους 24 μήνες διόρθωσης στην ομάδα παιδιών (6-12 ετών) που φορούσαν κατά τη διάρκεια της νύχτας ορθοκερατολογικούς ΦΕ (μαύροι κύκλοι) σε σχέση με την ομάδα παιδιών που χρησιμοποιούσαν γυαλιά για τη διόρθωση της μυωπίας τους (λευκοί κύκλοι).²² Σημειώστε ότι 1.00D διαθλαστικού σφάλματος αντιστοιχεί σε 0.33mm αύξησης της μυωπίας.

Όπως παρουσιάζεται στην εικόνα 8, όλες οι κλινικές μελέτες μέχρι σήμερα έχουν καταλήξει ότι η εξέλιξη της μυωπίας με τη μέθοδο της ορθοκερατολογίας είναι μειωμένη κατά 30% με 60% τον χρόνο σε σχέση με τη διόρθωση με συμβατικά γυαλιά ή φακούς επαφής (με τον μέσο όρο περίπου στο 45%). Επίσης, έχει παρατηρηθεί ότι όσο μικρότερες οι ηλικίες των παιδιών κατά την εφαρμογή των φακών τόσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό επιβράδυνσης στην εξέλιξη της μυωπίας.

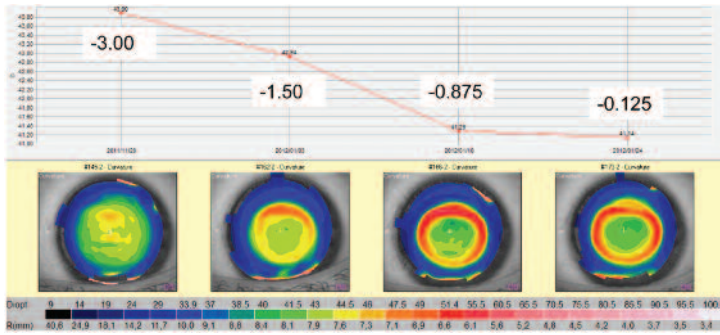


Εικόνα 8: Παρουσίαση ποσοστών μείωσης στην εξέλιξη της μυωπίας με τη χρήση ορθοκερατολογικών φακών επαφής σε σχέση με τη διόρθωση συμβατικών γυαλιών και φακών επαφής, σύμφωνα με οκτώ διαφορετικές κλινικές μελέτες.

6. Πρωτόκολλο εφαρμογής ορθοκερατολογικών φακών επαφής

Σε μια τυπική εφαρμογή ορθοκερατολογικών φακών επαφής κατά την πρώτη επίσκεψη ο εφαρμοστής προσδιορίζει τις παραμέτρους φακού, χρησιμοποιώντας δεδομένα από την τοπογραφία κερατοειδούς και τη διάθλαση. Πριν την πρώτη νύχτα χρήσης είναι απαραίτητος ο έλεγχος της εφαρμογής του φακού. Ο χρήστης θα πρέπει να κοιμηθεί φορώντας τον φακό ολόκληρη τη νύχτα, ενώ το αμέσως επόμενο πρωινό ο φακός θα πρέπει ν' αφαιρεθεί για να πραγματοποιηθεί εκ νέου κερατοειδική τοπογραφία προκειμένου να αξιολογηθούν οι αλλαγές στον κερατοειδή. Η τοπογραφία που λαμβάνεται μετά την πρώτη νύχτα χρήσης παρέχει πολύτιμες πληροφορίες για την εφαρμογή και την επικέντρωση του φακού, ενώ τα αποτελέσματα μετά από τρεις εβδομάδες χρήσης θα υποδείξουν αν η επιπέδωση του κερατοειδούς είναι ικανοποιητική και η διόρθωση της μυωπίας αποτελεσματική.

Η εικόνα 9 παρουσιάζει τις αλλαγές στη διάθλαση (τη σταδιακή μείωση της μυωπίας) ενός χρήστη μέσα σε διάστημα τριών εβδομάδων και τις αντίστοιχες αλλαγές στο σχήμα του κερατοειδούς.



Εικόνα 9: Αλλαγές στη διάθλαση (D) και στο σχήμα του κερατοειδούς (επιπέδωση του κεντρικού του τμήματος) πριν την εφαρμογή των φακών, μετά την πρώτη νύχτα, την πρώτη εβδομάδα και τις 3 εβδομάδες χρήσης τους.

Συνοψίζοντας, η διόρθωση της μυωπίας με τη μέθοδο της ορθοκερατολογίας αποτελεί σήμερα καινοτόμο τεχνική διόρθωσης της μυωπίας γιατί:

α) εξασφαλίζει εξαιρετική όραση στη διάρκεια της ημέρας χωρίς την ανάγκη χρήσης γυαλιών οράσεως ή φακών επαφής, προσδίδοντας στον χρήστη τη δυνατότητα ενασχόλησης με κάθε είδους δραστηριότητα, λόγω απελευθέρωσης από οποιαδήποτε οπτική διόρθωση κι ελαχιστοποιώντας τις επιπλοκές που προκύπτουν από την καθημερινή χρήση φακών επαφής (αλλεργίες, ξηροφθαλμία, δυσανεξία),

β) όπως έχουν δείξει δεκάδες πρόσφατες κλινικές μελέτες, επιβραδύνει την αύξηση της μυωπίας σε παιδιά των οποίων η μυωπία βρίσκεται σε εξέλιξη, γεγονός που της προσδίδει θεραπευτική δράση.

Οι ορθοκερατολογικοί φακοί επαφής σήμερα έχουν εξελιχθεί όσο αφορά στα υλικά (υπερ-διαπερατά υλικά), παρέχοντας μέγιστη οξυγόνωση στον κερατοειδή κι επεξεργασία που επιτρέπει ιδανική διαβρεξιμότητα της επιφάνειάς του και υψηλή αντίσταση ενάντια σε ρωγμές και εκδορές. Επίσης, με τη χρήση της κερατοειδικής τοπογραφίας είναι εφικτή η κατασκευή προσωποποιημένων φακών με τον κατάλληλο οπτικό σχεδιασμό για τον κάθε χρήστη, που μπορούν να εξασφαλίσουν άμεσα αποτελέσματα (μέσα σε 2-3 νύχτες χρήσης) και ιδανική και ασφαλή εφαρμογή, ελαχιστοποιώντας οποιαδήποτε πιθανότητα επιπλοκής και τον χρόνο χρήσης των φακών στον ύπνο.

Βιβλιογραφία

- Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, Jong M, Naidoo KS, Sankaridurg P, et al. Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016;123: 1036-42.
- World Health Organisation (WHO). Impact of increasing prevalence of myopia and high myopia: report of the Joint World Health Organization – Brien Holden Vision Institute Global Scientific Meeting on Myopia, University of New South Wales, Sydney, Australia, 16–18 March 2015. Geneva, Switzerland: World Health Organisation, Prevention of Blindness & Deafness, 2016.
- Lin LL, Shih YF, Hsiao CK, Chen CJ. Prevalence of myopia in Taiwanese schoolchildren: 1983 to 2000. *Ann Acad Med Singapore*. 2004;33: 27-33.
- Plainis S, Charman WN. Problems in comparisons of data for the prevalence of myopia and the frequency distribution of ametropia. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2015;35: 394-404.
- Πλαϊνής Σ. Μυωπία: επιπολασμός, αιτιογενείς παράγοντες και τεχνικές αντιμετώπισης Σύγχρονη Οπτική. 2016;4: 48-51.
- Jacobsen N, Jensen H, Goldschmidt E. Does the level of physical activity in university students influence development and progression of myopia?--a 2-year prospective cohort study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2008;49: 1322-7.
- Rose KA, Morgan IG, Ip J, Kifley A, Huynh S, Smith W, et al. Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children. *Ophthalmology*. 2008;115: 1279-85.
- Zadnik K. The Glenn A. Fry Award Lecture (1995). Myopia development in childhood. *Optom Vis Sci*. 1997;74: 603-8.
- Smith EL, 3rd. Prentice Award Lecture 2010: A case for peripheral optical treatment strategies for myopia. *Optom Vis Sci*. 2011;88: 1029-44.
- Smith EL, 3rd. Optical treatment strategies to slow myopia progression: effects of the visual extent of the optical treatment zone. *Exp Eye Res*. 2013;114: 77-88.
- Millodot M. Effect of ametropia on peripheral refraction. *Am J Optom Physiol Opt*. 1981;58: 691-5.
- Mutti DO, Sholtz RI, Friedman NE, Zadnik K. Peripheral refraction and ocular shape in children. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2000;41: 1022-30.
- Mutti DO, Hayes JR, Mitchell GL, Jones LA, Moeschberger ML, Cotter SA, et al. Refractive error, axial length, and relative peripheral refractive error before and after the onset of myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2007;48: 2510-9.
- Morrison RJ. The use of contact lenses in adolescent myopic patients. *Am J Optom Arch Am Acad Optom*. 1960;37: 165-8.
- Grosvenor T, Scott R. Comparison of refractive components in youth-onset and early adult-onset myopia. *Optom Vis Sci*. 1991;68: 204-9.
- Katz J, Schein OD, Levy B, Cruisculo T, Saw SM, Rajan U, et al. A randomized trial of rigid gas permeable contact lenses to reduce progression of children's myopia. *Am J Ophthalmol*. 2003;136: 82-90.
- Polse KA, Brand RJ, Vastine DW, Schwalbe JS. Corneal change accompanying orthokeratology. Plastic or elastic? Results of a randomized controlled clinical trial. *Arch Ophthalmol*. 1983;101: 1873-8.
- Grant S. Orthokeratology night therapy and retention. *Contacto*. 1995;35: 30-3.
- Heng LS, Khoo CY. Can contact lenses control the progression of myopia? *Singapore Med J*. 1994;35: 367-70.
- Cho P, Cheung SW. Retardation of myopia in Orthokeratology (ROMIO) study: a 2-year randomized clinical trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012;53: 7077-85.
- Hiraoka T, Kakita T, Okamoto F, Takahashi H, Oshika T. Long-term effect of overnight orthokeratology on axial length elongation in childhood myopia: a 5-year follow-up study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012;53: 3913-9.
- Santodomingo-Rubido J, Villa-Collar C, Gilmartin B, Gutierrez-Ortega R. Myopia control with orthokeratology contact lenses in Spain: refractive and biometric changes. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012;53: 5060-5.
- Santodomingo-Rubido J, Villa-Collar C, Gilmartin B, Gutierrez-Ortega R. Myopia control with orthokeratology contact lenses in Spain: a comparison of vision-related quality-of-life measures between orthokeratology contact lenses and single-vision spectacles. *Eye Contact Lens*. 2013;39: 153-7.
- Si JK, Tang K, Bi HS, Guo DD, Guo JG, Wang XR. Orthokeratology for myopia control: a meta-analysis. *Optom Vis Sci*. 2015;92: 252-7.
- Sun Y, Xu F, Zhang T, Liu M, Wang D, Chen Y, et al. Orthokeratology to control myopia progression: a meta-analysis. *PLoS One*. 2015;10: e0124535.
- Swarbrick HA, Alharbi A, Watt K, Lum E, Kang P. Myopia control during orthokeratology lens wear in children using a novel study design. *Ophthalmology*. 2015;122: 620-30.