

## Κεφάλαιο III

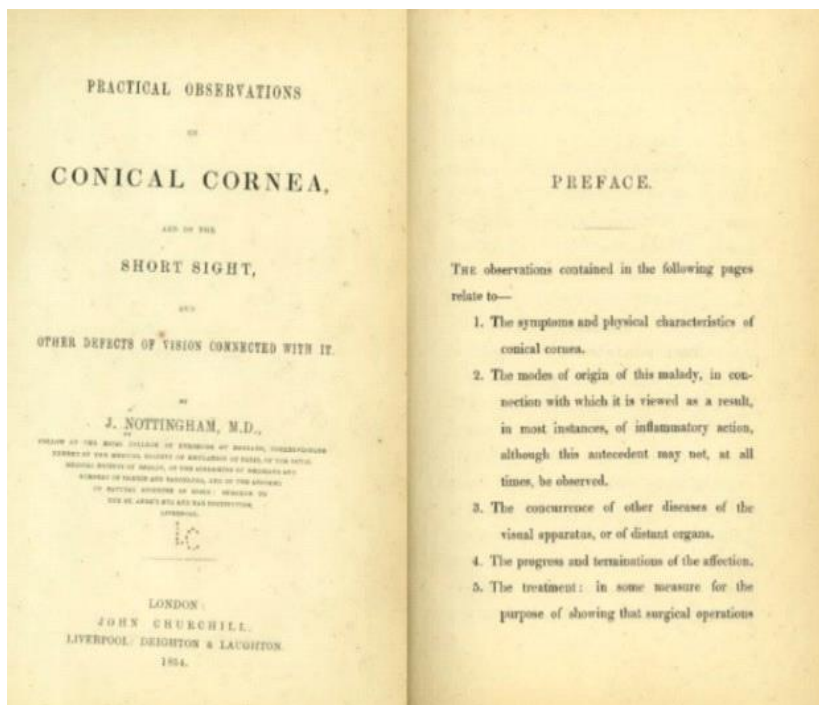
### Κατανοώντας τον κερατόκωνο

**Α**ρχισα να διαβάζω αρκετά, μελετώντας για τον κερατόκωνο, τόσο από το υλικό που μας έστειλε ο Δρ. Λούκκα, όσο και από το διαδίκτυο. Υπάρχουν πολλές πληροφορίες και δεν είναι εύκολο να φιλτράρουμε και να αφομοιώσουμε ό,τι είναι σημαντικό. Σιγά σιγά όμως βρήκα πολλά ενδιαφέροντα πράγματα, κάτι που με έχει βοηθήσει πολύ από τότε.

Έμαθα ότι η πρώτη σωστή και λεπτομερής περιγραφή αυτής της ασθένειας που παρουσιάζεται στην ιατρική βιβλιογραφία είναι σε ένα άρθρο που δημοσιεύθηκε το 1854 στην Αγγλία από τον γιατρό Τζον Νότινγκχαμ, με τίτλο «Practical Observations on the Conical Cornea, and on the Short Sight, and Other Defects of Vision Connected with it» (Πρακτικές παρατηρήσεις στον κωνικό κερατοειδή και στη μυωπική όραση και άλλα ελαττώματα της όρασης που συνδέονται με αυτό). Πω πω, δεν είχα ιδέα ότι μελετούσαν την ασθένειά μου εδώ και τόσο καιρό!

Ο κερατόκωνος είναι η πιο κοινή εκτατική νόσος του κερατοειδούς. Στην εκτασία ο κερατοειδής γίνεται πιο λεπτός και προεξέχει. Αυτό οφείλεται σε μια τεχνική αστοχία στη δομή του κερατοειδούς. Η ασθένεια ορίζεται ως μη φλεγμονώδης, αλλά πρόσφατες μελέτες δείχνουν ότι υπάρχει μια ήπια (μη οξεία) φλεγμονώδης διαδικασία. Με την εκτασία η άλλοτε σφαιρική κερατοειδική καμπυλότητα αυξάνεται ανώμαλα, με αποτέλεσμα να παίρνει ο κερατοειδής το σχήμα ενός κώνου. Άλλες παθήσεις στην ομάδα των εκτασιών διαφέρουν από τον κερατόκωνο όσον αφορά τον τύπο της λέπτυνσης: η διαφανής περιθωριακή εκφύλιση (Pellucid Marginal Degeneration) και η κερατόσφαιρα.

Η εκτασία μπορεί επίσης να συμβεί μετά από τραύμα ή χειρουργική επέμβαση, όπως στη διαθλαστική χειρουργική.

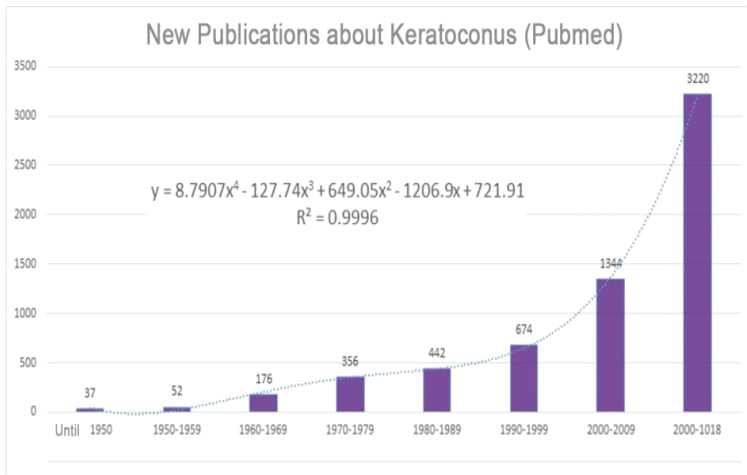


*Η πρώτη επιστημονική έκδοση για τον κερατόκωνο (1854)*

Ο αριθμός ιατρικών δημοσιεύσεων με μελέτες σχετικές για τον κερατόκωνο έχει αυξηθεί, ειδικά μετά το 1990. Στη δεκαετία του '90, δημοσιεύθηκαν 674 άρθρα για τον κερατόκωνο. Ο αριθμός αυτός σχεδόν διπλασιάστηκε, με 1.344 άρθρα, την επόμενη δεκαετία. Μεταξύ του 2011 και των αρχών του 2018, ο αριθμός άρθρων υπερτριπλασιάστηκε σε σύγκριση με την προηγούμενη δεκαετία.

Είναι παρήγορο να ξέρω ότι ο κερατόκωνος είναι μια ασθένεια που μελετάται όλο και περισσότερο και πιστεύω ότι αυτή η συλλογή γνώσεων βοηθά ανθρώπους σαν εμένα. Μεγάλο μέρος από αυτήν την πρόοδο σχετίζεται με τις Διαθλαστικές Χειρουργικές Επεμβάσεις.

Η Διαθλαστική Χειρουργική είναι ένα σύνολο επεμβάσεων που αποσκοπεί στη διόρθωση των βαθμών που έχει ένα μάτι. Αναγνωρίστηκε ως μια νέα υποειδικότητα της Οφθαλμολογίας στη δεκαετία του '90. Παλιά γινόταν με τη χρήση νυστεριού, αλλά σήμερα χρησιμοποιούνται συγκεκριμένα λέιζερ, όπως το excimer και το femtosecond. Σε αυτήν την περίοδο έγινε πρόοδος και σε άλλες χειρουργικές τεχνικές, ιδιαίτερα στο cross-linking και στις διαγνωστικές εξετάσεις του κερατοειδούς.



### *Δημοσιεύσεις για τον κερατόκωνο (1950-2018)*

Όπως είπε ο Δρ. Λούκκα στην περίπτωση του Ραφαήλ, ο οποίος χειρουργήθηκε για μυωπία και αστιγματισμό με σκοπό την εισαγωγή του στη στρατιωτική ακαδημία, το πρώτο βήμα για να υπάρξει ένδειξη για επέμβαση ήταν να ελέγξει τις προεγχειρητικές εξετάσεις και να διαπιστώσει πως δεν υπήρχε κερατόκωνος. Ο κερατόκωνος είναι μια σημαντική αντένδειξη για αυτά τα χειρουργεία. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι μετά

από το χειρουργείο με λέιζερ ο κερατοειδής αποδυναμώνεται λόγω αφαίρεσης ιστού. Αν υπάρχει κερατόκωνος, η εκτασία τείνει να προχωρά – και μάλιστα γρήγορα.

Οι ίδιες εξετάσεις που εφαρμόζονται στο screening του κινδύνου εκτασίας, πριν από τις επεμβάσεις για διόρθωση βαθμών (διαθλαστικές), χρησιμοποιούνται επίσης στη διάγνωση, παρακολούθηση και θεραπεία του κερατόκωνου. Είναι απολύτως σαφές ότι οι συμπληρωματικές εξετάσεις έχουν εξελιχθεί τόσο όσο τα χειρουργεία. Οι εξετάσεις πολλές φορές αλληλοσυμπληρώνονται. Η μία δεν αποκλείει την ανάγκη για την άλλη, διότι κάθε εξέταση αξιολογεί διαφορετικά στοιχεία. Οι εξετάσεις πρέπει να πραγματοποιούνται και να ερμηνεύονται σωστά για να γίνει η διάγνωση ακόμη και σε πρώιμο ή υποκλινικό στάδιο, δηλαδή πριν επηρεαστεί η όραση από την ασθένεια. Οι εξετάσεις είναι επίσης σημαντικές για την παρακολούθηση ώστε να ανιχνεύσουν επιδείνωση ή εξέλιξη της νόσου, καθώς και για το σχεδιασμό των χειρουργικών επεμβάσεων όπως και για μετεγχειρητική αξιολόγηση.

Βρήκα ότι ο Δρ. Λούκκα πραγματικά δουλεύει πολύ σε αυτόν τον τομέα μαζί με την Ομάδα Μελετών για την Τομογραφία και τη Βιομηχανική του Κερατοειδούς του Ρίο ντε Τζανέιρο. Από το 2009 υπάρχει ένα μάθημα για το θέμα αυτό στην Ευρωπαϊκή Εταιρεία Καταρράκτη και Διαθλαστικής Χειρουργικής. Ο τίτλος του συγκεκριμένου μαθήματος είναι «Enhanced screening for ectasia susceptibility prior to laser vision correction: from corneal topography and pachymetry to 3D tomography and biomechanics», η μετάφραση του οποίου είναι «Βελτιωμένος έλεγχος της ευαισθησίας για εκτασία πριν τη διόρθωση της όρασης με λέιζερ: από την τοπογραφία και την παχυμετρία έως την τρισδιάστατη τομογραφία και βιομηχανική του κερατοειδούς». Ουάου, πόσο πολύπλοκο!

Δεν είναι εύκολο να κατανοήσουμε τι σημαίνει ευαισθησία στην εκτασία, αλλά έμαθα ότι είναι κάποια τάση ή προδιάθεση που μπορεί να έχει κάθε άτομο για την ανάπτυξη

της ασθένειας. Σ' αυτή την ευαισθησία η επιρροή του περιβάλλοντος δρα ως δεύτερος παράγοντας, ιδιαίτερα η συνήθεια του τριψίματος ή η πίεση των ματιών κατά τη διάρκεια του ύπνου. Για να καταλάβουμε αυτήν την τάση ή ευαισθησία σε κάθε άτομο είναι θεμελιώδεις οι συμπληρωματικές εξετάσεις.

Με ενθουσίασε το γεγονός ότι ο Δρ. Λούκκα είχε μεγάλη επιστημονική συνεισφορά σε αυτόν τον τομέα, τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο. Ένωσα πραγματικά πως ήμουν σε καλά χέρια.

Διάβασα πολλά άρθρα στη δική μας γλώσσα. Ήδη μάθαινα αγγλικά στο σχολείο, αλλά είχα ακόμα πολύ δρόμο πριν πάω τόσο βαθιά.

Κατάλαβα ότι ο κερατόκωνος εμφανίζεται και στα δύο μάτια, αλλά συνήθως είναι χειρότερος στο ένα μάτι. Γι' αυτό τον λόγο λέγεται ότι η ασθένεια είναι ασύμμετρη. Πολλές φορές παρατηρούμε ότι το χειρότερο μάτι είναι εκείνο το οποίο ο ασθενής τρίβει περισσότερο ή κοιμάται επάνω του. Αυτό ταίριαζε στην περίπτωση μου, γιατί έτριβα περισσότερο το δεξί μου μάτι. Η ασθένεια είναι προοδευτική, αλλά δεν προχωράει σε όλες τις περιπτώσεις, κάτι που είναι πολύ σημαντικό. Ένας όρος που χρησιμοποιείται ευρέως είναι «η λανθάνουσα μορφή» κερατόκωνου, που σημαίνει ότι η πάθηση βρίσκεται σε ανενεργή μορφή και μπορεί να εξελιχθεί ή όχι.

Ο κερατόκωνος συνήθως αρχίζει στην εφηβεία ή προεφηβεία και εξελίσσεται έως τα 30 ή 35 χρόνια, όταν και προκύπτει μια φυσική σταθεροποίηση. Ωστόσο, υπάρχουν περιπτώσεις όπου μπορεί να προχωρήσει ακόμη και σε πιο μεγάλους ασθενείς. Επίσης, πολλές περιπτώσεις παραμένουν σταθερές, ακόμη και αν ο ασθενής είναι νέος. Ανησύχησα όταν κατάλαβα πως, αν η αρρώστια αρχίσει νωρίτερα – όπως στην περίπτωση μου –, μπορεί να σημαίνει ότι είναι πιο σοβαρή. Έγινε πολύ σαφής η σημασία της παρακολούθησης της νόσου.

Ήμουν συνεπαρμένη με τόσες πολλές πληροφορίες. Σκέφτηκα μέχρι και να γίνω γιατρός για να ειδικευτώ στον κερατόκωνο. Όμως μετά κατάλαβα πως μου αρέσουν οι ανθρωπιστικές επιστήμες περισσότερο από εκείνες που σχετίζονται με τη βιολογία. Αν και μου αρέσει το διάβασμα, δεν ήμουν ποτέ ανάμεσα στους καλύτερους μαθητές στην τάξη. Η μητέρα μου πάντα έλεγε ότι ήμουν πολύ έξυπνη. Ανέφερε συνέχεια το γεγονός ότι περπάτησα, μίλησα και διάβασα πρόωρα. Μια φορά μου είπε ότι, αν είχα και στο σχολείο το ίδιο ενδιαφέρον που έδειχνα για τον κερατόκωνο, θα ήμουν η καλύτερη μαθήτριά.



Rio de Janeiro  
Corneal Tomography and  
Biomechanics Study Group

*Ομάδα Μελετών για την Τομογραφία και τη Βιομηχανική του  
Κερατοειδούς του Ρίο ντε Τζανέιρο*

Ένα άλλο πράγμα που έμαθα είναι πως ο κερατόκωνος συμβαίνει σε όλες τις φυλές και είναι πιο συχνός στις γυναίκες. Δεν είναι και σπάνιο! Οι μελέτες μέχρι τη δεκαετία του '90 αναφέρουν ότι ένας στους 2.000 ανθρώπους έχει κερατόκωνο. Άλλες μελέτες δείχνουν ότι μεταξύ 1% και 5% των ανθρώπων που αναζητούν διαθλαστική χειρουργική ανιχνεύονται με την

ασθένεια, συνήθως σε ήπιες μορφές. Επίσης, ο κερατόκωνος μπορεί να συμβεί πιο συχνά σε κάποιες περιοχές λόγω των γενετικών χαρακτηριστικών του πληθυσμού και των περιβαλλοντικών παραγόντων, με ξηρότερο κλίμα ευνοώντας την ανάπτυξη της αλλεργίας. Για παράδειγμα, μια μελέτη που συμπεριέλαβε 522 άτομα ηλικίας 6 έως 21 ετών στη Σαουδική Αραβία έδειξε ότι 1 στους 21 ανθρώπους (4,79%) παρουσίαζε την πάθηση. Χρειαζόμαστε τέτοιες μελέτες και στην Ελλάδα, που ο επιπολασμός υπολογίζεται σε 1 περίπτωση ανά 150 με 200 άτομα.

Ταυτόχρονα, κατάλαβα ότι το διαγνωστικό κριτήριο μπορεί να επηρεάζει αυτούς τους αριθμούς, ανάλογα με την εξέταση που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση του κερατοειδούς. Περιπτώσεις που ονομάζονται υποκλινικές, στις οποίες η όραση παραμένει καλή και το άτομο δεν νιώθει τίποτα, πολλές φορές δεν εξελίσσονται και ποτέ δεν ανιχνεύονται. Επομένως, χωρίς τις σωστές εξετάσεις, η κατάσταση δεν διαγιγνώσκεται.

Ο κερατόκωνος έχει ένα οικογενειακό ή γενετικό συστατικό, αλλά αυτό μπορεί να ποικίλλει αρκετά. Στην περίπτωση μου δεν υπάρχει κανένα περιστατικό ανάμεσα στους συγγενείς μου. Δεν υπάρχει ακόμα γενετικό τεστ, αλλά αυτό θα ήταν πολύ ωραίο. Σήμερα, ο έλεγχος (screening) πρέπει να γίνει με την απεικόνιση του κερατοειδούς. Αυτές οι εξετάσεις αξιολογούν την καμπυλότητα, το πάχος, την κανονικότητα και τη δομή του κερατοειδούς με διάφορους τρόπους. Υπάρχουν επίσης εξετάσεις που εκτιμούν το μέγεθος του ματιού και την οπτική ποιότητα. Αναλύουν το μάτι σαν να ήταν μια φωτογραφική μηχανή, μελετώντας την εικόνα που σχηματίζεται μέσα στο οφθαλμό. Ο πίνακας 1 παραθέτει τις εξετάσεις που μπορούν να γίνουν για τον έλεγχο του κερατόκωνου.

## Η δομή του κερατοειδούς

**Σ**τον ανθρώπινο κερατοειδή έχουμε επιθηλιακά κύτταρα σε πολλαπλές στιβάδες στην επιφάνεια. Στη συνέχεια έρχεται το Στρώμα, το οποίο είναι το παχύτερο μέρος. Το εσωτερικό του κερατοειδούς είναι επικαλυμμένο με μία λεπτή στιβάδα ενδοθηλιακών κυττάρων. Ανάμεσα στο επιθήλιο και το Στρώμα είναι η μεμβράνη του Bowman, προς τιμήν του Sir Ουίλιαμ Μπάουμαν (1816-1892) – ένας Άγγλος ανατόμος και οφθαλμίατρος του 19ου αιώνα. Ανάμεσα στο Στρώμα και του ενδοθήλιο υπάρχει μια μεμβράνη που ονομάζεται Descemet, προς τιμήν του Zan Descemet (1732-1810), πολύ σημαντικός Γάλλος γιατρός στον 18ο αιώνα. Πρόσφατα ακόμα ένα νέο επίπεδο περιγράφηκε από τον οφθαλμίατρο και ειδικό στον κερατοειδή, τον καθηγητή Χάρμιντερ Ντούα, ανάμεσα στο Στρώμα και την Descemet. Η κατανόηση αυτής της δομής είναι σημαντική για τη μεταμόσχευση κερατοειδούς, η οποία μπορεί να γίνει μόνο για τα στρώματα που πάσχουν.

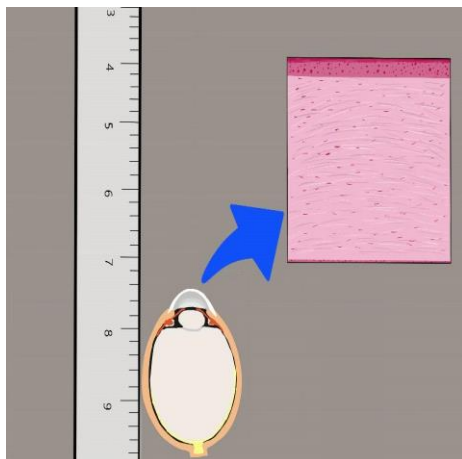
Οι βαθμοί των γυαλιών μπορεί να ονομαστούν ως διαθλαστικά λάθη ή οπτικές εκτροπές. Η μυωπία και ο αστιγματισμός είναι οπτικές εκτροπές χαμηλής τάξης, που διορθώνονται με γυαλιά. Υπάρχει ακόμα η υπερμετρωπία, που είναι λιγότερο συχνή σε περιπτώσεις κερατόκωνου. Επίσης, μετά από τα 40 χρόνια, όλοι χρειάζονται κάποια διόρθωση για κοντά, λόγω της «κόπωσης της όρασης», τη λεγόμενη πρεσβυωπία.

Στην εκτασία του κερατοειδούς το Στρώμα δεν διατηρεί το σχήμα του γιατί λεπτύνεται και ένα κομμάτι ιστού αρχίζει να προεξέχει. Η αλλαγή αυτή προκαλεί ανώμαλο αστιγματισμό και εκτροπές υψηλής τάξης, οι οποίες παραμορφώνουν την εικόνα και κάνουν τη διόρθωση με γυαλιά ανεπαρκή. Στην αρχή, το επιθήλιο μπορεί να αναδιαμορφωθεί και να λεπτύνει στην

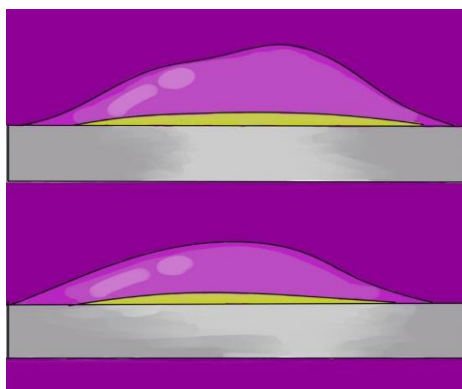


κορυφή του κώνου, ώστε να αντισταθμίσει την ανωμαλία στη σφαιρικότητα.

Ουάου! Ήταν καταπληκτικό να καταλάβω πώς λειτουργεί η όρασή μου. Ωστόσο, το πιο σημαντικό για μένα ήταν να συνειδητοποιήσω ότι αν και ο κερατόκωνος στρεβλώνει την όραση σπάνια οδηγεί σε τύφλωση.



*Η δομή του κερατοειδούς*



*Η Βιομηχανική του κερατοειδούς*

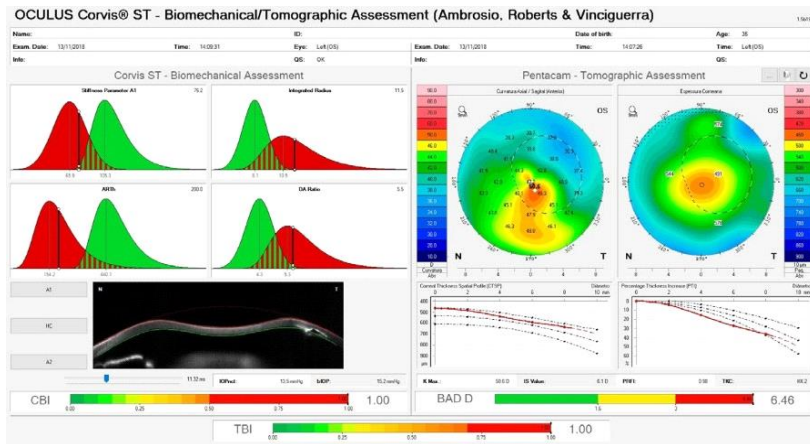
## Συμπληρωματικές εξετάσεις για τον κερατόκωνο

**Η** διάγνωση του κερατόκωνου γίνεται με βάση τη γενική ή την κλινική εξέταση των ματιών, η οποία πρέπει πάντα να περιλαμβάνει την αξιολόγηση της γενικότερης κατάστασης των οφθαλμών. Είναι απαραίτητο να μετρηθεί η ενδοφθάλμια πίεση και να εξεταστεί ο αμφιβληστροειδής στον βυθό του ματιού. Ωστόσο, οι ειδικές συμπληρωματικές εξετάσεις είναι σημαντικές για τη διάγνωση και την παρακολούθηση του κερατόκωνου. Ο πίνακας 1 απαριθμεί και περιγράφει εν συντομία τις εξετάσεις που είναι σχετικές με τη διάγνωση, παρακολούθηση και επιλογή θεραπείας για κάθε περίπτωση.

Στην αρχή οι ασθενείς με κερατόκωνο μπορεί να έχουν καλή όραση και να μην καταλαβαίνουν τίποτα. Τότε οι συμπληρωματικές εξετάσεις μπορεί να υποδεικνύουν τις ακόμη ήπιες μεταβολές, επιτρέποντας μια πρόωρη διάγνωση. Επιπλέον, όταν η ασθένεια είναι προοδευτική, η παρακολούθηση μέσω εξετάσεων επιτρέπει να ελεγχθεί αν υπήρξε εξέλιξη της νόσου πριν νιώσει το άτομο την επιδείνωση της όρασης ή κάτι άλλο.

Στον τομέα της διάγνωσης υπάρχει συνεισφορά του Δρ. Λούκκα Τσιμίνη με την ομάδα του καθηγητή Ρενάτο Αμπρότζιο Jr η οποία αναδεικνύεται με το έργο του, σε συνεργασία με τον καθηγητή Μάικλ Belin, του Πανεπιστημίου της Αριζόνα (ΗΠΑ), η οποία επέτρεψε τη δημιουργία του Belin / Ambrosio Display για εκτασία (BAD) στο Pentacam – η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη τομογραφία του κερατοειδούς. Έχει ακόμα ένα πιο πρόσφατο έργο, το οποίο βασίζεται στον συνδυασμό του Pentacam με το Corvis ST, που μελετά τη βιομηχανική του κερατοειδούς. Το έργο αυτό έγινε σε συνεργασία με την καθηγήτρια Σίνθια Roberts, από το Οχάιο (ΗΠΑ), και τον Δρ. Πάολο Vinciguerra, από το Μιλάνο (Ιταλία), και αναφέρεται στη δημιουργία του ARV (Ambrosio-Roberts-Vinciguerra),

display που περιλαμβάνει τον δείκτη TBI, ο οποίος αντικατοπτρίζει την ευαισθησία του κερατοειδούς στην εμφάνιση εκτασίας.



*To ARV Display*

## Πίνακας 1.

### Συμπληρωματικές εξετάσεις για τον κερατόκωνο

- **Τοπογραφία κερατοειδούς:**  
σχεδιάζει την επιφάνεια του κερατοειδούς (πρόσθια όψη).
- **Παχυμετρία με υπερήχους:**  
μέτρα το πάχος του κερατοειδούς σε ένα συγκεκριμένο σημείο.
- **Τομογραφία κερατοειδούς με φωτογραφία Schempflug:**  
μελετά τον κερατοειδή σε τρισδιάστατη (3-D) μορφή, σχεδιάζοντας την πρόσθια και την οπίσθια όψη καθώς και τον χάρτη πάχους.
- **Οπτική τομογραφία συνοχής (OCT):**

δείχνει ξεχωριστά τα στρώματα του κερατοειδούς.

- **Αμπερομετρία ή οφθαλμική κυματοειδής ανάλυση(ocular wavefront analysis):**  
μελετά την οπτική του ματιού πέρα από την απλή διαθλαστική εξέταση δίνοντας λεπτομέρειες για την ποιότητα της όρασης.
- **Οπτική βιομετρία:**  
μετρά το αξονικό μήκος (το μέγεθος) του ματιού.
- **Βιομηχανική μελέτη του κερατοειδούς:**  
αναλύει τις ελαστικές ιδιότητες του κερατοειδούς και την ανταπόκριση του σε ένα μηχανικό ερέθισμα, όπως ο αέρα που βγαίνει από το μηχανήμα για τη μέτρηση της ενδοφθάλμιας πίεσης.
- **Κατοπτρική μικροσκοπία:**  
μελετά τα κύτταρα του ενδοθηλίου του κερατοειδούς.

Ένα από τα θέματα είναι πότε ο οφθαλμίατρος πρέπει να υποψιαστεί την ύπαρξη κερατόκωνου και να συστήσει εξετάσεις. Στην περίπτωση μου ίσως θα έπρεπε να έχουν ζητηθεί νωρίτερα! Αυτό θα μπορούσε να έχει οδηγήσει σε πιο επιθετική θεραπεία της αλλεργίας. Όμως καταλαβαίνω ότι αυτές οι εξετάσεις κοστίζουν και ο γιατρός θα πρέπει να το σκεφτεί καλά πριν παραπέμψει κάποιον. Ίσως ένα δημόσιο πρόγραμμα υγείας θα μπορούσε να εφαρμοστεί για περιοδική διαλογή ή screening της ασθένειας στη σχολική ηλικία. Αναρωτιέμαι αν η ιστορία μου θα ευαισθητοποιήσει τις αρχές ώστε να αναπτύξουν ένα τέτοιο πρόγραμμα. Έτσι, επιλεγμένες περιπτώσεις θα παραπεμφθούν για πιο συγκεκριμένες εξετάσεις και, εφόσον κριθεί απαραίτητο, εξειδικευμένη θεραπεία.

Τέλος πάντων, είναι μια πολύ συνηθισμένη ασθένεια. Κατανοώντας καλύτερα όλα αυτά, επισημαίνω πόσο σημαντικό είναι να γράψω την ιστορία μου. Με κάποιον τρόπο οι άνθρωποι πρέπει να καταλάβουν ότι δεν πρέπει να τρίβουν τα μάτια τους.

Τώρα ξέρω ότι τα περισσότερα άτομα με ανωμαλίες στις εξετάσεις και υποκλινική νόσο μπορεί να μην αναπτύξουν ποτέ κερατόκωνο εφόσον αποφεύγουν το τρίψιμο των ματιών. Φαντάσου να το ήξερα αυτό όταν ήμουν πιο μικρή! Ίσως να μην είχα αποκτήσει αυτήν την πάθηση! Πόσος πόνος θα μπορούσε να είχε αποφευχθεί!

Είναι εύκολο να καταλάβουμε ότι το ξύσιμο των ματιών κάνει κακό, επειδή η εκτασία οφείλεται στην αποδυνάμωση του κερατοειδούς. Το φαινόμενο αυτό σχετίζεται στενά με τη βιομηχανική του κερατοειδούς, έναν αρκετά μελετημένο τομέα. Πρώτα χρειάζεται να κατανοήσουμε τη δομή του κερατοειδούς. Όταν μιλάμε για το πάχος του κερατοειδούς, πρέπει να σκεφτούμε το μικρό ( $\mu\text{m}$ ), το οποίο είναι ένα χιλιοστό του χιλιοστού (mm). Ο κερατοειδής είναι τόσο σημαντικός για την όραση και ταυτόχρονα τόσο εύθραυστος! Σκέφτομαι τα μικρά κομμάτια του χάρακα που χρησιμοποιώ στο σχολείο, τα οποία χωρίζουν το 1 εκατοστό (cm) σε πέντε κομμάτια κάθε ένα από τα οποία είναι δύο χιλιοστά. Ο κερατοειδής είναι πιο λεπτός στο κέντρο, όπου το πάχος του είναι, κατά μέσο όρο, περίπου 545 μικρά, σχεδόν το μισό του 1 mm. Ο Δρ. Λούκκα έφτιαξε ένα πολύ σημαντικό έργο στον τομέα αυτό επινοώντας έναν δείκτη, ο οποίος περιγράφει τη σχετική κατανομή του πάχους του κερατοειδούς: το ART – Ambrosio Relational Thickness (Σχετικό Πάχος Ambrosio).

## Η θεραπεία του κερατόκωνου

**Ο**ι δύο στόχοι της θεραπείας είναι η βελτίωση της όρασης και η σταθεροποίηση της νόσου.

Η θεραπεία για τον έλεγχο της αλλεργίας είναι βασική και μπορεί να χρησιμεύσει σε κάθε περίπτωση. Περιλαμβάνει συμπληρώματα διατροφής, όπως τα ωμέγα-3 λιπαρά, λιπαντικές και ισχυρές αντιαλλεργικές σταγόνες – ή ακόμα και αντιισταμινικά φάρμακα. Είναι σημαντικό γεγονός ότι η αντιαλλεργική αγωγή από το στόμα μπορεί να επιδεινώσει την ξηροφθαλμία και να εντείνει τη φαγούρα – αυτό μπορεί να είναι επικίνδυνο. Πάντα η καθοδήγηση «να μην τρίβουμε τα μάτια» πρέπει να υπενθυμίζεται.

Υπάρχει μια «ιεραρχία» στη θεραπεία, σε μια σειρά που δεν είναι πάντα απλή:

1. Γυαλιά
2. Φακοί επαφής
3. Χειρουργικές επεμβάσεις

Το πρώτο είδος θεραπείας είναι η συνταγογράφηση γυαλιών. Στα αρχικά στάδια αυτό ισοδυναμεί με έναν κοινό διαθλαστικό έλεγχο. Με την εξέλιξη της εκτασίας υπάρχει μεγαλύτερη ανωμαλία που καθιστά την εξέταση πιο δύσκολη και τα γυαλιά λιγότερο αποτελεσματικά.

Η εξέταση wavefront (ανάλυση μετώπου κύματος) –ή οφθαλμική αμπερομετρία– μπορεί να βοηθήσει στον καθορισμό του σωστού βαθμού τού ματιού. Στο Βραζιλιάνικο Περιοδικό Οφθαλμολογίας δημοσιεύθηκε το έργο «Η επίδραση του wavefront στη διαθλασιμετρία των ασθενών με κερατόκωνο», το οποίο κέρδισε ένα Βραβείο Varilux και ένα Μετάλλιο Εμίρ Σοάρες. Κατάλαβα ότι η εξέταση αυτή βοηθά να βρεθούν οι βαθμοί των γυαλιών. Αυτό έβγαζε όντως νόημα για την περίπτωσή μου. Θυμήθηκα πόσο δύσκολο ήταν να απαντήσω ποιος ήταν ο καλύτερος φακός που μου έδειχνε ο οπτικός στις

προσπάθειές του να μου κάνει νέα γυαλιά. Ήταν οδυνηρό και κουραστικό τόσο για τον οπτικό όσο και για ‘μένα, αλλά μερικές φορές δεν μπορούσα να δω τα γράμματα με κανέναν από τους τρόπους που μου τα έδειχνε.

Υπάρχει ακόμα μια νέα τεχνολογία για τον σχεδιασμό φακών γυαλιών, με την οποία οι φακοί ρυθμίζονται μέσω wavefront και γι’ αυτό λέγονται ψηφιακοί φακοί. Η ZEISS είναι μια γερμανική εταιρεία που πρωτοπορεί σ’ αυτήν την τεχνολογία, η οποία λέγεται i.Scription. Επίσης, διαπίστωσα ότι η ESSILOR, μια γαλλική εταιρεία, έχει κάτι παρόμοιο για την παραγωγή γυαλιών με ψηφιακούς φακούς.

Ωστόσο, ακόμη και με την καλύτερη διαθλαστική εξέταση, καθώς εξελίσσεται ο κερατόκωνος, έρχεται η στιγμή που τα γυαλιά δεν βοηθούν πλέον ικανοποιητικά, λόγω των οπτικών εκτροπών υψηλής τάξης. Τότε μπορεί να επιχειρηθεί η προσαρμογή ειδικών φακών επαφής. Όντως, ο φακός επαφής είναι η επιλογή που παρέχει την καλύτερη διόρθωση της όρασης. Δυστυχώς όμως, οι φακοί επαφής δεν βοηθούν στη σταθεροποίηση ή τη μείωση της εξέλιξης της εκτασίας. Αυτό ήταν ένα από τα πιο σημαντικά συμπεράσματα της «παγκόσμιας συναίνεσης» στις οποίες την οργάνωση βοήθησε ο Δρ. Λούκκα Τσιμίνι. Ήταν μια συνάντηση που έγινε το 2014, κατά τη διάρκεια του Συνεδρίου της Αμερικανικής Ακαδημίας Οφθαλμολογίας στο Σικάγο των ΗΠΑ. Επίσης συμφωνήθηκε ότι οι φακοί επαφής πρέπει να χρησιμοποιηθούν πολύ προσεκτικά εάν τα γυαλιά παρέχουν καλή όραση. Ο λόγος είναι ότι αν δεν είναι καλά προσαρμοσμένοι οι φακοί επαφής αυξάνουν την πιθανότητα να προχωρήσει η νόσος. Έτσι συνέβαινε και σ’ εμένα!

Όσον αφορά τις χειρουργικές επεμβάσεις, παρ’ όλες τις προόδους στη θεραπεία, κατάλαβα ότι βασικά υπάρχουν δύο λόγοι για να υπάρχει ένδειξη. Ο πιο συνηθισμένος λόγος είναι αν η όραση δεν είναι καλή, παρά τη χρήση γυαλιών ή φακών

επαφής. Όμως, εάν υπάρχει εξέλιξη της εκτασίας, επίσης θα πρέπει να πραγματοποιηθεί κάποια επέμβαση.

Ο διαθλαστικός στόχος, δηλαδή η θεραπεία των βαθμών για να μειωθεί η εξάρτηση από τα γυαλιά ή τους φακούς επαφής, δεν πρέπει να είναι ο πρώτος λόγος για να χειρουργηθεί ο κερατόκωνος. Στην αρχή ήμουν λίγο απογοητευμένη με αυτό. Όμως κατάλαβα ότι αν γινόταν προσπάθεια να διορθωθούν οι βαθμοί μου, μπορεί να κινδύνευε η ομοιομορφία του κερατοειδούς μου ο οποίος πάσχει και αντιδρά λιγότερο προβλέψιμα.

Υπάρχουν μέχρι και φακοί που μπορούν να εμφυτευθούν μέσα στο μάτι για τη θεραπεία των βαθμών. Η τεχνική αυτή μπορεί να γίνει αν ο κερατοειδής είναι σταθερός και αρκετά ομαλός ώστε να επιτρέπει καλή όραση με γυαλιά. Το πιο σημαντικό είναι ότι κάθε περίπτωση πρέπει να αξιολογείται ξεχωριστά.

## Πίνακας 2.

### Χειρουργικές επεμβάσεις για τον κερατόκωνο

- **Cross-linking:**  
αποτελεί μια φωτοχημική αντίδραση, με τον συνδυασμό ριβοφλαβίνης (βιταμίνη B2), υπεριώδους ακτινοβολίας A και οξυγόνου, για την τόνωση των δεσμών μεταξύ των ινών του στρώματος του κερατοειδούς, ώστε να αυξηθεί η βιομηχανική αντίσταση του κερατοειδούς. Ως αποτέλεσμα μειώνεται η πιθανότητα της εξέλιξης της εκτασίας.
- **Εμφύτευση τμήματος (-ων) δακτυλίου:**  
συνίσταται στην εμφύτευση ενός ή περισσότερων τμημάτων δακτυλίου στο Στρώμα, προκειμένου να αναδιαμορφωθεί η καμπυλότητα, ισοπεδώνοντας την περιοχή της εκτασίας για να ομαλοποιήσει τον κερατοειδή. Η διάνοιξη σηράγγων για την εμφύτευση μπορεί να γίνει με χειροκίνητη τεχνική ή με femtosecond λέιζερ.



- **Φωτοεκτομή με excimer λέιζερ:**  
αποτελείται από αφαίρεση κερατοειδικού ιστού μέσω εφαρμογής ενός συγκεκριμένου λέιζερ. Η θεραπεία μπορεί να γίνει ομοιογενώς, για την αφαίρεση ιστού ως κύβος, ή μεμονωμένα (εξατομικευμένα) ανάλογα με την εξέταση του κερατοειδούς, δηλαδή κατευθυνόμενη τοπογραφικά.
- **Εμφύτευση φακικού ενδοφακού:**  
συνίσταται στην εμφύτευση ενός φακού χωρίς την αφαίρεση του φυσικού (κρυσταλλικού) φακού του ματιού. Αυτός ο φακός διορθώνει πολύ καλά τις εκτροπές χαμηλής τάξης – μυωπία και αστιγματισμό, ή ακόμα και υπερμετροπία, η οποία είναι σπανιότερη.
- **Μεταμόσχευση κερατοειδούς:**  
συνίσταται στην αντικατάσταση κερατοειδούς, προορισμένη για πιο προχωρημένες περιπτώσεις. Μπορεί να πραγματοποιηθεί μεταμόσχευση ολικού (διαμπερής κερατοπλαστική) ή μερικού πάχους – βαθιά πρόσθια τμηματική κερατοπλαστική (DALK – Deep Anterior Lamellar Keratoplasty).