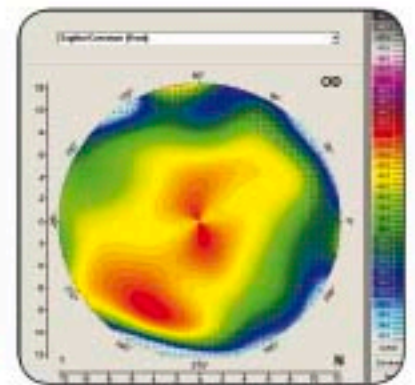
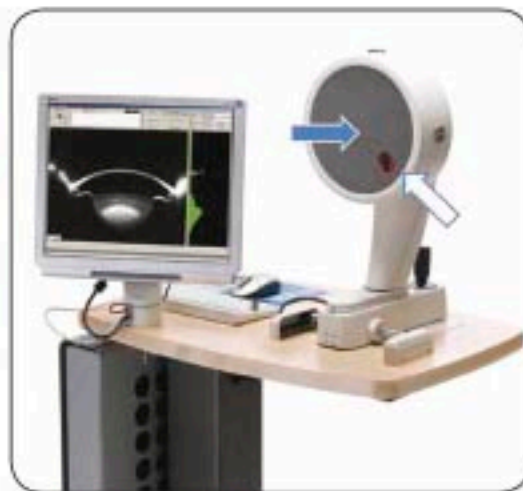
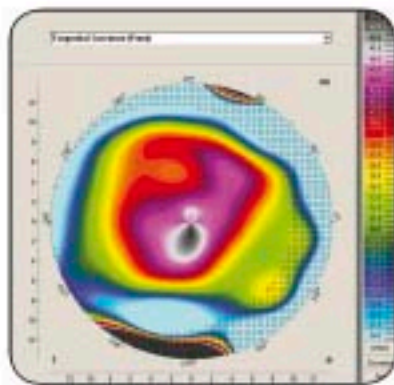


# ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΟΥΣ ΣΤΗΝ ΚΛΙΝΙΚΗ ΠΡΑΞΗ (Σύστημα Pentacam)

*Βασικές Γνώσεις και Κλινική Ερμηνεία*

Mazen M Sinjab



**Μετάφραση - Επιμέλεια**

Παναγιώτης Π. Δημητρακάς  
Αναστάσιος Α. Κονταξάκης

**Πρόλογος**

Βασίλειος Ι. Τσίγκος



Κωνσταντάρας  
Ιατρικές Εκδόσεις

# Τοπογραφία Κερατοειδούς στην Κλινική Πράξη (Σύστημα Pentacam)

## Βασικές Γνώσεις και Κλινική Ερμηνεία

**Mazen M Sinjab** MD MS CABOphth PhD

Assistant Professor

Damascus University

Consultant in Anterior Segment and Refractive Surgery

Senior Lecturer in Al Mouasat University Hospital, Damascus, Syria

Supervisor of Residency Program in the Ophthalmology Department, Damascus University

Founder and attending Surgeon in Al Zahra Medical Group, Damascus, Syria

Research Consultant in Elite Medical Center in Riyadh

Kingdom of Saudi Arabia (KSA)

*mazen.sinjab@yahoo.com*

*www.mazensinjab.com*

Πρόλογος

**Βασίλειος Ι. Τσίγκος**

Χειρουργός Οφθαλμίατρος

τ. Πρόεδρος της Ελληνικής Εταιρίας Ενδοφακών  
και Διαθλαστικής Χειρουργικής

Μετάφραση - Επιμέλεια

**Παναγιώτης Π. Δημητρακάς**

Χειρουργός Οφθαλμίατρος

**Αναστάσιος Α. Κονταξάκης**

Χειρουργός Οφθαλμίατρος



**Κωνσταντάρας**  
**Ιατρικές Εκδόσεις**



**Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd**

#### Headquarter

Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd  
4838/24, Ansari Road, Daryaganj, New Delhi 110 002, India  
Phone: +91-11-43574357 Fax: +91-11-43574314

**Email: [jaypee@jaypeebrothers.com](mailto:jaypee@jaypeebrothers.com)**

Website: [www.jaypeebrothers.com](http://www.jaypeebrothers.com) Website: [www.jaypeedigital.com](http://www.jaypeedigital.com)

© 2012, Jaypee Brothers Medical Publishers

All rights reserved. No part of this book may be reproduced in any form or by any means without the prior permission of the publisher.

**Inquiries for bulk sales may be solicited at:** [jaypee@jaypeebrothers.com](mailto:jaypee@jaypeebrothers.com)

This book has been published in good faith that the contents provided by the author contained herein are original, and is intended for educational purposes only. While every effort is made to ensure accuracy of information, the publisher and the author specifically disclaim any damage, liability, or loss incurred, directly or indirectly, from the use or application of any of the contents of this work. If not specifically stated, all figures and tables are courtesy of the author. Where appropriate, the readers should consult with a specialist or contact the manufacturer of the drug or device.

***Corneal Topography in Clinical Practice (Pentacam System)—Basics and Clinical Interpretation***

*First Edition:* 2009 **Second Edition: 2012** ISBN 978-93-5025-575-9

The original English language work has been published by:  
Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd., New Delhi, India  
Copyright © 2012. All rights reserved.

Οι ακριβείς ενδείξεις, οι ανεπιθύμητες ενέργειες και οι δοσολογίες για τα φάρμακα που αναφέρονται σε αυτό το βιβλίο, είναι πιθανόν να αλλάξουν. Ο αναγνώστης καλείται να ελέγξει τις πληροφορίες των κατασκευαστών στη συσκευασία των φαρμάκων. Οι συγγραφείς, οι επιμελητές, οι εκδότες ή οι διανομείς δεν είναι υπεύθυνοι για τυχόν λάθη ή παραλείψεις ή για οποιοσδήποτε συνέπειες από την εφαρμογή των πληροφοριών σε αυτόν τον τίτλο και δεν παρέχουν καμία εγγύηση, που είτε δηλώνετε, είτε υπονοείτε, αναφορικά με το περιεχόμενο της έκδοσης. Οι συγγραφείς, οι επιμελητές, οι εκδότες, και οι διανομείς δεν αναλαμβάνουν καμία ευθύνη για οποιαδήποτε βλάβη ή / και ζημία που προκύπτουν σε πρόσωπα ή περιουσία από την παρούσα έκδοση.

**COPYRIGHT © 2014, ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΑΡΑΣ**

**Τοπογραφία Κερατοειδούς στην Κλινική Πράξη  
(Σύστημα Pentacam) – Βασικές Γνώσεις και Κλινική Ερμηνεία**

**ISBN: 978-960-6802-63-8**

**Ιατρικές Εκδόσεις Κωνσταντάρas**

Μαυρομιχάλη 2-4, Αθήνα, 10679, Τηλ.: 210.3635343, Fax.: 210.3628173  
**e-mail: [medbooks@hol.gr](mailto:medbooks@hol.gr), [info@konstadaras.gr](mailto:info@konstadaras.gr) [www.konstadaras.gr](http://www.konstadaras.gr)**

Δημιουργικό: **A. ΜΕΪΜΑΡΟΓΛΟΥ** Εκτύπωση: **ΣΤ. ΚΟΤΣΑΤΟΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.**

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή του παρόντος βιβλίου ή μέρους αυτού με οποιοδήποτε μέσο (φωτοτυπία, εκτύπωση, μικροφίλμ, ή άλλη μηχανική ή ηλεκτρονική μέθοδο), χωρίς την έγγραφη άδεια του εκδότη.

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΠΡΩΤΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

---

Για να ληφθεί η σωστή απόφαση στη διαθλαστική χειρουργική με λέιζερ εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την καλή ανάγνωση της τοπογραφίας κερατοειδούς και την κλινική της ερμηνεία. Αυτό είναι πολύ σημαντικό για να έχουμε τα επιθυμητά αποτελέσματα και την αποφυγή μετεγχειρητικών επιπλοκών.

Τα δεδομένα σε αυτό το βιβλίο ελήφθησαν και συγκεντρώθηκαν από το εγχειρίδιο χρήσης του Pentacam, από διεθνή συνέδρια, περιοδικά διαθλαστικής, προσωπικές επαφές με πολλούς καθηγητές διαθλαστικής και φυσικά την προσωπική μου εμπειρία.

Η στρατηγική για την κατάρτιση αυτού του μικρού βιβλίου είναι ο συνδυασμός την άριστης ποιότητας εικόνας με ένα συνοπτικό αλλά καλά δομημένο κείμενο.

Στόχος του βιβλίου είναι όλοι εκείνοι που χρειάζονται κάποια αρχική βοήθεια στην ανάγνωση και την κλινική ερμηνεία της τοπογραφίας του κερατοειδούς. Ως συντάκτης οφθαλμίατρος, ανέλαβα την πλήρη ευθύνη για οποιοδήποτε λάθος και προσβλέπω στη περαιτέρω εκπαίδευση.

**Mazen M Sinjab**

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

---

Η μετάφραση στα Ελληνικά του βιβλίου «Τοπογραφία Κερατοειδούς στην Κλινική Πράξη» (Σύστημα Pentacam) του Mazen M. Sinjab είναι πραγματικά μια ευγενική προσφορά των συναδέλφων κου Δημητράκη και κου Κονταξάκη και των Ιατρικών εκδόσεων Κωνσταντάρας προς τους οφθαλμίατρους, οπτομέτρους, οπτικούς και φοιτητές των συναφών επιστημών.

Η Ελληνική βιβλιογραφία δεν είναι πολύ πλούσια σε εξειδικευμένα συγγράμματα. Ως εκ τούτου, το βιβλίο αυτό θα αποτελέσει ένα πολύτιμο βοήθημα στην εκπαίδευση για τις συναφείς ειδικότητες.

Είχα την τύχη να χρησιμοποιώ επί έτη την πρώτη συσκευή τοπογραφίας κερατοειδούς με διπλή κάμερα, που ήταν κυριολεκτικά και η πρώτη που είχε πουληθεί σε όλο τον κόσμο και γνώρισα τις ατέλειες της τοπογραφίας Placido.

Η ολοκληρωμένη τοπογραφία τύπου Pentacam παρέχει περισσότερες πληροφορίες για τον κερατοειδή και τον πρόσθιο θάλαμο με αποτέλεσμα να συμβάλλει τα μέγιστα στην πρόοδο της διάγνωσης των παθήσεων του κερατοειδούς αλλά και να αποτελεί απαραίτητο όργανο για την ασφαλή διαθλαστική χειρουργική.

Η αξία του Pentacam για το πρόσθιο ημιμόριο είναι ανάλογη αυτής του OCT για το οπίσθιο.

Θέλω να εκφράσω τα θερμά μου συγχαρητήρια και την παρότρυνσή μου για μελλοντικές επιτυχίες.

**Βασίλειος Ι. Τσίγκος**

Χειρουργός Οφθαλμίατρος  
π. Πρόεδρος της Ελληνικής Εταιρίας Ενδοφακών  
και Διαθλαστικής Χειρουργικής

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος Δεύτερης Έκδοσης .....	VIII
Πρόλογος Πρώτης Έκδοσης .....	IX
Πρόλογος Ελληνικής Έκδοσης .....	XI
Συνομεύσεις .....	XV

## ΕΝΟΤΗΤΑ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. Τα Διαθλαστικά Μέσα του Ανθρώπινου Οφθαλμού .....	3
Κερατοειδής	4
2. Όργανα Μέτρησης της Επιφάνειας του Κερατοειδούς .....	7
• Όργανα που βασίζονται στη Καμπυλότητα	8
• Τοπογραφικά που βασίζονται στην Ανύψωση	9

## ΕΝΟΤΗΤΑ 2: ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΟΥΣ (ΣΥΣΤΗΜΑ PENTACAM)

3. Χάρτες Καμπυλότητας/Χάρτες Κερατοειδικής Δύναμης.....	15
• Αρχή	16
• Μέθοδοι Μέτρησης	17
• Μοτίβα της Καμπυλότητας του Κερατοειδούς	21
• Κλινικές Διαφορές μεταξύ Οβελιαίου (Sagittal) και Καθ'εφαπτόμενου (Tangential) Χάρτη Καμπυλότητας	37
4. Χάρτες Ανύψωσης .....	39
• Αρχή	40
• Σώμα Αναφοράς	40
• Κλινική Ερμηνεία	46
• Το Ενισχυμένο Σφαιρικό Σώμα Αναφοράς	48
5. Χάρτης Παχυμετρίας Κερατοειδούς και Χάρτης Σχετικής Παχυμετρίας.....	51
• Χάρτης Παχυμετρίας Κερατοειδούς	52
• Κύρια Στοιχεία	52
• Χάρτης Σχετικής Παχυμετρίας	59
6. Τοπομετρία Κερατοειδούς .....	61
• Ασφαιρικότητα	62
• Τοπομετρικός Χάρτης	66
7. Άλλοι Χάρτες .....	69
• Χάρτης Διαθλαστικής Δύναμης	70
• Χάρτης Καθαρής (True Net) Δύναμης	71
• Χάρτης Απόκλισης Κερατομετρικής Δύναμης	71

## ΕΝΟΤΗΤΑ 3: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

8. Ανάλυση Κεντρικής Σελίδας.....	77
• Πρόσθια Επιφάνεια Κερατοειδούς	78
• Οπίσθια Επιφάνεια Κερατοειδούς	85
• Συντεταγμένες στην Παχυμετρία Κερατοειδούς	85
• Διάφοροι Όροι	86
9. Δείκτες Κερατόκωνου .....	89
• Διάγραμμα Πάχους/Τοποθεσίας	90
• Ποσοστιαίο Διάγραμμα Πάχους/Τοποθεσίας	92
• Πίνακας	93

• Δείκτης Εξέλιξης/Προόδου	96
• Στάδιο Κερατόκωνου	98
<b>10. Άλλες Λειτουργίες</b>	<b>101</b>
• Ανάλυση Zernike	102
• Εικόνες Scheimpflug και Πυκνομετρία	104

## ΕΝΟΤΗΤΑ 4: ΠΑΘΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΟΥΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΕΚΤΑΣΙΑ

<b>11. Κερατόκωνος</b>	<b>111</b>
<b>12. Κερατεκτασία (Κερατόκωνος μετά από Φωτοδιαθλαστική Επέμβαση)</b>	<b>113</b>
• Βιομηχανικές Ιδιότητες της Μετεγχειρητικής Εκτασίας Κερατοειδούς	114
• Επίπτωση της Μετεγχειρητικής Κερατεκτασίας	114
• Διάγνωση της Μετεγχειρητικής Εκτασίας Κερατοειδούς	114
• Παράγοντες Κινδύνου για Μετεγχειρητική Εκτασία	115
• Συστάσεις από την επιτροπή του συνδέσμου AAO / ISRS / ASCRS σχετικά με την εκτασία κερατοειδούς μετά από LASIK	119
• Σύστημα Βαθμονόμησης Κινδύνου Εκτασίας	119
<b>13. Τοπογραφικά Κριτήρια και Μοτίβα Κερατόκωνου, Κερατεκτασία και Διαταραχές Κερατοειδούς λόγω Εκτασίας</b>	<b>121</b>
• Κατώτερος-Ανώτερος Νόμος του Rabinovich	122
• Κανόνας του Rowsey των 2s	122
• Άλλα Σημαντικά Κριτήρια	124
• Τοποθεσία του Κώνου	124
• Τοπογραφικά Μοτίβα Κερατόκωνου και Κερατεκτασίας	130
• Τοπογραφική Διαφορική Διάγνωση του Κερατόκωνου	142
• Μελέτη Περιστατικού	143

## ΕΝΟΤΗΤΑ 5: ΣΗΜΕΙΑ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΠΟΦΑΣΗ

<b>14. Έκκεντρη/Έκτοπη Κόρη</b>	<b>155</b>
• Εισαγωγή	156
• Γωνία Karra	156
<b>15. Σύνδρομο Έκτοπης Κορυφής</b>	<b>159</b>
• Η Επίδραση Της Μη Ευθυγράμμισης στην Τοπογραφία Κερατοειδούς	160
• Κλινική Παρερμηνεία της Έκτοπης Κορυφής	164
<b>16. Σύνδρομο Θερμής Κηλίδας</b>	<b>165</b>
• Αιτιολογία	166
• Διαταραχή της Δακρυϊκής Ταινίας	166
• Αλλαγές του Κερατοειδούς λόγω Φακών Επαφής	164
<b>17. Διαφορά μεταξύ Τοπογραφικού και Κλινικού Αστιγματισμού</b>	<b>173</b>
• Αιτιολογία	174
• Κατανόηση του Κερατοειδικού Αστιγματισμού	174
<b>18. Artifacts στους Τοπογραφικούς Χάρτες Κερατοειδούς</b>	<b>183</b>

## ΕΝΟΤΗΤΑ 6: ΔΙΑΦΟΡΑ

<b>19. Τοπογραφικά Μοτίβα του Ανώμαλου Αστιγματισμού</b>	<b>189</b>
• Ανώμαλος Αστιγματισμός με Καθορισμένο Μοτίβο	190
• Ανώμαλος Αστιγματισμός με Μη-καθορισμένο Μοτίβο	191
• Διαχείριση του Ανώμαλου Αστιγματισμού	194
<b>20. Τοπογραφία Κερατοειδούς στη Χειρουργική Καταρράκτη</b>	<b>201</b>
Βιβλιογραφία	215
Ευρετήριο	217

## ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΙΣ

AB	Asymmetric bow-tie	Ασύμμετρο παπιγιόν
AK	Astigmatic keratotomy	Αστιγματική κερατοτομή
ATR	Against-the-rule	Παρά-τον-κανόνα
CxL	Corneal crosslinking	Διασύνδεση κερατοειδούς
D	Diopter(s)	Διοπτρία-ίες
EBMD	Epithelial basement membrane dystrophy	Δυστροφία της επιθηλιακής βασικής μεμβράνης
FFKC	Forme fruste keratoconus	Forme fruste υποκλινικός κερατόκωνος
IOL	Intraocular lens	Ενδοφθάλμιος φακός
IS	Inferior steep	Κατώτερο κυρτό
KC	Keratoconus	Κερατόκωνος
LRI(s)	Limbal relaxing incision(s)	Χαλαρωτική-ές τομή-ές του ΣΚΟ
MA	Manifest astigmatism	Έκδηλος αστιγματισμός
PLK	Pellucid-like keratoconus	Κερατόκωνος δίκην διαφανούς εκφύλισης
PMD	Pellucid marginal degeneration	Περιφερική διαφανής εκφύλιση του ορίου του κερατοειδούς
RGP	Rigid gas permeable	Σκληρός αεροδιαπερατός
SB	Symmetric bow-tie	Συμμετρικό παπιγιόν
SIA	Surgically-induced astigmatism	Χειρουργικά-εισαγόμενος αστιγματισμός
SRAX	Skewed radial axis index	Δείκτης λοξού ακτινωτού άξονα
SS	Superior steep	Ανώτερο κυρτό
TA	Topographical astigmatism	Τοπογραφικός αστιγματισμός
WTR	With-the-rule	Σύμφωνος-με τον-κανόνα



**Ενότητα**

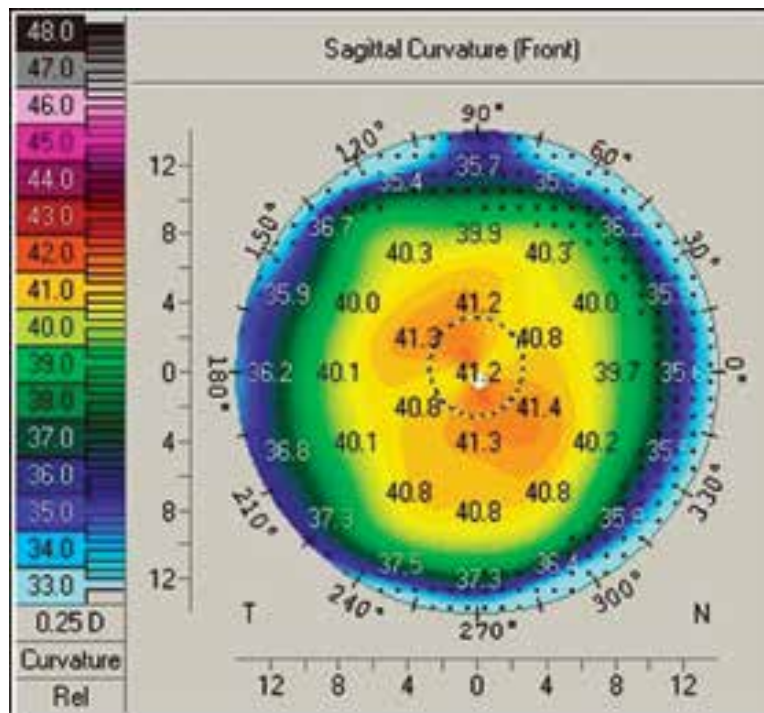
**1**

**Εισαγωγή**

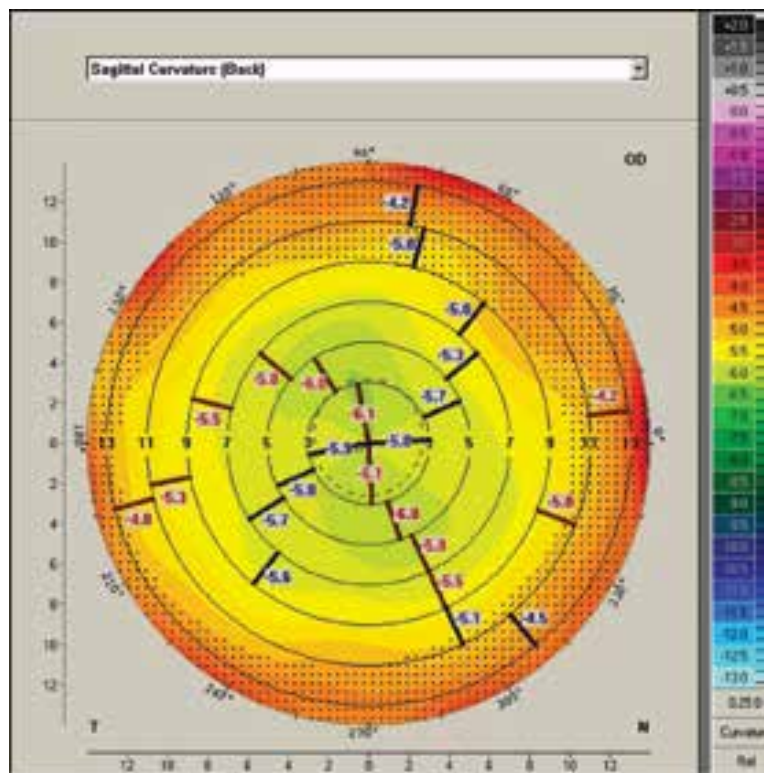
# 1

## Κεφάλαιο

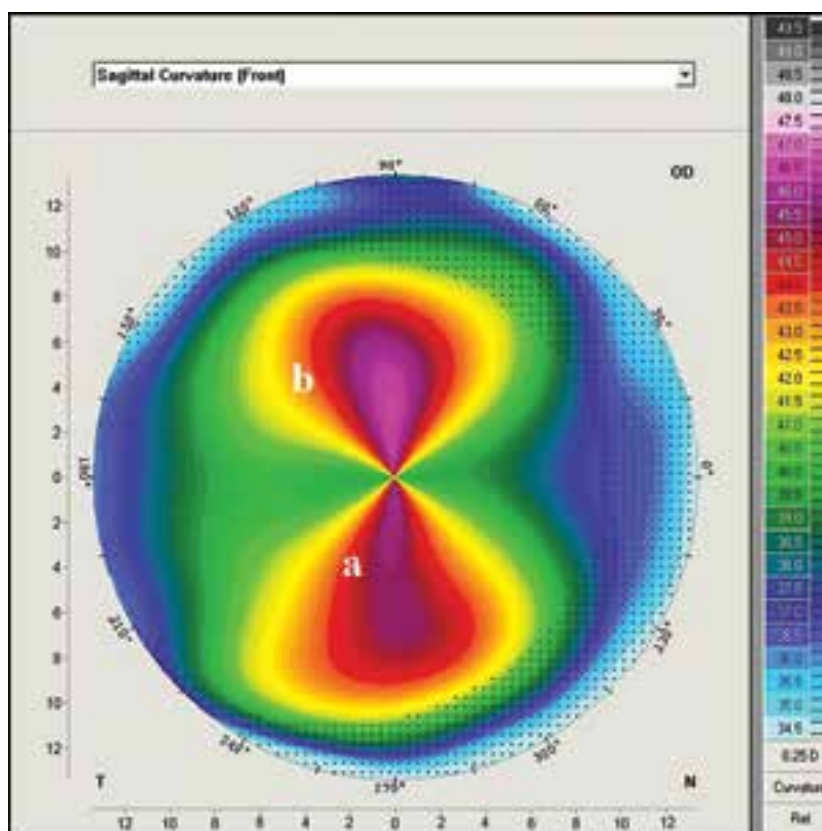
### Τα Διαθλαστικά Μέσα του Ανθρώπινου Οφθαλμού



Εικόνα 3.4: Ο χάρτης της (sagittal) οβελιαίας (αξονικής) καμπυλότητας της πρόσθιας επιφάνειας του κερατοειδούς.



Εικόνα 3.5: Ο χάρτης της (sagittal) οβελιαίας (αξονικής) καμπυλότητας της οπίσθιας επιφάνειας του κερατοειδούς. Παρατηρήστε τις αρνητικές τιμές.



**Εικόνα 3.11:** Αστιγματισμός σύμφωνα-με τον κανόνα. Συμμετρικός δίκην παπιγιόν. Το παπιγιόν είναι κάθετα ευθυγραμμισμένο.

### Ποιος είναι ο Πραγματικός Άξονας Αναφοράς;

Ο ανατομικός άξονας ο οποίος περνά μέσω της κορυφής του κερατοειδούς είναι ο πραγματικός άξονας αναφοράς. Παρά το γεγονός αυτό, όλα τα συστήματα τοπογραφίας υιοθετούν το φυσιολογικό VK ή είναι παρόμοια ως αρχή, δεδομένου ότι οι τρεις άξονες είναι πανομοιότυποι. Αυτή η λανθασμένη αντίληψη οδηγεί στην μη εγκυρότητα των χαρτών καμπυλότητας λόγω της κακής ευθυγράμμισης κατά τη διάρκεια της λήψης. Αυτό οδηγεί, βέβαια, σε λάθος διάγνωση και λάθος απόφαση της θεραπείας. Τα μοτίβα ευθυγράμμισης και οι επιπτώσεις τους θα συζητηθούν στο κεφάλαιο 15 με λεπτομέρειες.

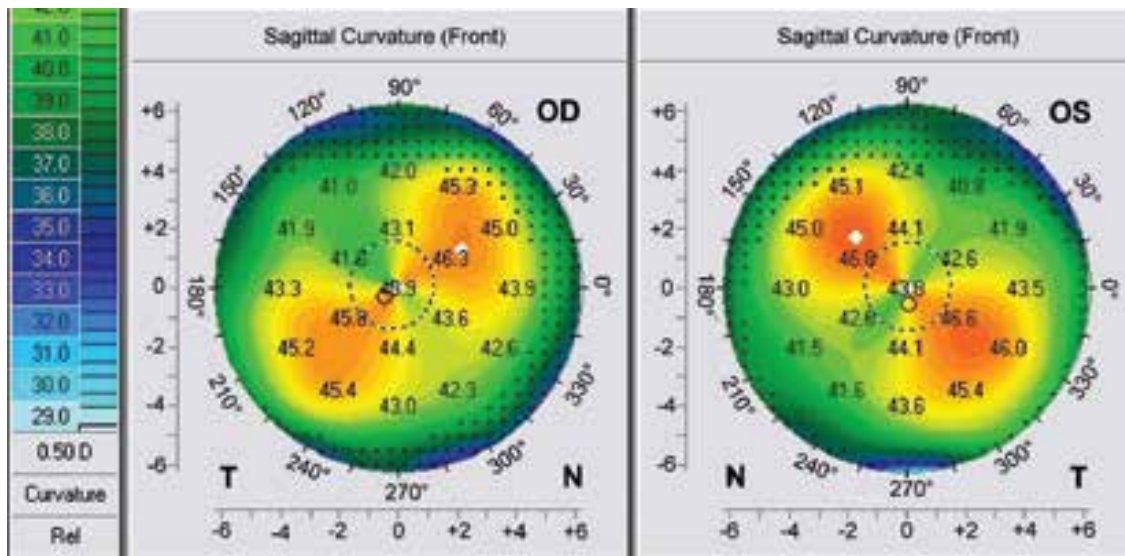
## ΜΟΤΙΒΑ ΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΟΥΣ

### Ο Φυσιολογικός Κερατοειδής

Όταν εξετάζεται η τοπογραφία ενός φυσιολογικού κερατοειδούς, είναι αναγκαίο να θυμόμαστε ότι υπάρχει ένα ευρύ φάσμα ομαλότητας. Κανένας ανθρώπινος κερατοειδής δε μοιάζει με τα είδη ομαλότητας που βρέθηκαν στους τομείς βαθμονόμησης του τοπογράφου: το μάτι δεν είναι χυτό γυαλί.

Η φυσιολογική τοπογραφία κερατοειδούς-ειδικά ο χάρτης πρόσθιας οβελιαίας καμπυλότητας-μπορεί να λάβει μία από τις ακόλουθες μορφές:

Ομαλός αστιγματισμός: κάθε άνθρωπος έχει ένα ορισμένο ποσό αστιγματισμού, έστω και ελάχιστο. Ο κανόνας είναι ότι ο κάθετος μεσημβρινός του κερατοειδούς είναι ελαφρώς πιο απότομος από τον οριζόντιο. Αυτό είναι γνωστό ως αστιγματισμός σύμφωνα- με τον κανόνα (WTR). Η Εικόνα 3.11 δείχνει τη συμμετρία μεταξύ των τμημάτων “a” και “b”. Επίσης, είναι ίσα σε μέγεθος. Αυτό είναι το φυσιολογικό μοτίβο, γνωστό ως “Συμμετρικό Παπιγιόν (SB)”. Δείτε επίσης τις Εικόνες 3.12A και 3.12B.



Εικόνα 3.15: Εναντιομορφισμός. Ο αριστερός οφθαλμός αντιπροσωπεύει μια κατοπτρική εικόνα του δεξιού οφθαλμού.

**Σημείωση:** Όταν μελετάμε το μοτίβο της καμπυλότητας του κερατοειδούς, είναι σημαντικό να μελετάμε τον ενιαίο διευρυμένο χάρτη επιλέγοντας τη ρύθμιση των προβαλλόμενων κύκλων και τους δύο κύριους άξονες καμπυλότητας, ώστε να συγκρίνουμε εύκολα τις τιμές στον ίδιο οφθαλμό και μεταξύ των δύο οφθαλμών (Εικόνα 3.16).

### Μοτίβα Τοπογραφικών Σχημάτων τα οποία είναι Χαρακτηριστικά Ανωμαλιών (Εικόνες 3.12 A και B)

Υπάρχουν διάφορα μοτίβα της καμπυλότητας του κερατοειδούς, ορισμένα από αυτά μπορούν να γίνουν αποδεκτά, ενώ άλλα θεωρούνται επικίνδυνα για φωτοδιαθλαστική χειρουργική ή δείκτες για τον κερατόκωνο (KC). Η ανωμαλία του κερατοειδούς μπορεί να εμφανιστεί ως ένα από τα ακόλουθα μοτίβα:

- **Μοτίβο 1:** Κυκλικό, όπου το πιο κυρτό σημείο του κερατοειδούς παίρνει ένα σχήμα κυκλικού θερμού σποτ (Εικόνα 3.17).
- **Μοτίβο 2:** Ωοειδές, όπου το πιο κυρτό σημείο του κερατοειδούς παίρνει ένα σχήμα ωοειδούς θερμού σποτ.
- **Μοτίβο 3:** Ανώτερο Κυρτό (SS-Superior Steep), όπου το πιο κυρτό σημείο του κερατοειδούς (θερμό σποτ) εντοπίζεται στο ανώτερο μέρος του κερατοειδούς (Εικόνα 3.18).
- **Μοτίβο 4:** Κατώτερο κυρτό (IS-Inferior Steep) όπου το πιο κυρτό σημείο του κερατοειδούς (θερμό σποτ) εντοπίζεται κατώτερα της κορυφής του κερατοειδούς (Εικόνα 3.19).
- **Μοτίβο 5:** Ανώμαλο (Irregular), όπου η επιφάνεια του κερατοειδούς δεν λαμβάνει συγκεκριμένο σχήμα, σε αυτό το μοτίβο οι κυρτές περιοχές αναμιγνύονται με επίπεδες περιοχές (Εικόνα 3.20).
- **Μοτίβο 6:** Συμμετρικό Παπιγιόν (SB-Symmetric bow-tie): Οι λοβοί του παπιγιόν είναι ίσοι σε μέγεθος και έχουν τον ίδιο άξονα. Αυτό το μοτίβο μπορεί να είναι ενδεικτικό ενός κανονικού αστιγματισμού ή ενός συμμετρικού τύπου κερατόκωνου (KC) (Εικόνα 3.21).
- **Μοτίβο 7:** Συμμετρικό παπιγιόν με λοξό ακτινωτό άξονα (SB/SRAX -Symmetric bow-tie with skewed radial axis): Είναι ένα συμμετρικό παπιγιόν με γωνίωση (στρέβλωση) μεταξύ των αξόνων των λοβών “a” και “b”. Σε αυτή τη περίπτωση ο κερατικός αστιγματισμός είναι γνωστός ως “μη-ορθογώνιος αστιγματισμός”, ή το μοτίβο του “ράθυμου 8” (lazy 8). Η γωνίωση θεωρείται κλινικά σημαντική όταν υπερβαίνει τις 22° (Εικόνα 3.22).
- **Μοτίβο 8:** Ασύμμετρο παπιγιόν/ κατώτερο κυρτό (AB/IS-Asymmetric bow-tie/inferior steep): Είναι ένα ασύμμετρο παπιγιόν με τον κατώτερο λοβό μεγαλύτερο από τον ανώτερο. Αν η διαφορά μεταξύ των συμμετρικών τιμών στον κεντρικό κύκλο των 5mm είναι πάνω από 1.5D, θεωρείται σημαντική και επικίνδυνη (Εικόνα 3.23: λευκοί κύκλοι)
- **Μοτίβο 9:** Ασύμμετρο παπιγιόν/ανώτερο κυρτό (AB/SS-Asymmetric bow-tie/superior steep): Είναι ένα ασύμμετρο παπιγιόν ανώτερα κυρτό. Αυτό το μοτίβο είναι το αντίθετο από το μοτίβο 8. Είναι επικίνδυνη όταν η διαφορά μεταξύ δύο συμμετρικών σημείων στον κεντρικό κύκλο των 5mm είναι πάνω από 2.5D (Εικόνα 3.24).

Ο υπολογιστής προσαρμόζει την επιφάνεια αναφοράς με τη μετρούμενη επιφάνεια. Ο υπολογιστής θεωρεί όλα τα σημεία πάνω από την επιφάνεια αναφοράς ως ανυψώσεις, όπου εμφανίζονται ως θετικές τιμές, και θεωρεί όλα τα σημεία κάτω από την επιφάνεια αναφοράς ως κοιλοότητες, όπου εμφανίζονται ως αρνητικές τιμές, όλες οι τιμές είναι σε μικρά. Τα σημεία σύμπτωσης μεταξύ της επιφάνειας αναφοράς και της μετρούμενης επιφάνειας εμφανίζονται ως μηδενικά, δηλαδή ακριβώς όπως το επίπεδο της θάλασσας (Εικόνες 4.3Α ως Γ).

## Τύποι

### Ελλειψοειδές Σώμα

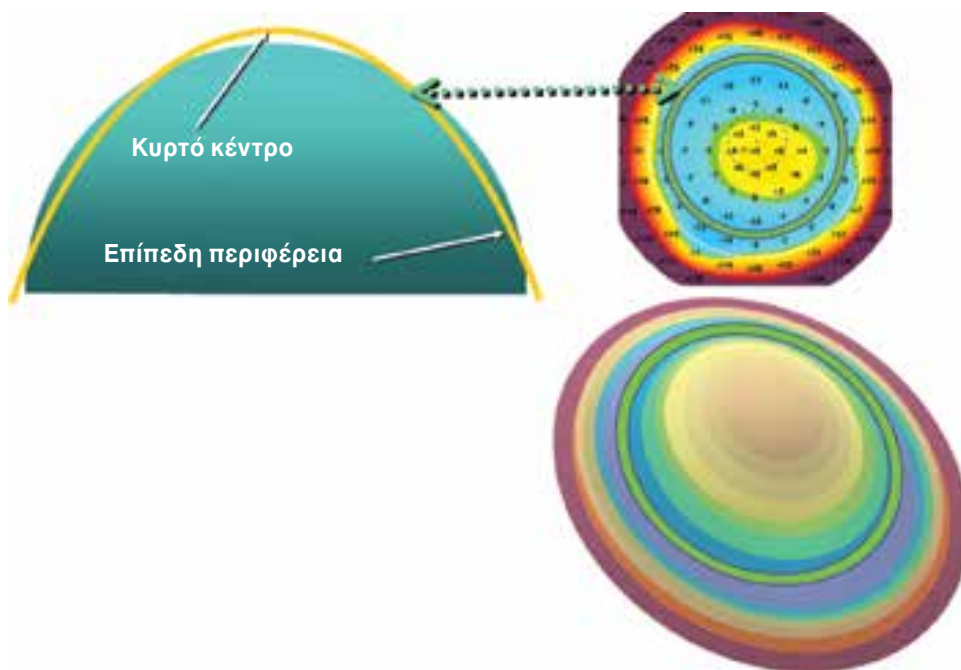
Είναι ένα σφαιρικό σώμα το οποίο είναι εκ περιστροφής συμμετρικό σύμφωνα με δύο άξονες, έναν μεγάλο και έναν μικρό. Έχει μια στεφανιαία κυκλωτερής διατομή (Εικόνα 4.4 Α). Βοηθά στην ανάδειξη του πραγματικού σχήματος του κερατοειδούς.

### Τορικό Ελλειψοειδές Σώμα

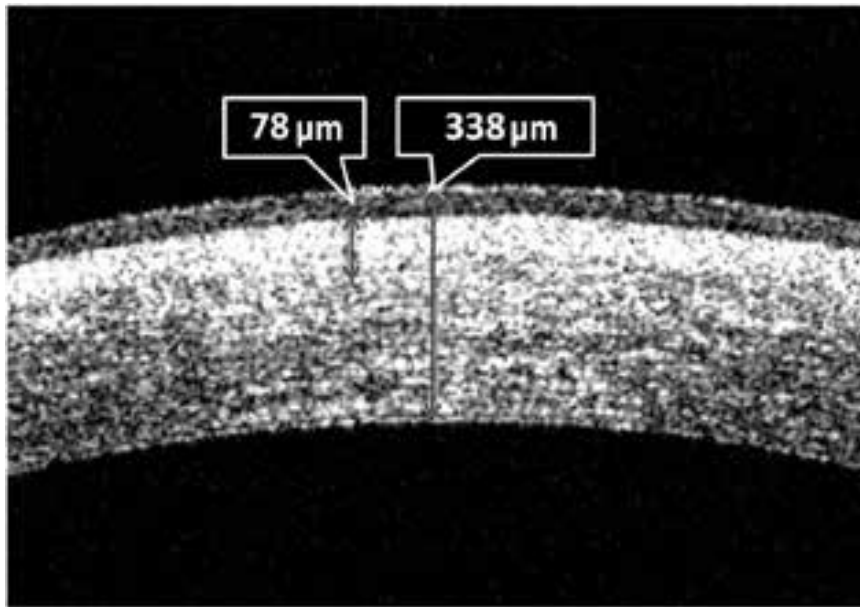
Είναι ένα σφαιρικό σχήμα το οποίο είναι εκ περιστροφής συμμετρικό σύμφωνα με δύο άξονες, έναν μεγάλο και έναν μικρό. Αλλά έχει μια στεφανιαία ελλειπτική διατομή (Εικόνα 4.4Β), δηλαδή υπάρχουν δύο κάθετοι άξονες, ο ένας είναι πιο κυρτός από τον άλλο. Το πλεονέκτημά του έγκειται στην πολύ καλή προσέγγιση για την πραγματική πορεία της, π.χ. αστιγματικής επιφάνειας του κερατοειδούς.

### Σφαιρικό Σώμα

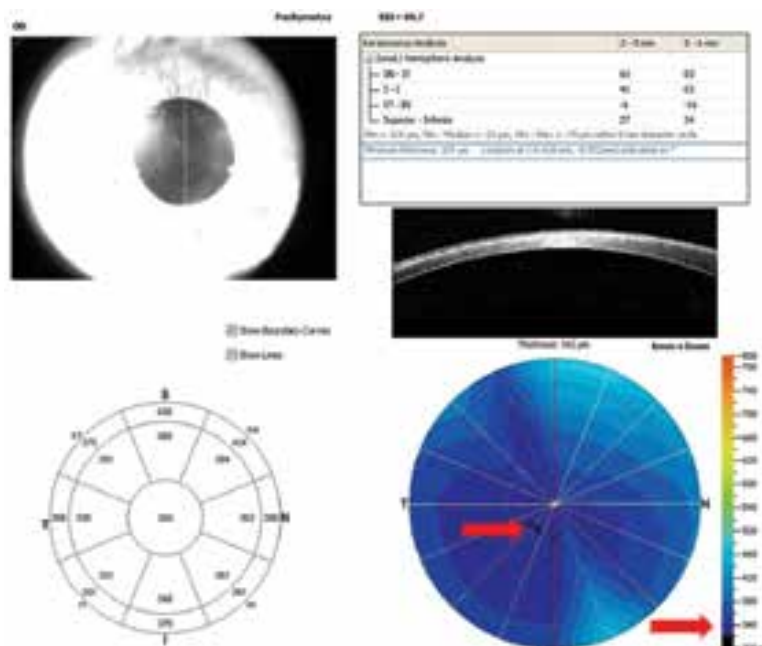
Είναι καλύτερο από τα προηγούμενα σώματα στην ανάδειξη κερατικών ανωμαλιών αφού ο φυσιολογικός κερατοειδής έχει ένα τορικό ελλειψοειδές σχήμα. Είναι γνωστό ότι για να αναγνωρίσει κάτι, θα πρέπει να συνδυάζεται με άλλα διαφορετικά πράγματα. Ως εκ τούτου, εάν θέλουμε να δείξουμε τις λεπτομέρειες ενός ανώμαλου κερατοειδούς, θα πρέπει να το συσχετίσουμε σε ένα σφαιρικό σώμα αναφοράς.



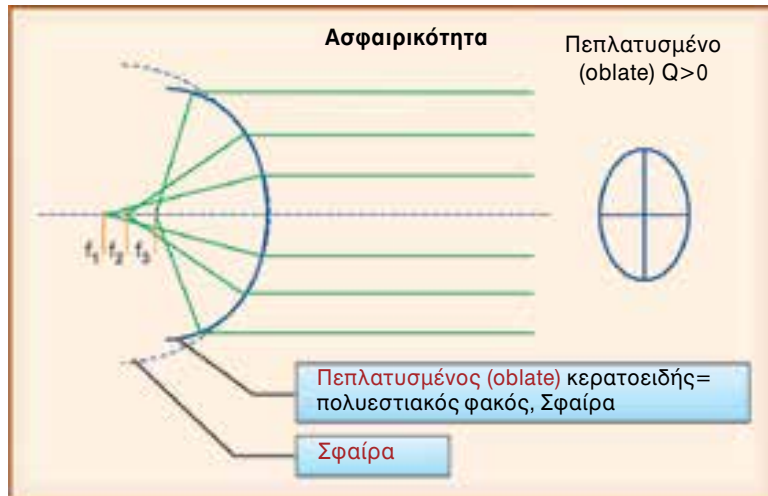
**Εικόνα 4.3Α:** Η σχέση μεταξύ σώματος αναφοράς και κερατοειδούς. Κάθε μετρούμενη επιφάνεια του κερατοειδούς που βρίσκεται πάνω από το σώμα αναφοράς θεωρείται ως κυρτή και εμφανίζονται με θετικές τιμές και θερμά χρώματα.



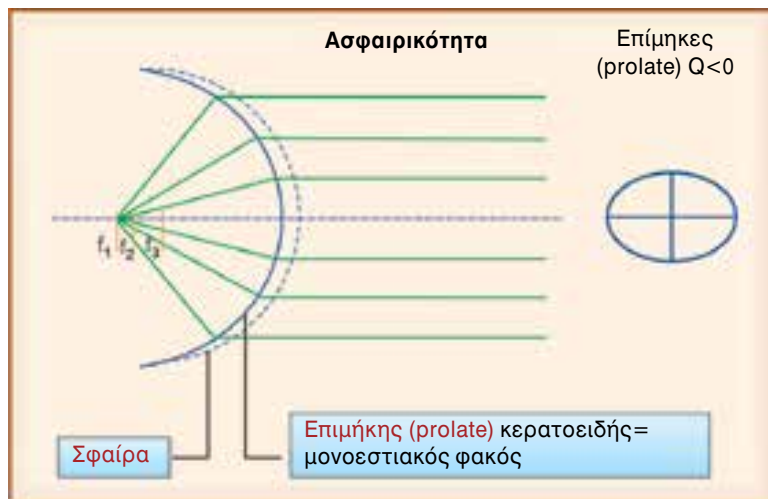
**Εικόνα 5.10:** OCT του ίδιου κερατοειδούς στην Εικόνα 5.8. Το πάχος του κερατοειδούς και το πάχος και η θέση των θολερότητων του κερατοειδούς μπορούν να μετρηθούν με μεγαλύτερη ακρίβεια με το OCT. Σε αυτό το παράδειγμα, το πάχος του κερατοειδούς στο λεπτότερο σημείο είναι 338μm, και το πάχος της επιφανειακής θολερότητας είναι 78μm. Συγκρίνετε με το λεπτότερο σημείο στο παχυμετρικό χάρτη του κερατοειδούς στην Εικόνα 5.8.



**Εικόνα 5.11:** Παχυμετρικός χάρτης στο OCT. Ίδιος κερατοειδής στην Εικόνα 5.8. Τα κόκκινα βέλη δείχνουν στο λεπτότερο σημείο. Δείτε τη διαφορά στις μετρήσεις μεταξύ εκείνων που λαμβάνονται από την εικόνα Scheimpflug και εκείνων που ελήφθησαν από OCT.



**Εικόνα 6.2:** Βασικές αρχές της ασφαιρικότητας: Ο πεπλατυσμένος (oblate) κερατοειδής παίζει ένα ρόλο ενός πολυεστιακού φακού.



**Εικόνα 6.3:** Βασικές αρχές της ασφαιρικότητας: Ο επιμήκης (prolate) κερατοειδής παίζει ένα ρόλο ενός μονοεστιακού φακού.

εκκεντρότητα, και αντίστροφα. Για τη μέτρηση της εκκεντρότητας (Εικόνα 6.5), υποθέτουμε ότι το τμήμα (a) είναι η ακτίνα περιστροφής του κεντρικού τμήματος του κερατοειδούς, και το τμήμα (b) είναι η ακτίνα περιστροφής του περιφερικού τμήματος του κερατοειδούς.

Με την εφαρμογή ορισμένων μαθηματικών εξισώσεων, η εκκεντρότητα μπορεί να υπολογιστεί και να δοθεί μια τιμή από την οποία η τιμή-Q μπορεί να παραχθεί.

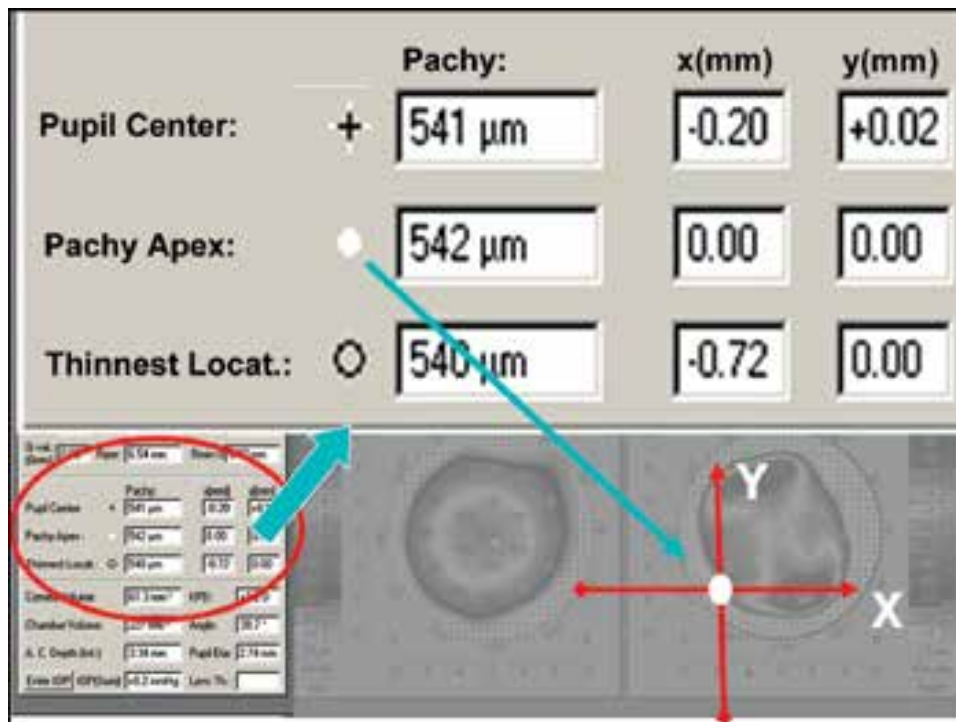
### Τιμή-Q (Q-value)

Η τιμή-Q μπορεί να είναι θετική, μηδενική ή αρνητική. Όταν το κέντρο του κερατοειδούς είναι πιο επίπεδο απ' ό,τι στην περιφέρεια, η τιμή-Q θα είναι θετική και ο κερατοειδής είναι πεπλατυσμένος (oblate). Όταν το κέντρο είναι πιο κυρτό απ' ό,τι στην περιφέρεια, η τιμή-Q θα είναι αρνητική και ο κερατοειδής είναι επιμήκης (prolate). Όταν το κέντρο είναι ίσο με την περιφέρεια, η τιμή-Q θα είναι μηδενική και ο κερατοειδής είναι σφαιρικός. Σε γενικές γραμμές, ο φυσιολογικός κερατοειδής είναι ελαφρώς ασφαιρικός επιμήκης (aspheric prolate), παίρνει μια μικρή αρνητική τιμή. Υπάρχουν ορισμένοι αριθμοί της τιμής-Q που πρέπει να είναι γνωστοί:

Q= -2 σε προχωρημένο ΚC ή μετά από διόρθωση +5 υπερμετρωπίας.

Q= -1 σε μετρίου βαθμού ΚC ή μετά από διόρθωση +2 υπερμετρωπίας.





■ **Εικόνα 8.12:** Η προέλευση των συντεταγμένων στον παχυμετρικό χάρτη του κερατοειδούς: Παχυμετρική κορυφή (Pachy apex).

### Το Κέντρο της Κόρης (Pupil Center)

Είναι το πάχος του κερατοειδούς στο σημείο που αντιστοιχεί στο κέντρο της κόρης. Οι X-και Y-συντεταγμένες δείχνουν τη θέση του κέντρου της κόρης, σύμφωνα προς την κορυφή. Οι δύο συντεταγμένες διαφέρουν ανάλογα με τη μυδρίαση ή τη μύση της κόρης, το κέντρο της κόρης μετατοπίζεται συνήθως ανώ-κροταφικά όταν διαστέλλεται. Αυτό είναι πολύ σημαντικό κατά τη διαδικασία της επικέντρωσης, ή αυτό που είναι γνωστό ως έκτοπη κόρη, θα συζητηθεί στο κεφάλαιο 14 με λεπτομέρειες.

### Λεπτότερο Σημείο (Thinnest Location)

Είναι το λεπτότερο σημείο στον κερατοειδή. Είναι από τα πιο σημαντικά στη διαδικασία λήψης της απόφασης στη διαθλαστική χειρουργική. Οι X-και Y-συντεταγμένες υποδεικνύουν τη θέση του λεπτότερου σημείου σύμφωνα προς την κορυφή. Αυτό έχει αναφερθεί στο Κεφάλαιο 5.

## ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΟΡΟΙ (ΕΙΚΟΝΑ 8.13)

### Όγκος Κερατοειδούς (Cornea Volume)

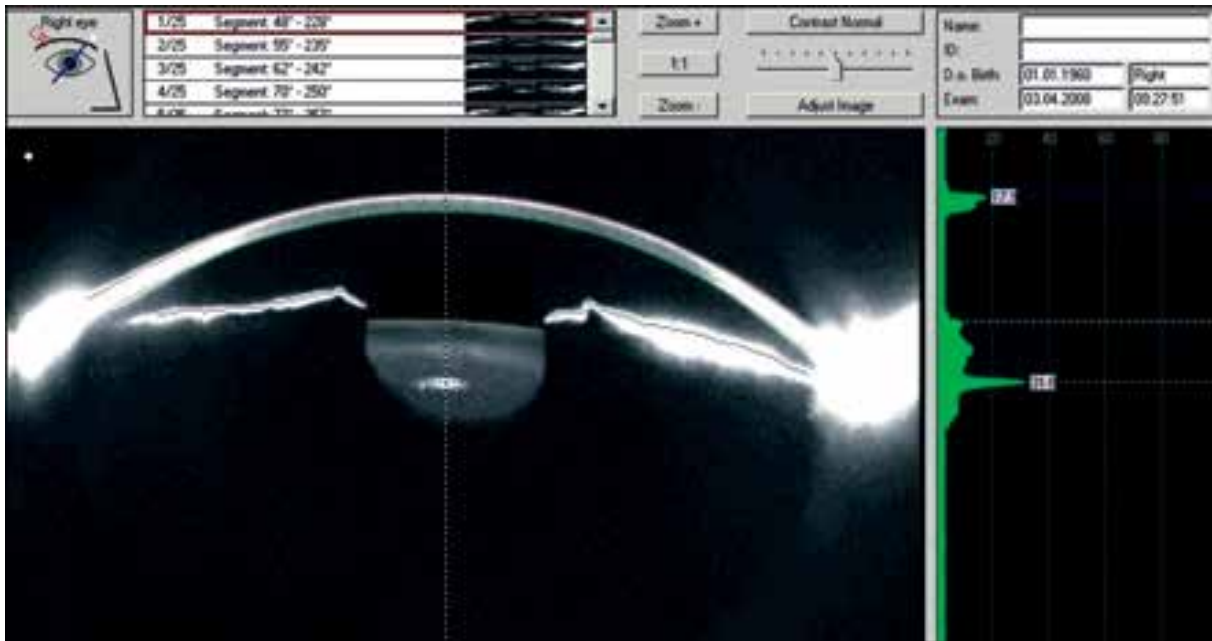
Ορισμένες μελέτες διεξήχθησαν για να γίνει κατανοητή η σχέση μεταξύ του όγκου του κερατοειδούς και των αλλαγών στο σχήμα του κερατοειδούς.

### Όγκος Θαλάμου (Chamber Volume)

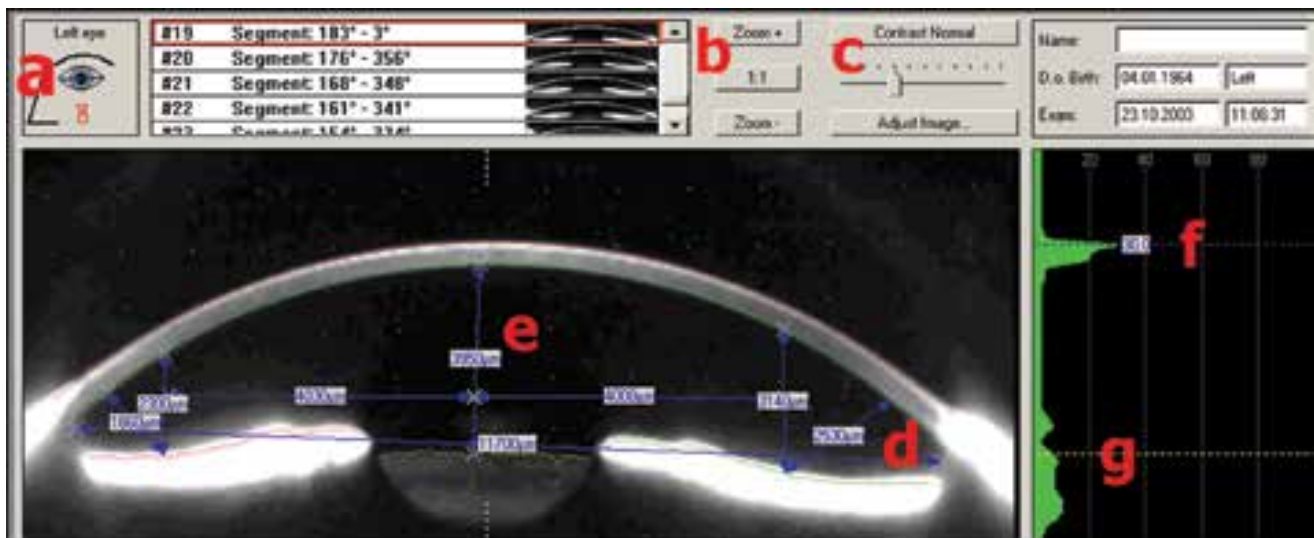
Όταν ο όγκος του προσθίου θαλάμου είναι  $<100\text{mm}^3$ , πρέπει να ελέγχεται η γωνία για γλαύκωμα κλειστής γωνίας.

### Βάθος Προσθίου Θαλάμου (Εσωτ.) (AC Depth (Int.))

Είναι το κεντρικό βάθος του προσθίου θαλάμου, μετρούμενο από την εσωτερική επιφάνεια του ενδοθηλίου του κερατοειδούς προς το επίπεδο της ίριδας. Είναι σημαντικό για την ένθεση φακικών ενδοφακών. Το ελάχιστο είναι 2.8mm για φακικούς ενδοφακούς οπισθίου θαλάμου, και 3mm για φακικούς ενδοφακούς προσθίου θαλάμου, για να παραμείνει το ενδο-



Εικόνα 10.6: Εικόνα Scheimpflug- γενική επισκόπηση.



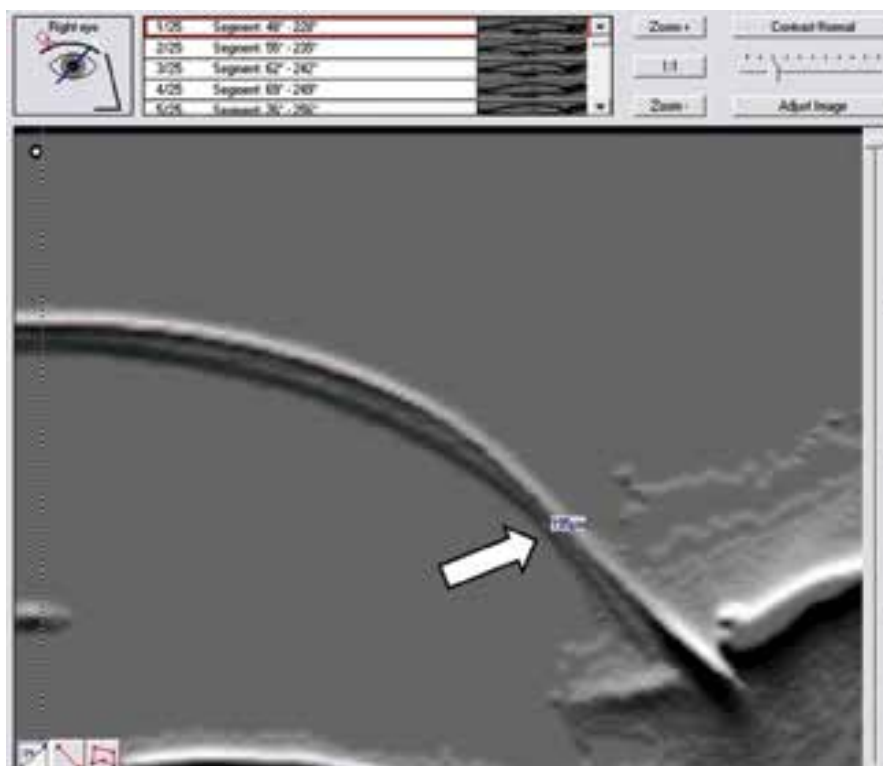
Εικόνα 10.7: Εικόνα Scheimpflug- λειτουργίες: (a) Η ενότητα επιλογής, (b) Ζουμ (Zoom in / Zoom out), (c) Έλεγχος αντίθεσης, (d) Γωνία, (e) Βάθος πρόσθιου θαλάμου και (f και g) Πυκνομετρία.

Η Εικόνα 10.7 δείχνει τα ακόλουθα:

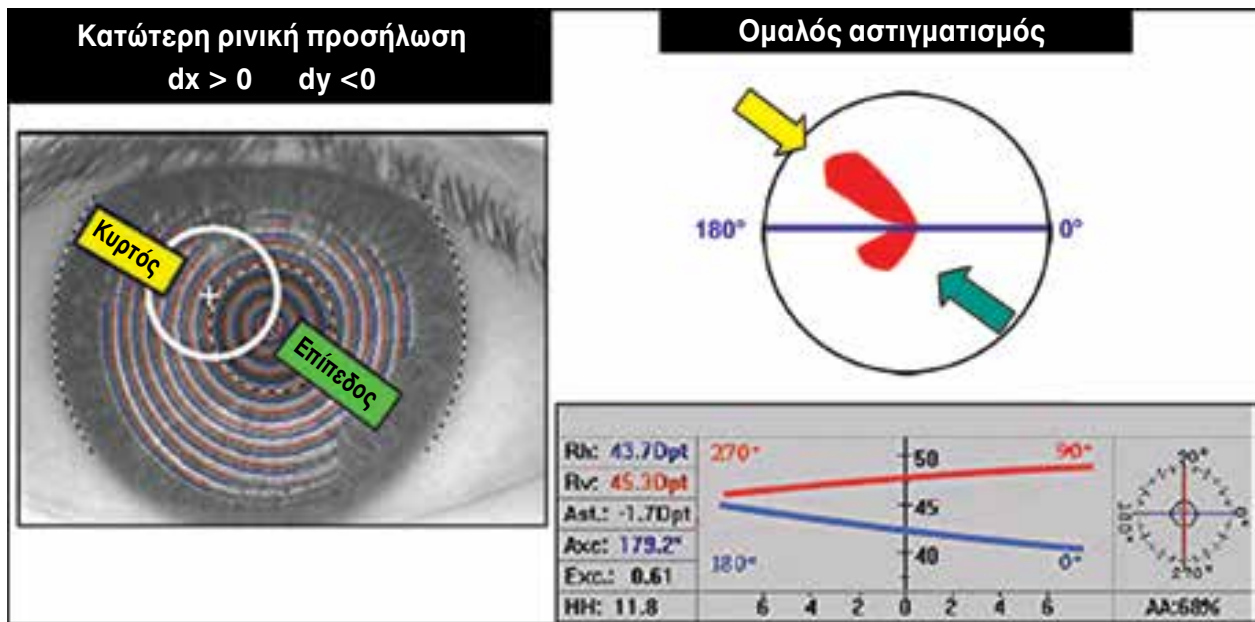
- a. Ο εξεταζόμενος οφθαλμός στον οποίο η κάμερα απαθανάτισε τη θέση τομής της επιλεγμένης εικόνας. Αυτό μπορεί να αλλάξει χειροκίνητα.
- b. Έλεγχος του -ζουμ και +ζουμ.
- c. Έλεγχος της αντίθεσης: Είναι απαραίτητο για να δείτε λεπτομέρειες, όπως φαίνεται στις Εικόνες 10.8 A και B. Μειώνοντας την αντίθεση ενισχύει τις επιφανειακές θολερότητες του κερατοειδούς, αν και είναι το ίδιο πράσινο διάγραμμα πυκνότητας και στις δύο εικόνες.



**Εικόνα 13.31:** Απεικόνιση με τη σχισμοειδή λυχνία ενός περιστατικού με pellucid marginal degeneration. Το λευκό βέλος στοχεύει στον κατώτερο λεπτό κερατοειδή.



**Εικόνα 13.32:** Scheimpflug απεικόνιση του ίδιου περιστατικού της Εικόνας 13.31. Το λευκό βέλος στοχεύει στον κατώτερο λεπτό κερατοειδή.



Εικόνα 15.4Γ: Ομαλός αστιγματισμός με κατώτερη ρινική προσήλωση.

	Ομαλός αστιγματισμός	
	Κάθετος	Οριζόντιος
<b>Γωνία Κάππα</b>		
<b>dx</b>		
<b>dy</b>		
<b>dx + dy</b>		

Εικόνα 15.4Δ: Οι αλλαγές στον ομαλό αστιγματισμό εμφανίζονται σύμφωνα με την γωνία κάππα και/ή την λάθος ευθυγράμμιση.

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΟΥΣ  
ΣΤΗΝ ΚΛΙΝΙΚΗ ΠΡΑΞΗ  
(Σύστημα Pentacam)

*Βασικές Γνώσεις και Κλινική Ερμηνεία*

ISBN 978-960-6882-63-8



9 789606 802638

[www.konstadaras.gr](http://www.konstadaras.gr)