

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΟΠΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΟΠΤΟΜΕΤΡΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΑΣ ΣΤΗ  
ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΘΗΣΕΩΝ**

**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΩΝ  
Μπογιατζίδου Αθανασία / Σαββέλου Ναυσικά**

**ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ  
Δρ Κωνσταντίνος Κουτσογιάννης**

**Αίγιο, Δεκέμβριος 2013**

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ – ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η πτυχιακή αυτή εργασία αποτελεί την κορύφωση των σπουδών μας στο Α.Τ.Ε.Ι Δυτικής Ελλάδος, παράρτημα Αιγίου, του τμήματος Οπτικής και Οπτομετρίας και σκοπό έχει την διερεύνηση του αν η εξέταση της περιμετρίας συμβάλλει στη διάγνωση οφθαλμολογικών παθήσεων.

Η εργασία αυτή είναι αποτέλεσμα θεωρητικής αλλά και πρακτικής μελέτης και δε θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί χωρίς τη συνδρομή κάποιων ανθρώπων. Νιώθουμε την ανάγκη λοιπόν, να εκφράσουμε τις θερμότερες ευχαριστίες μας στην επιβλέπουσα καθηγήτρια της εργασίας μας **κα. Μακρυνιώτη Δήμητρα**, Οπτικό-Οπτομέτρη, BSc(Hons), MSc, PhD για τις γνώσεις, την πολύτιμη καθοδήγηση αλλά και την συμπαράσταση που μας προσέφερε όλο αυτό το διάστημα. Επίσης θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε ιδιαίτερα τον **κο. Κουτσογιάννη Κωνσταντίνο**, εποπτεύων καθηγητή και προϊστάμενο του τμήματος Οπτικής-Οπτομετρίας καθώς επίσης και το σύνολο των καθηγητών μας για τα πολύτιμα εφόδια που μας προσέφεραν κατά τη διάρκεια της φοίτησής μας. Παράλληλα αισθανόμαστε την ανάγκη να ευχαριστήσουμε θερμά τον **κο. Κίτσο Θωμά** και τον **κο. Παγώνη Νικόλαο** (Χειρουργοί-Οφθαλμίατροι) για το επιστημονικό υλικό αλλά και τις σπουδαίες γνώσεις τους, οι οποίες συνέβαλαν σε μεγάλο βαθμό στην εκπόνηση της εργασίας αυτής. Τέλος θα θέλαμε να εκφράσουμε τις βαθύτατες ευχαριστίες μας στις οικογένειές μας για την αμέριστη ηθική και όχι μόνο υποστήριξή τους.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή ασχολείται με την εξέταση της περιμετρίας, μια εξέταση αρκετά μεγάλης σημαντικότητας καθώς τα προβλήματα που δημιουργούνται για παράδειγμα στην περιφερική όραση γίνονται αντιληπτά μόνο με τον έλεγχο των οπτικών πεδίων. Υποστηρίζει, πως αυτή με τη συνεργασία και άλλων οφθαλμολογικών εξετάσεων, μπορεί να συνεισφέρει σε ορισμένες οφθαλμολογικές παθήσεις τόσο στον εντοπισμό της βλάβης όσο και στην παρακολούθηση της εξέλιξης αυτής.

Στην έναρξη της πτυχιακής εργασίας γίνεται εκτενής αναφορά στην ανατομία του οφθαλμικού βολβού καθώς επίσης και της οπτικής οδού, με απώτερο σκοπό να αφομοιωθεί από τον αναγνώστη η διαδικασία λειτουργίας της όρασης. Συνέχεια βρίσκει η ανάλυση της έννοιας αλλά και της εξέτασης των οπτικών πεδίων με σκοπό τελικά να γίνουν κατανοητές οι βασικές έννοιες της περιμετρίας, τα είδη της καθώς επίσης και ο τρόπος λειτουργίας της.

Σημαντικότερο μέρος της εργασίας αυτής καταλαμβάνει η αναφορά στις οφθαλμολογικές παθήσεις, ακολουθώντας μια συγκεκριμένη διάρθρωση η οποία έχει να κάνει αρχικά με την αιτιολογία της κάθε μιας πάθησης, στη συνέχεια των συμπτωμάτων και της κλινικής της εικόνας και τέλος της χαρτογράφησης της με τη συμμετοχή παραδειγμάτων και εικόνων, όπου αυτό είναι δυνατό.

Αποδεικνύεται λοιπόν, πως η περιμετρία πρέπει να αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι ενός πλήρους οφθαλμολογικού ελέγχου καθώς συμβάλλει στον εντοπισμό μιας βλάβης, ακόμα και αν αυτή βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο, καθώς επίσης και στην παρακολούθηση και διάγνωση αυτής.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	iii
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1. ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΟΦΘΑΛΜΟΥ – ΟΠΤΙΚΗ ΟΔΟΣ.....	3
1.1 ΠΡΟΣΘΙΟ ΗΜΙΜΟΡΙΟ.....	3
1.2 ΟΠΙΣΘΙΟ ΗΜΙΜΟΡΙΟ.....	5
1.3 ΧΙΤΩΝΕΣ.....	6
1.4 ΩΧΡΑ ΚΗΛΙΔΑ .....	11
1.5 ΟΠΤΙΚΟΣ ΔΙΣΚΟΣ.....	11
1.6 ΟΠΤΙΚΟ ΝΕΥΡΟ .....	13
1.7 ΟΠΤΙΚΟ ΧΙΑΣΜΑ.....	14
1.8 ΟΠΤΙΚΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ .....	16
1.9 ΕΞΩ ΓΟΝΑΤΩΔΗ ΣΩΜΑΤΑ.....	17
1.10 ΟΠΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ.....	17
1.11 ΟΠΤΙΚΟΣ ΦΛΟΙΟΣ .....	18
2.ΟΠΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ.....	20
2.1 ΚΛΙΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΟΠΤΙΚΗΣ ΟΔΟΥ .....	20
2.2 ΟΠΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ .....	20
2.3 ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΟΠΤΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ.....	22
2.3.1 Έλεγχος Οπτικών Πεδίων με τη Μέθοδο Αντιπαραβολής / Αντιπαράθεσης (Confrontation Test).....	22
2.3.2 Έλεγχος Οπτικών Πεδίων Με Χάρτες Amsler .....	23
2.3.3 Έλεγχος Οπτικών Πεδίων Με Περιμετρία.....	23
3. ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΑ .....	25

3.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΩΝ ΟΠΤΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ .....	25
3.2 ΕΙΔΗ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΑΣ.....	26
3.3 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΓΙΑ ΟΠΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ – ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ – ΟΔΗΓΙΕΣ .....	28
3.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΚΤΥΠΩΣΗΣ ΟΠΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ .....	30
4. ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ ΒΟΛΒΟΥ– ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΟΠΤΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ.....	39
4.1. ΠΑΘΗΣΕΙΣ ΧΟΡΙΟΕΙΔΟΥΣ .....	39
4.1.1 Μορφές Χοριοειδίτιδας.....	39
4.1.2.Συμπαθητική Οφθαλμία.....	40
4.1.3 Γεροντική Εκφύλιση της Ωχράς Κηλίδας.....	41
4.1.4 Αποκόλληση Χοριοειδούς .....	42
4.1.5 Όγκοι Χοριοειδούς.....	42
4.2 ΑΜΦΙΒΛΗΣΤΡΟΕΙΔΗΣ .....	44
4.2.1 Αποκόλληση Αμφιβληστροειδούς.....	44
4.2.2 Μελαγχρωστική Αμφιβληστροειδοπάθεια .....	47
4.2.3 Υπερτασική Αμφιβληστροειδοπάθεια .....	48
4.2.4 Διαβητική Αμφιβληστροειδοπάθεια .....	50
4.2.5 Απόφραξη Αρτηριών Αμφιβληστροειδούς.....	51
4.2.6 Απόφραξη Κεντρικής Φλέβας Αμφιβληστροειδούς.....	53
4.3 ΓΛΑΥΚΩΜΑ.....	54
4.3.1 Η σημασία της περιμετρίας στο γλαύκωμα .....	59
5. ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΟΠΤΙΚΗ ΟΔΟ – ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΟΠΤΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ .....	61

5.1 ΟΠΤΙΚΟ ΝΕΥΡΟ .....	61
5.1.1 Εμμύελες Ίνες του Αμφιβληστροειδούς και η Νόσος του Beauvieux	61
5.1.2 Κολοβώματα του Οπτικού Νεύρου .....	63
5.1.3. Τα Drusen του Οπτικού Νεύρου.....	64
5.1.4 Οίδημα Οπτικής Θηλής.....	66
5.1.5 Ατροφία Οπτικού Νεύρου.....	69
5.1.6 Δευτεροπαθής Οπτική Ατροφία.....	71
5.1.7 Οπτική Νευρίτιδα - Θηλίτιδα.....	71
5.1.8 Αγγειακές Βλάβες Οπτικού Δίσκου.....	73
5.1.9 Οπτική Νευρομυελίτιδα – Νόσος του Devic .....	74
5.1.10 Κληρονομική Οπτική Ατροφία του Leber .....	75
5.1.11 Κληρονομική Παρεγκεφαλική Αταξία .....	77
5.1.12 Τραύμα του Οπτικού Νεύρου .....	77
5.1.13 Συμπίεση – Όγκοι Οπτικού Νεύρου .....	79
5.2 ΟΠΤΙΚΟ ΧΙΑΣΜΑ.....	81
5.2.1 Αγγειακές Αλλοιώσεις .....	82
5.2.2. Τραύμα του οπτικού χιάσματος.....	84
5.2.3 Γλοίωμα του οπτικού χιάσματος.....	85
5.2.4 Νευρίτιδα του οπτικού χιάσματος.....	87
5.3 ΤΜΗΜΑΤΙΚΕΣ ΕΛΛΕΙΨΕΙΣ ΜΕΧΡΙ ΟΠΤΙΚΟ ΦΛΟΙΟ .....	89
5.4 ΤΟΞΙΚΗ ΑΜΒΛΥΩΠΙΑ.....	95
5.4.1 Τοξική αμβλυωπία από καπνό .....	95
5.4.2 Τοξική αμβλυωπία από μεθυλική αλκοόλη .....	96
5.4.3 Τοξική αμβλυωπία από αιθυλική αλκοόλη.....	97

5.4.4 Τοξική αμβλυωπία από μόλυβδο .....	97
5.4.5 Τοξική αμβλυωπία από δακτυλίτιδα.....	98
5.4.7 Τοξική αμβλυωπία από μονοξείδιο του άνθρακα .....	99
5.4.8 Τοξική αμβλυωπία από αντισυλληπτικά χάπια .....	99
6. ΟΦΘΑΛΜΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΨΥΧΟΓΕΝΟΥΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ – ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΟΠΤΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ.....	102
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	104
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	105
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	107

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

<b>Εικόνα 1.1:</b> Προβολή πρόσθιου και οπίσθιου θαλάμου [τροποποιημένη από: <a href="http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-A105/321/2155,7813/">http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-A105/321/2155,7813/</a> , (04/05/2013)] .....	4
<b>Εικόνα 1.2:</b> Προβολή ολόκληρου του βολβού [ <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Eye">http://en.wikipedia.org/wiki/Eye</a> , (04/05/2013)] .....	6
<b>Εικόνα 1.3:</b> Σχηματική παράσταση των στοιβάδων του αμφιβληστροειδούς χιτώνα [Μόσχος, Μ., Ν. (1998)] .....	8
<b>Εικόνα 1.4:</b> Σύνδεση των κυττάρων [Ασημέλλης, Γ. και συν. (2007)] .....	10
<b>Εικόνα 1.5:</b> Ωχρά κηλίδα [Ασημέλλης, Γ. και συν. (2007)] .....	11
<b>Εικόνα 1.6:</b> Φυσιολογικός Οπτικός Δίσκος Δ.Ο. [Μόσχος, Μ., Ν. (1998)] .....	12
<b>Εικόνα 1.7:</b> Εγκάρσια τομή του οπτικού νεύρου [Lemp, M., N., Snell, R., S. (2006)] .....	13
<b>Εικόνα 1.8:</b> Εγκεφαλικά αγγεία που περιβάλλουν το οπτικό χίασμα [Μόσχος, Μ., Ν. (1998)] .....	15
<b>Εικόνα 1.9:</b> Θέση οπτικού χιάσματος [ <a href="http://www.nomikosp.gr/index.php?module=content&amp;action=article&amp;id=80">http://www.nomikosp.gr/index.php?module=content&amp;action=article&amp;id=80</a> (04/05/2013)] .....	16
<b>Εικόνα 1.10:</b> Οπτική οδός [Lemp, M., N., Snell, R., S. (2006)] .....	17
<b>Εικόνα 1.11:</b> Οπτικά πεδία δεξιού και αριστερού ημισφαιρίου [ <a href="http://www.yorku.ca/rsheese2/1010b/blog/?page_id=619">http://www.yorku.ca/rsheese2/1010b/blog/?page_id=619</a> (04/05/2013)] ..	18
<b>Εικόνα 2.1:</b> Οπτικά Πεδία Δ.Ο. [ <a href="http://panacea.med.uoa.gr/topic.aspx?id=888">http://panacea.med.uoa.gr/topic.aspx?id=888</a> (11/05/2013)] .....	20
<b>Εικόνα 2.2:</b> Νησίδα όρασης [ <a href="http://www.ssc.education.ed.ac.uk/resources/vi&amp;multi/bowmandutton/bowmandutton2.html">http://www.ssc.education.ed.ac.uk/resources/vi&amp;multi/bowmandutton/bowmandutton2.html</a> ] (11/05/2013)] .....	22
<b>Εικόνα 3.1:</b> Ασθενής στο περίμετρο [ <a href="http://www.allaboutvision.com/eye-exam/visual-field.htm">http://www.allaboutvision.com/eye-exam/visual-field.htm</a> ] (11/05/2013)] .....	29
<b>Εικόνα 3.2:</b> Ανάλυση οπτικών πεδίων (Ραλλίδης, Μ., Φιλιππόπουλος, Θ.) ....	30
<b>Εικόνα 3.3:</b> Glaucoma Hemifield Test (Ραλλίδης, Μ., Φιλιππόπουλος, Θ.) ....	37
<b>Εικόνα 4.1:</b> Α.Ο. Ακανόνιστο τοξοειδές σκότωμα, Δ.Ο. Μικρό περιοχικό σκότωμα και διεύρυνση του τυφλού σημείου ακαθόριστης πορείας [Harrington, D., O. (1964)] .....	40
<b>Εικόνα 4.2:</b> Α.Ο. Τραυματισμένος οφθαλμός, Δ.Ο. Ανοσολογικά επηρεασμένος [Harrington, D., O. (1964)] .....	41



<b>Εικόνα 4.3:</b>	Κεντρικό σκότωμα γεροντικής εκφύλισης [ <a href="http://webeye.ophth.uiowa.edu/eyeforum/cases/139-plaquenil-toxicity.htm">http://webeye.ophth.uiowa.edu/eyeforum/cases/139-plaquenil-toxicity.htm</a> (02/11/2013)].....	42
<b>Εικόνα 4.4:</b>	Δ.Ο. με εμφανή ελλείμματα οπτικού πεδίου λόγω ύπαρξης σπίλου συνοδευόμενου με αποκόλληση αμφιβληστροειδούς [Harrington, D., O. (1964)].....	44
<b>Εικόνα 4.5:</b>	Αρχικό στάδιο αποκόλλησης [Harrington, D., O. (1964)].....	46
<b>Εικόνα 4.6:</b>	Προχωρημένο στάδιο αποκόλλησης [Harrington, D., O. (1964)].	46
<b>Εικόνα 4.7:</b>	Σωληνοειδής όραση λόγω μελαγχρωστικής αμφιβληστροειδοπάθειας. Μελέτη οπτικών πεδίων κατόπιν 35 χρόνων. Ο ασθενής είχε μηδενική όραση μετά τη δύση του ήλιου όμως καλή κεντρική όραση κατά τη διάρκεια της ημέρας [Harrington, D., O. (1964)].....	48
<b>Εικόνα 4.8:</b>	Οπτικά πεδία από υπερτασική αμφιβληστροειδοπάθεια [Harrington, D., O. (1964)] .....	49
<b>Εικόνα 4.9:</b>	Ελλείμματα οπτικών πεδίων από απόφραξη αμφιβληστροειδικής αρτηρίας. Α.Ο. απόφραξη άνω ρινικού κλάδου κεντρικής αμφιβληστροειδικής αρτηρίας. Δ.Ο. ολική απόφραξη κεντρικής αμφιβληστροειδικής αρτηρίας [Harrington, D., O. (1964)] .....	52
<b>Εικόνα 4.10:</b>	Πρόοδος των ελλειμμάτων των γλαυκωματικών οπτικών πεδίων [Kanski, J., J. (1996)]......	56
<b>Εικόνα 4.11:</b>	Παρακεντρικό σκότωμα (Ραλλίδης, Μ., Φιλιππόπουλος, Θ.).....	57
<b>Εικόνα 4.12:</b>	Ρινικό βήμα (Ραλλίδης, Μ., Φιλιππόπουλος, Θ.) .....	58
<b>Εικόνα 4.13:</b>	Συνένωση παρακεντρικών σκοτωμάτων στην περιοχή Bjerrum (Ραλλίδης, Μ., Φιλιππόπουλος, Θ.) .....	58
<b>Εικόνα 4.14:</b>	Στις εικόνες α) και β) φαίνεται η εξέλιξη του σκοτώματος . (Ραλλίδης, Μ., Φιλιππόπουλος, Θ.) .....	58
<b>Εικόνα 4.15:</b>	Δακτυλιοειδές σκότωμα (Ραλλίδης, Μ., Φιλιππόπουλος, Θ.).....	59
<b>Εικόνα 5.1:</b>	τοξοειδές σκότωμα [ <a href="http://www.studyblue.com/notes/note/n/visual-field-defectsscotomata/deck/3877045">http://www.studyblue.com/notes/note/n/visual-field- defectsscotomata/deck/3877045</a> (06/05/2013)] .....	62
<b>Εικόνα 5.2:</b>	Διεύρυνση τυφλής κηλίδας [ <a href="http://www.studyblue.com/notes/note/n/visual-field-defectsscotomata/deck/3877045">http://www.studyblue.com/notes/note/n/visual-field- defectsscotomata/deck/3877045</a> (06/05/2013)] .....	62
<b>Εικόνα 5.3:</b>	Κολόβωμα οπτικού νεύρου. Κεντρική όραση 10/10. Ελλείμματα οπτικών πεδίων σταθερά επί πέντε χρόνια παρακολούθησης. Φυσιολογική ενδοφθάλμια πίεση [Harrington, D., O. (1964)].....	64

<b>Εικόνα 5.4:</b> Drusen και στους δυο οπτικούς δίσκους, με τον αριστερό σε χειρότερη κατάσταση με σαφή και απότομα όρια. Δ.Ο. με διεύρυνση τυφλού σημείου [Harrington, D., O. (1964)].....	65
<b>Εικόνα 5.5:</b> Αναπτυσσόμενα σκοτώματα του οπτικού πεδίου συνδεόμενα με οπτική ατροφία λόγω συμπίεσης [Harrington, D., O. (1964)].....	66
<b>Εικόνα 5.6:</b> Διαταραχές στον οπτικό δίσκο, διεύρυνση ορίων τυφλής κηλίδας σε συνδυασμό με επέκταση την ωχρά κηλίδα, προκαλεί κεντρικό σκότωμα [Harrington, D., O. (1964)] .....	68
<b>Εικόνα 5.7:</b> Χρόνιο οίδημα με γλοίωση και οπτική ατροφία[Harrington, D., O. (1964)] .....	69
<b>Εικόνα 5.8:</b> Α) Αιφνίδια έναρξη οπτικής νευρίτιδας με σοβαρά απώλεια όρασης καταστρέφοντας μεγάλο τμήμα του κεντρικού οπτικού πεδίου Β) σταδιακή υποχώρηση σκοτώματος Γ) υποχώρηση σκοτώματος με αποκατάσταση της όρασης[Harrington, D., O. (1964)].....	72
<b>Εικόνα 5.9:</b> Οίδημα στον οπτικό δίσκο με χαμηλή οπτική οξύτητα και κεντρικό σκότωμα. Οι οπτικές διαταραχές είναι αιφνίδιες και συνοδεύεται παραπληγία [Harrington, D., O. (1964)].....	75
<b>Εικόνα 5.10:</b> Χαρτογράφηση ενός από τα 4 αγόρια της οικογένειας που κληρονόμησαν την ατροφία του Leber, αναπτύσσοντας αμφοτερόπλευρο κεντρικό σκότωμα [Harrington, D., O. (1964)] .....	76
<b>Εικόνα 5.11:</b> Τραύμα από βλήμα τουφεκιού. Η διαδρομή του ήταν λοξή προς τα πάνω από αριστερά προς τα δεξιά σε μεγάλη απόσταση από το νεύρο. Ο αμφιβληστροειδής ήταν υγιής [Harrington, D., O. (1964)].....	79
<b>Εικόνα 5.12:</b> Ολική αμαύρωση του δεξιού ματιού με έλλειμμα στο ετερόπλευρο κάτω κροταφικό τεταρτημόριο ασθενούς με γλοίωμα στο δεξί οπτικό νεύρο που εκτείνεται μέσω του οπτικού τμήματος στο χιάσμα. Ο όγκος αυξανόταν σταδιακά και είχε προκαλέσει εξόφθαλμο σε σημαντικό βαθμό[Harrington, D., O. (1964)] .....	81
<b>Εικόνα 5.13:</b> Ανεύρυσμα εσωτερικά της αριστερής καρωτιδικής αρτηρίας με πίεση στο αριστερό οπτικό νεύρο στο χιάσμα με αριστερή ρινική και κεντρική απώλεια όρασης. Οι ίνες που εκπροσωπούν το άνω κροταφικό τμήμα του δεξιού οφθαλμού χιάζονται στο πρόσθιο τμήμα του χιάσματος και σχηματίζουν αγκύλη πριν συνεχίσουν προς την αριστερή οπτική ταινία. Επομένως, αφού η πίεση είναι στο πρόσθιο τμήμα του χιάσματος, προσβάλλεται και αυτή [Harrington, D., O. (1964)] .....	83
<b>Εικόνα 5.14:</b> Κροταφικό σκότωμα στην αριστερή πλευρά από πίεση του χιάσματος πρόσθια έτσι ώστε να προκαλέσει στη δεξιά πλευρά μικρό	

σκότωμα στην άνω κροταφική πλευρά του δεξιού οπτικού πεδίου [Harrington, D., O. (1964)] .....	83
<b>Εικόνα 5.15:</b> Αμφικροταφική ημιανοψία λόγω σοβαρού τραύματος στο κεφάλι με ρήξη του χιάσματος ή βλάβη στα αγγεία. Ολικό σκότωμα σε όλο το τμήμα εκτός από ένα μικρό στην κάτω πλευρά το οποίο ανιχνεύεται με μικρά ερεθίσματα. Η οπτική οξύτητα είναι 10/10 [Harrington, D., O. (1964)] .....	84
<b>Εικόνα 5.16:</b> Ρήξη χιάσματος από τραύμα με αποτέλεσμα αμφικροταφική ημιανοψία. στο περιστατικό ο ασθενής δέχτηκε σοβαρό χτύπημα στη μετωπική περιοχή του κρανίου και στη συνέχεια κάταγμα στο πίσω μέρος [Harrington, D., O. (1964)] .....	85
<b>Εικόνα 5.17:</b> Ασύμμετρη αμφικροταφική ημιανοψία λόγω γλοιώματος [Harrington, D., O. (1964)] .....	86
<b>Εικόνα 5.18:</b> Ανώτερη αμφικροταφική τεταρτοκυκλική ημιανοψία σε 8χρονο κοριτσάκι. Δεν εμφανίστηκαν συμπτώματα παρά μόνο μια μικρή μείωση στην κεντρική οπτική οξύτητα [Harrington, D., O. (1964)] .....	86
<b>Εικόνα 5.19:</b> Οπτικά πεδία του ίδιου κοριτσιού μετά από 19 μήνες. Ο όγκος εμφανίστηκε στο οπίσθιο τμήμα του χιάσματος, ελαφρώς αριστερά [Harrington, D., O. (1964)] .....	87
<b>Εικόνα 5.20:</b> Αμφικροταφική ημιανοψία λόγω σκλήρυνσης. Παλιότερα είχε εμφανίσει παροδική απώλεια της όρασης με πάρεση των εξοφθάλμιων μυών σε ηλικία 27 ετών. Στη συνέχεια εμφάνισε διαταραχές του λόγου συναισθηματική αστάθεια χαρακτηριστικές αλλαγές στα αντανακλαστικά και ελλείμματα στα οπτικά πεδία. [Harrington, D., O. (1964)] .....	88
<b>Εικόνα 5.21:</b> 8 τμηματικές ελλείψεις στην οπτική οδό [ <a href="http://www.studyblue.com/notes/note/n/05-neuro-ophthalmology/deck/2767716">http://www.studyblue.com/notes/note/n/05-neuro-ophthalmology/deck/2767716</a> (11/11/2013)] .....	89
<b>Εικόνα 5.22:</b> Από κρανιοφαρυγγίωμα, ασύμμετρη δεξιά ομώνυμη ημιανοψία [Harrington, D., O. (1964)] .....	91
<b>Εικόνα 5.23:</b> Συμμετρική ομώνυμη ημιανοψία λόγω θρόμβωσης και των δύο οπίσθιων εγκεφαλικών αρτηριών [Harrington, D., O. (1964)] .....	93

<b>Εικόνα 5.24:</b> Αριστερή ωχρική ημιανοψία μετά από καταστροφή του δεξιού άκρου του ινιακού λοβού [Harrington, D., O. (1964)] .....	94
<b>Εικόνα 5.25:</b> Τοξίκωση από καπνό [Μόσχος, Μ., Ν. (1998)] .....	100
<b>Εικόνα 5.26:</b> Τοξίκωση από κινίνη [Μόσχος, Μ., Ν. (1998)] .....	101
<b>Εικόνα 6.1:</b> Χαρακτηριστικό παράδειγμα ασθενούς με υστερία [Harrington, D., O. (1964)] .....	103

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όπως είναι γνωστό η όραση αποτελεί μια από τις σημαντικότερες αισθήσεις του ανθρώπου. Η ενεργή συμμετοχή της στις καθημερινές ασχολίες είναι και αυτή που την καθιστά τόσο σημαντική. Περίπου το 30% του ανθρώπινου εγκεφάλου ασχολείται με την επεξεργασία και την ερμηνεία των ερεθισμάτων της όρασης. Είναι λοιπόν σαφές πως η διατήρηση καλής όρασης καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής ενός ανθρώπου διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο για την επίτευξη άρτιας ποιότητας ζωής.

Ο οπτικός – οπτομέτρης συνδράμει στην πρόληψη, διάγνωση και αξιολόγηση οφθαλμολογικών παθήσεων αλλά και στην αποκατάσταση παθολογικών καταστάσεων του συστήματος της όρασης. Το επάγγελμα της Οπτομετρίας παρέχει τη δυνατότητα για εκτέλεση πλήρους εξέτασης των οφθαλμών μέσω της αξιολόγησης της όρασης, της λειτουργίας του οπτικού συστήματος, της ποιότητας της διόφθαλμης όρασης καθώς επίσης και της γενικότερης υγείας των οφθαλμών. Ανάμεσα στην πληθώρα των εξετάσεων που μπορεί να εκτελέσει ένας οπτικός – οπτομέτρης, συμπεριλαμβάνεται και η εξέταση της περιμετρίας, της εκτενούς αξιολόγησης δηλαδή των οπτικών πεδίων.

Το αντικείμενο της παρούσας πτυχιακής εργασίας πραγματεύεται το κατά πόσο η εξέταση της περιμετρίας δύναται να συμβάλλει στη διάγνωση διάφορων οφθαλμολογικών παθήσεων. Με σκοπό την ομαλή ένταξη του αναγνώστη στη θεματολογία της εργασίας, αυτή χωρίζεται σε τέσσερις βασικές ενότητες. Αρχικά παρουσιάζεται η ανατομία του οφθαλμού και της οπτικής οδού και στη συνέχεια η κλινική μελέτη της. Στην πορεία αναλύεται η διαδικασία της περιμετρίας και τέλος γίνεται εκτενής ανάλυση των οφθαλμολογικών παθήσεων.

Σε πρώτο στάδιο, με σκοπό την σαφέστερη κατανόηση της λειτουργίας της όρασης, αναλύονται τα ανατομικά στοιχεία του οφθαλμού καθώς επίσης και ο τρόπος λειτουργίας του οπτικού συστήματος. Η φυσιολογική λειτουργία της όρασης εντούτοις, διακόπτεται με την εμφάνιση διάφορων οφθαλμολογικών παθήσεων, οι οποίες έχουν ως αποτέλεσμα την κακή ποιότητα όρασης.

Σε αυτό το σημείο βρίσκουν εφαρμογή εξεταστικές μέθοδοι οι οποίες χωρίζονται σε οφθαλμολογικές που με τη σειρά τους διακρίνονται σε υποκειμενικές και αντικειμενικές, καθώς επίσης και σε μη οφθαλμολογικές. Η εργασία όμως ασχολείται με τις υποκειμενικές εξεταστικές μεθόδους και συγκεκριμένα με την καταγραφή των οπτικών πεδίων, δηλαδή την περιμετρία.

Στην επόμενη ενότητα παρουσιάζονται τα πλέον διαδεδομένα είδη περιμετρίας, ο τρόπος διενέργειάς τους όπως επίσης και ο ορθός τρόπος ερμηνείας των αποτελεσμάτων της εξέτασης. Η συγκεκριμένη ενότητα καταλαμβάνει τη μεγαλύτερη βαρύτητα καθώς η κατανόηση του ορθού τρόπου

διενέργειας της περιμετρίας είναι και αυτή που καθορίζει τελικά την αξιοπιστία της εξέτασης και κατ' επέκταση των αποτελεσμάτων της.

Για τη διερεύνηση του κατά πόσο τελικά η περιμετρία συμβάλλει στη διάγνωση οφθαλμολογικών παθήσεων, γίνεται ανάλυση της αιτιολογίας όπως επίσης και των συμπτωμάτων της εκάστοτε πάθησης, με σκοπό την βαθύτερη κατανόησή της. Σε δεύτερο στάδιο λοιπόν, περιγράφεται η χαρτογράφηση των οπτικών πεδίων, τόσο σε θεωρητικό όσο βέβαια και σε πρακτικό επίπεδο με την παράθεση των αντίστοιχων περιμετρικών χαρτών.

Εν κατακλείδι, σκοπός της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας είναι να καταφέρει να αποδείξει ότι η περιμετρία, πέραν της συμβολής της ως προς την διάγνωση μιας οφθαλμολογικής πάθησης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως μέσο εντόπισης αλλά και παρακολούθησης της εξέλιξης της πάθησης αυτής.

## **1. ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΟΦΘΑΛΜΟΥ – ΟΠΤΙΚΗ ΟΔΟΣ**

Το μάτι είναι το όργανο το οποίο προσφέρει στον άνθρωπο τη δυνατότητα αντίληψης της όρασης. Την πιο σημαντική από τις 5 αισθήσεις αφού η διατήρησή της σε υψηλά επίπεδα θεωρείται μια από τις πιο σημαντικές ανάγκες των ανθρώπων. Αυτό γιατί με αυτήν καταφέρνει να επικοινωνεί με τον «έξω» κόσμο και να αντιλαμβάνεται τι γίνεται γύρω του. Το 80% των πληροφοριών που δέχεται καθημερινά προέρχεται από το οπτικό σύστημα καθώς και το 30% του ανθρώπινου εγκεφάλου ασχολείται με την επεξεργασία και ερμηνεία των ερεθισμάτων της όρασης. Υπάρχει η απαίτηση για ευκρινή όραση σε φωτοπικές και σκοτοπικές συνθήκες, αντίληψη όλων των χρωμάτων, στερεοσκοπική όραση και καθαρή κεντρική και περιφερική όραση καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας. Έτσι, ο οφθαλμός θεωρείται ο πιο βελτιστοποιημένος μηχανισμός της φύσης που συλλέγει και ανακατασκευάζει εικόνες λαμβάνοντας οπτικά ερεθίσματα μέσω του φωτός, τα οποία εν συνεχεία, τα στέλνει στον εγκέφαλο σε μορφή ηλεκτρικού σήματος όπου τελικά μετατρέπονται σε μορφή εικόνας.

Το μάτι αποτελείται από το βολβό και τα επικουρικά του όργανα, δηλαδή τα φρύδια, τα βλέφαρα, τη δακρυϊκή συσκευή και τον δακρυϊκό αδένα. Αυτά παίζουν σπουδαίο ρόλο στην προστασία του βολβού αφού το καθένα λειτουργεί διαφορετικά. Τα φρύδια εκτός από την έκφραση που δίνουν στο πρόσωπο, προστατεύουν τον βολβό από τον ιδρώτα που περνάει από το κούτελο, τα βλέφαρα προστατεύουν από σκόνες και ξένα σώματα να εισχωρήσουν λόγω της κίνησης που πραγματοποιούν και τα δάκρυα που παράγονται βοηθούν στη θρέψη των βολβών και εμποδίζουν τον πολλαπλασιασμό των μικροβίων.

Με σκοπό την πλήρη προστασία των δύο οφθαλμών, η φύση προνόησε να τους περικλείσει μέσα σε έναν άκαμπτο, οστέινο κόγχο, στο άνω ημιμόριο του κρανίου. Ο κόγχος αυτός πέρα από το βολβό, περιέχει και το οπτικό νεύρο, τους εξωβολβικούς μύες, τη δακρυϊκή συσκευή, το λιπώδη ιστό, την περιτονία και νεύρα – αγγεία που τους είναι απαραίτητα. Το σχήμα του βολβού είναι σχεδόν σφαιρικό και έχει μήκος περίπου 25 χιλιοστά.

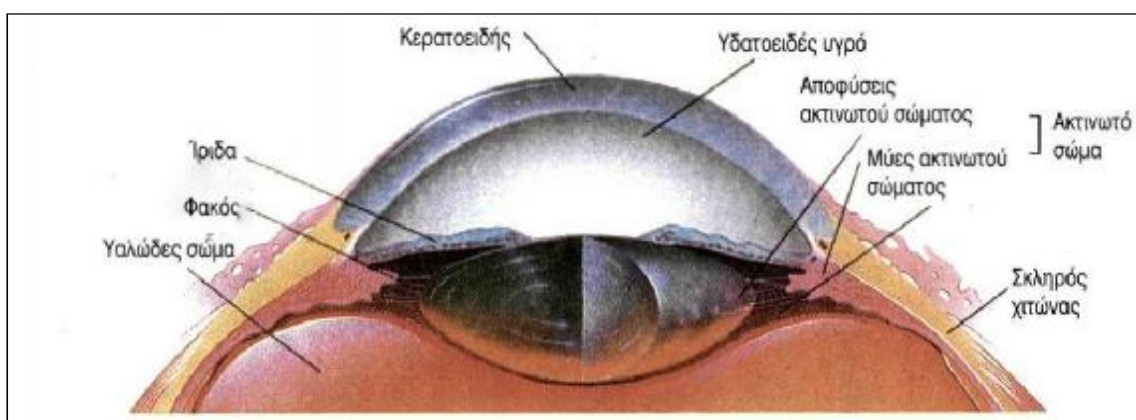
### **1.1 ΠΡΟΣΘΙΟ ΗΜΙΜΟΡΙΟ**

Η πρώτη επιφάνεια στην οποία προσπίπτει η ακτινοβολία του φωτός είναι ο κερατοειδής. Από πίσω του βρίσκεται ο κρυσταλλοειδής φακός ενώ τους χωρίζει η ίριδα δημιουργώντας έτσι δυο θαλάμους. Τον πρόσθιο και τον οπίσθιο αντίστοιχα. Επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω της γωνίας που σχηματίζεται μεταξύ κερατοειδή και ίριδας, καθώς το υδατοειδές υγρό αποχετεύεται από αυτήν στον πρόσθιο θάλαμο και στη συνέχεια απορροφάται.

Πιο Συγκεκριμένα :

**ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΗΣ :** Ο κερατοειδής λόγω της διαφάνειάς του είναι υπεύθυνος για την είσοδο του φωτός στο εσωτερικό του βολβού. Η διαφάνεια αυτή εξασφαλίζεται λόγω του ότι δε διαθέτει αγγεία, ενώ αντιθέτως είναι πλούσιος σε νεύρα. Το πάχος του κυμαίνεται μεταξύ 450  $\mu\text{m}$  – 620  $\mu\text{m}$  καταλαμβάνοντας το 1/6 του βολβού. Ιδιαίτερης σημασίας είναι το γεγονός ότι παρά το μέγεθός του προσδίδει το 65% της συνολικής ισχύος του οφθαλμού που είναι περίπου 45 D. Αποτελείται από πέντε χιτώνες : α) το επιθήλιο, το οποίο βρίσκεται μπροστά από όλους τους άλλους και είναι αυτό πάνω στο οποίο πέφτει η δακρυϊκή στοιβάδα, β) τη μεμβράνη Bowman, η οποία χαρακτηρίζεται από τη σταθερότητα που προσφέρει σε ολόκληρο τον αμφιβληστροειδή και παράλληλα τον προστατεύει από τυχόν τραυματισμό, γ) το στρώμα που είναι υπεύθυνο για το 90% του πάχους του αλλά και για τη διαφανή υπόστασή του καθώς επίσης βοηθάει στην επούλωσή του, δ) η ομοιογενής μεμβράνη Descemet η οποία μπορεί εύκολα να αποχωριστεί από το στρώμα αλλά και από την τελευταία, δηλαδή ε) το ενδοθήλιο. Αυτό έχει άμεση επαφή με το υδατοειδές υγρό και συμβάλει στο μεταβολισμό αλλά και στη διατήρηση της διαφάνειάς του. Ο χώρος από το ενδοθήλιο μέχρι την ίριδα αποτελεί τον πρόσθιο θάλαμο. (Ψύλλας, 1996).

**ΙΡΙΔΑ – ΚΟΡΗ :** Η ίριδα κατά κύριο λόγο είναι το χρωματιστό στρογγυλό τμήμα του βολβού που βρίσκεται πίσω από τον κερατοειδή. Μπορεί να έχει διαφορετικά χρώματα σε κάθε άνθρωπο όπως μπλε, πράσινο και καστανό λόγω της μελανίνης. Στο μέσον της υπάρχει ένα μεταβαλλόμενο κενό, η κόρη. Το χρώμα αυτής φαίνεται μαύρο αφού το φως που τη διαπερνά απορροφάται από τους ιστούς στο εσωτερικό του ματιού. Σκοπός του κενού αυτού είναι να ρυθμίζει πόσο φως θα περάσει στο βολβό ανάλογα με τις διάφορες συνθήκες. Για να το επιτύχει αυτό πραγματοποιεί μυδρίαση και μύση με τη βοήθεια του συμπαθητικού και του παρασυμπαθητικού νευρικού συστήματος αντίστοιχα. (Drake, Mitchell, Vogl, 2007).



**Εικόνα 1.1:** Προβολή πρόσθιου και οπίσθιου θαλάμου



**ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΕΙΔΗΣ ΦΑΚΟΣ :** Ο κρυσταλλοειδής φακός λόγω διαφορετικού δείκτη διάθλασης σε σχέση με τα υλικά που τον περιβάλλουν προσφέρει και αυτός διάθλαση των ακτινών του φωτός. Είναι διαφανής και αμφίκυρτος, περιβάλλεται από μια κάψα που λέγεται περιφάκιο ενώ η δύναμή του φτάνει μόνο τις 15 D με 20 D. Ο φακός αυτός λόγω της ελαστικότητάς του, ενώ είναι προσκολλημένος περιμετρικά στον ακτινωτό μυ, έχει τη δυνατότητα να πραγματοποιεί τη λειτουργία της προσαρμογής με σκοπό να διατηρεί καλή την οπτική οξύτητα. Αυτό το πετυχαίνει αυξάνοντας την καμπυλότητά του (φουσκώνει, γίνεται περισσότερο φαρδύς) προκειμένου να εστιάσει σε κοντινά αντικείμενα ή μειώνοντάς την (λεπταίνει) για τα μακρινά.

**ΥΔΑΤΟΕΙΔΕΣ ΥΓΡΟ :** Το υδατοειδές υγρό βρίσκεται στο πρόσθιο ημιμόριο του οφθαλμού δηλαδή από την οπίσθια πλευρά του κερατοειδή μέχρι την πρόσθια επιφάνεια του κρυσταλλοειδή φακού. Βοηθάει στη θρέψη των δύο φακών (κερατοειδή και κρυσταλλοειδή), καθώς επίσης είναι υπεύθυνο για τη σωστή διατήρηση της ενδοφθάλμιας πίεσης. Με σκοπό την ανανέωσή του παράγεται από το ακτινωτό σώμα κάθε εκατό λεπτά και αποχετεύεται στις επισκληρικές φλέβες. Άλλες σημαντικές λειτουργίες του είναι η μεταφορά οξυγόνου στα ανάγγεια σώματα το βολβού, η απομάκρυνση άχρηστων ουσιών και τέλος βοηθάει κατά ένα μικρό αλλά σημαντικό βαθμό στη διάθλαση του φωτός αφού έχει δείκτη διάθλασης  $n=1.336$  (Lemp, Snell, 2006).

## **1.2 ΟΠΙΣΘΙΟ ΗΜΙΜΟΡΙΟ**

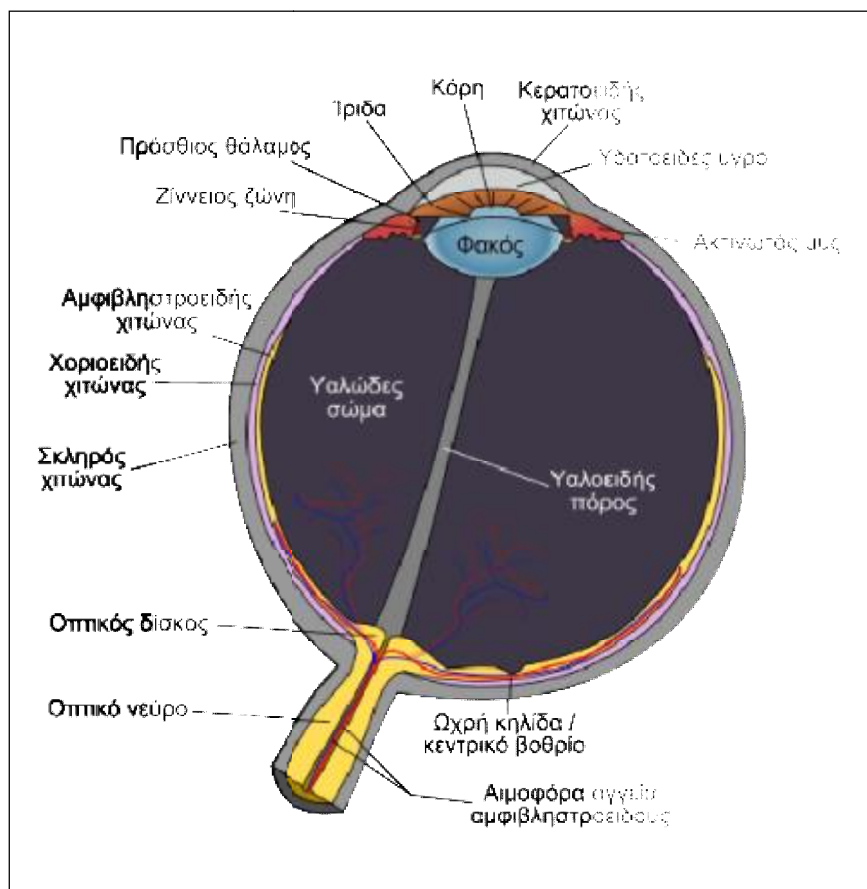
Το οπίσθιο ημιμόριο βρίσκεται μεταξύ του πίσω τμήματος του κρυσταλλοειδούς φακού και του αμφιβληστροειδούς. Εκεί βρίσκεται το υαλοειδές σώμα.

**ΥΑΛΩΔΕΣ ΣΩΜΑ :** Το υαλώδες σώμα αποτελεί μια διαφανή ουσία περισσότερο πυκνή στην περιφέρεια και περισσότερο ρευστή στο κέντρο. Βρίσκεται προσκολλημένο στο χείλος του οπτικού νεύρου αλλά και στον κρυσταλλοειδή φακό στην περιφέρειά του. Αποτελείται από 98% νερό και λόγω του ότι έχει δείκτη διάθλασης παρόμοιο με αυτόν του κρυσταλλοειδούς φακού, προσφέρει ελάχιστη εκτροπή στις ακτίνες φωτός. Σκοπός του είναι η διατήρηση του σχήματος του βολβού συμβάλλοντας στην παραμονή του αμφιβληστροειδή στη θέση του καθώς επίσης και η αποθήκευση ουσιών βοηθώντας έτσι στο μεταβολισμό.

### 1.3 ΧΙΤΩΝΕΣ

Όλα τα εσωτερικά στοιχεία που αναφέρθηκαν, όπως είναι λογικό, περικλείονται από τα τοιχώματα του βολβού. Αυτά είναι από έξω προς το εσωτερικό του, ο ινώδης χιτώνας, ο αγγειώδης ή ραγοειδής και τέλος ο αμφιβληστροειδής ή νεύρινος χιτώνας.

**ΙΝΩΔΗΣ :** Ο ινώδης χιτώνας είναι ο εξωτερικός χιτώνας του βολβού. Αποτελείται από τον κερατοειδή που είναι αδιαφανής επιτρέποντας έτσι στο φως να διαθλαστεί και να εισχωρήσει στο βυθό και από τον σκληρό (το άσπρο του ματιού) που είναι αδιαφανής με σκοπό να παγιδεύσει στο εσωτερικό του το διάχυτο φως. Το άσπρο καταλαμβάνει τα 5/6 σε έκταση ενώ όπως αναφέρθηκε παραπάνω, ο κερατοειδής μόνο το 1/6. Από το οπίσθιο τμήμα του περνάει το οπτικό νεύρο, η κεντρική φλέβα αλλά και η κεντρική αρτηρία του αμφιβληστροειδή. Ταυτόχρονα ο χιτώνας αυτός αποτελεί πεδίο πρόσφυσης διάφορων οφθαλμοκινητικών μυών. Προκειμένου να διατηρείται ενυδατωμένος περιβάλλεται από τον επιπεφυκότα και καλύπτεται από τα δάκρυα ενώ συμβάλλουν και τα βλέφαρα. Το σημείο ένωσης του κερατοειδή με το σκληρό ονομάζεται σκληροκερατοειδές όριο. (Lemp, Snell, 2006).



Εικόνα 1.2: Προβολή ολόκληρου του βολβού

**ΑΓΓΕΙΩΔΗΣ :** Αγγειώδης χιτώνας ονομάζεται ο ενδιάμεσος χιτώνας του βολβού. Έχει υποστηρικτικό χαρακτήρα όπως και ο ινώδης. Αποτελείται από αγγεία, νεύρα και διάφορα κύτταρα ενώ το χρώμα του είναι σχεδόν μαύρο και με ζάρες. Τα νεύρα εισχωρούν στο βολβό γύρω από το οπτικό νεύρο και φτάνουν μέχρι το ακτινωτό σώμα και την ίριδα. Για αυτό το λόγο ο ραγοειδής χιτώνας θεωρείται ότι διαιρείται σε τρία τμήματα : το χοριοειδή χιτώνα, το ακτινωτό σώμα και την ίριδα.

Ο χοριοειδής χιτώνας βρίσκεται μεταξύ του σκληρού και του αμφιβληστροειδή. Επειδή είναι γεμάτος με αγγεία προσφέρει τροφή, οξυγόνο και θρεπτικές ουσίες την εξωτερική στοιβάδα του αμφιβληστροειδή. Προσφύεται σταθερά προς τα έξω πάνω στη στοιβάδα του αμφιβληστροειδούς και προς τα έξω πάνω στο σκληρό χιτώνα.

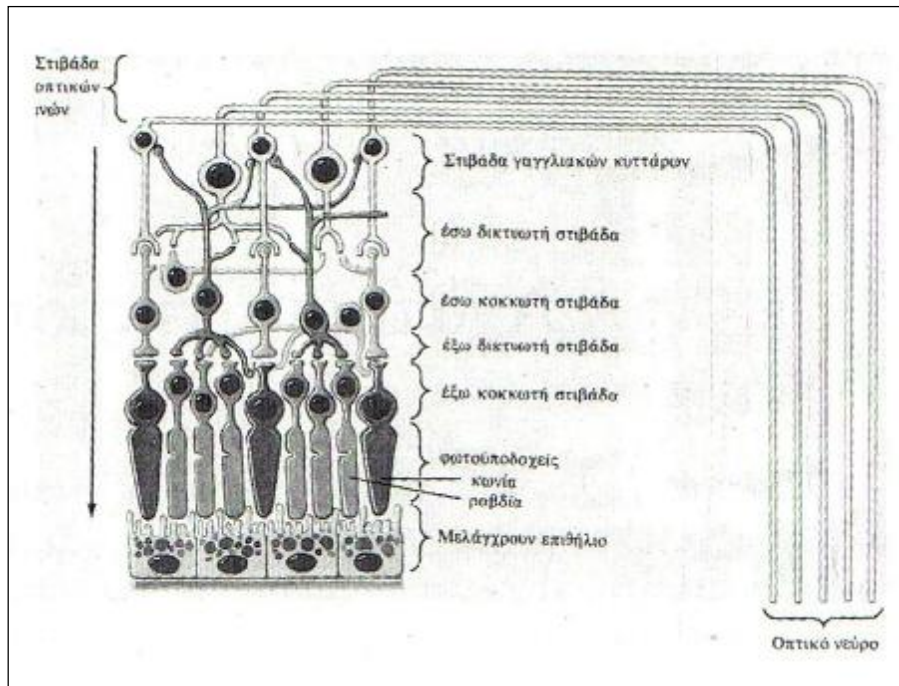
Το ακτινωτό σώμα είναι τοποθετημένο ακριβώς μπροστά από το χοριοειδή. Είναι ένας κυκλικός ιστός και αποτελείται από τον ακτινωτό μυ, στον προσθιοπίσθιο άξονα κυκλικά και τις ακτινοειδείς προβολές που περιβάλλουν το φακό οι οποίες σκοπό έχουν τη συγκρότησή του και είναι υπεύθυνες για τη μεταβολή του σχήματός του, δηλαδή για τη λειτουργία της προσαρμογής. Πρόκειται για ίνες της ακτινωτής ζώνης που προσφύονται σε αυτόν. Όταν ο ακτινωτός μυς είναι χαλαρός, τότε το πάχος του φακού είναι μειωμένο. Όταν όμως συσπάται ο μυς, τότε ο φακός γίνεται μεγαλύτερος με αποτέλεσμα να αυξάνεται η δύναμή του και να εστιάζει καλύτερα σε κοντινά αντικείμενα. Επομένως οι κύριες λειτουργίες του ακτινωτού μυός είναι να ελέγχει την προσαρμογή του κρυσταλλοειδούς φακού, η έκκριση του υδατοειδούς υγρού αλλά και η συντήρηση του συνδετικού ιστού που συγκροτεί το φακό.

Ο αγγειώδης χιτώνας ολοκληρώνεται στην ίριδα. Συνεχίζοντας από το ακτινωτό σώμα προβάλλεται προς το κέντρο το έγχρωμο κομμάτι του βολβού αφήνοντας στο κέντρο το άνοιγμα της κόρης (Μόσχος, 1998).

**ΑΜΦΙΒΛΗΣΤΡΟΕΙΔΗΣ :** Ο εσωτερικότερος χιτώνας του βολβού ονομάζεται αμφιβληστροειδής ή νεύρινος. Η ονομασία του μαρτυράει και τη λειτουργία του, ότι δηλαδή σε αυτόν ξεκινάει η διαδικασία μετατροπής του φωτός σε ηλεκτρικό σήμα. Αρχικά σχηματίζεται πάνω του το οπτικό είδωλο μέσω του οπτικού συστήματος του οφθαλμού. Στη συνέχεια μέσω της φωτοχημικής διεργασίας που προκαλείται από τα αισθητηριακά κύτταρα του αμφιβληστροειδή, δημιουργούνται νευρικά ερεθίσματα τα οποία μεταφέρονται στον εγκέφαλο κατά μήκος της οπτικού οδού.

Ο αμφιβληστροειδής αποτελείται από το μελάγχρουν επιθήλιο (εξωτερικό μελαγχρωματικό πέταλο) και από τον ιδίως αμφιβληστροειδή (εσωτερικό νευροαισθητήριο πέταλο). Η οπίσθια οπτική μοίρα του λαμβάνει χώρο από το οπτικό νεύρο μέχρι το σημείο πριν το ακτινωτό σώμα. Εκεί ο αμφιβληστροειδής δημιουργεί έναν κυματοειδή δακτύλιο που λέγεται πριονωτή περιφέρεια. Μέσω ενός μικροσκοπίου θεωρείται ότι ξεχωρίζουν δέκα στοιβάδες από τις οποίες

αποτελείται και αυτές με σειρά από έξω προς το βυθό είναι : το μελάγχρουν επιθήλιο, η στοιβάδα ραβδίων και κωνίων, η έξω αφοριστική μεμβράνη, η έξω κοκκώδη στοιβάδα, η έξω δικτυωτή στοιβάδα, η έσω κοκκώδη στοιβάδα, η έσω δικτυωτή στοιβάδα, η στοιβάδα γαγγλιακών κυττάρων, η στοιβάδα νευρικών ινών και η έσω αφοριστική μεμβράνη (Παλλήκαρης, Πλαΐνης, Τσίλιμπάρης, 2007).



**Εικόνα 1.3:** Σχηματική παράσταση των στοιβάδων του αμφιβληστροειδούς χιτώνα

Το μελάγχρουν επιθήλιο εκτείνεται από το χείλος του οπτικού νεύρου έως την προιονωτή περιφέρεια. Στη συνέχεια μαζί με τον ιδίως αμφιβληστροειδή καταλήγει στο μελάγχρουν επιθήλιο του ακτινωτού σώματος. Αποτελεί τον έξω αμφιβληστροειδικό φραγμό αφού οι πλάγιες επιφάνειες των κυττάρων του είναι στενά συνδεδεμένες μεταξύ τους. Εφάπτεται πολύ ισχυρά με την επιφάνεια του Bruch καθώς η έξω πλευρά του παρουσιάζει πολύπλευρες πτυχώσεις. Αντίθετα, η ένωση με τον ιδίως αμφιβληστροειδή δεν είναι δυνατή και σχετικά μικρές δυνάμεις μπορούν να προκαλέσουν διάσπαση. Στην έσω πλευρά του μελάγχρουν επιθηλίου δημιουργούνται θηλώδεις προσεκβολές οι οποίες βοηθούν στην ένωση με τα έξω τμήματα των φωτοϋποδοχέων. Τα κύτταρά του εμποδίζουν την αντανάκλαση του φωτός με τη βοήθεια μιας μαύρης χρωστικής, της μελανίνης, απορροφώντας το με τελικό σκοπό την αποτροπή διάχυσής του και τη δημιουργία ευκρινούς ειδώλου. Μπορεί να έχουν εκκριτική λειτουργία, να βοηθούν στην ανακύκλωση εξωτερικών τμημάτων των φωτοϋποδοχέων καθώς επίσης συμβάλλουν στο σχηματισμό ροδοψίνης και ιωδοψίνης αποθηκεύοντας και εκλύοντας βιταμίνη Α.

Ο ιδίως αμφιβληστροειδής αποτελείται από τους φωτοϋποδοχείς, τα δίπολα κύτταρα και τα γαγγλιακά κύτταρα. Σημαντικά νευρικά κύτταρα

θεωρούνται και τα οριζόντια, τα αμακρύινα (ή βραχύινα) καθώς επίσης και τα υποστηρικτικά (Μόσχος, 1998).

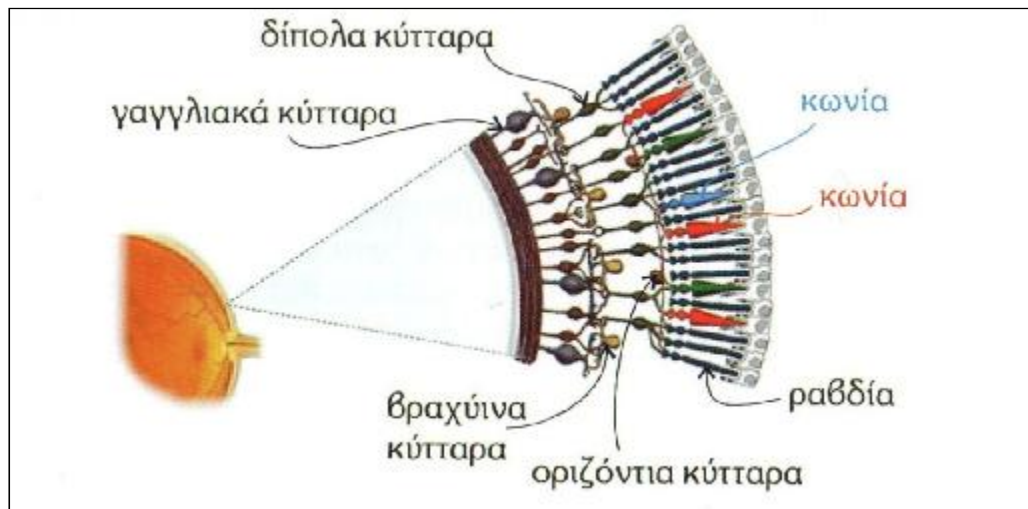
**ΦΩΤΟΥΠΟΔΟΧΕΙΣ :** Οι φωτουπόδοχείς είναι υπεύθυνοι για τη μετατροπή του φωτός σε ηλεκτρικό σήμα ή αλλιώς νευρικές ώσεις. Απαρτίζονται από δύο τύπους, τα ραβδία και τα κωνία. Η ονομασία τους προήλθε από το σχήμα της εξωτερικής τους επιφάνειας καθώς τα κωνία εμφανίζονται πιο κωνοειδή ενώ τα ραβδία περισσότερο κυλινδρικά. Αυτό το τμήμα είναι υπεύθυνο για τη φωτομετατροπή διότι υπάρχει μια στήλη μεμβρανικών δισκίων τα οποία περιέχουν τις οπτικές χρωστικές. Συνολικά είναι πολύ περισσότερα από τα γαγγλιακά κύτταρα με αποτέλεσμα πολλά μαζί να διεγείρουν μόνο ένα νευράξονα του οπτικού νεύρου.

Τα ραβδία περιέχουν περισσότερη οπτική χρωστική με αποτέλεσμα να είναι 500 φορές πιο ευαίσθητα από τα κωνία άρα ενεργοποιούνται ακόμα και με αμυδρό φωτισμό. Υπάρχει η πιθανότητα ακόμα και εκατό ραβδία μαζί να ενωθούν με ένα μόνο δίπολο κύτταρο. Αυτό συνεπάγεται την αλληλοενίσχυση τους δίνοντας έτσι την ευκαιρία στον εγκέφαλο να ανιχνεύσει το χώρο ακόμα και σε πολύ χαμηλό φωτισμό. Παρόλα αυτά περιέχουν όλα μόνο ένα είδος χρωστικής, τη ροδοψίνη, η οποία είναι το ίδιο ευαίσθητη σε όλα τα μήκη κύματος. Έτσι δεν έχουν την ικανότητα να ξεχωρίζουν τα χρώματα και είναι υπεύθυνα για την όραση σε σκοτοπικές συνθήκες. Ο συνολικός αριθμός τους κυμαίνεται στα 110 – 125 εκατομμύρια. Στο σημείο της ωχράς κηλίδας απουσιάζουν πλήρως ενώ αντίθετα, στην περιφέρεια αυξάνονται ταχέως με τελικό αριθμό στην άκρα περιφέρεια 30.000 ραβδία/mm<sup>2</sup>.

Τα κωνία εμφανίζουν αρκετά καλύτερη χρονική διακριτική ικανότητα από τα ραβδία. Αυτά είναι υπεύθυνα για την αντίληψη της έγχρωμης όρασης αφού χωρίζονται σε τρεις τύπους με τον καθένα να περιέχει από μια οπτική χρωστική, την ιωδοψίνη, ευαίσθητη σε διαφορετικά μήκη κύματος. Οι χρωστικές όλων των φωτουπόδοχέων περιέχουν μια πρωτεΐνη την οψίνη. Αυτή είναι διαφορετική σε κάθε χρωστική των κωνίων με αποτέλεσμα η πρώτη (S – κωνία) να είναι ευαίσθητη στα βραχέα μήκη κύματος, η δεύτερη (M – κωνία) στα μεσαία και η τρίτη (L – κωνία) στα μακρά. Συνολικά ο αριθμός τους κυμαίνεται στα 6,3 – 6,8 εκατομμύρια. Έχουν πυκνή κατανομή στην ωχρά αφού απουσιάζουν τα ραβδία ενώ, αντίθετα με αυτά, ελαττώνονται στην περιφέρεια. (Παπαδιαμάντης, 2006).

**ΔΙΠΟΛΑ – ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ – ΑΜΑΚΡΥΙΝΑ ΚΥΤΤΑΡΑ :** Τα δίπολα κύτταρα έχουν δύο πόλους ή δύο σημεία σύνδεσης. Η μία γίνεται με τον φωτουπόδοχέα (ή με τους φωτουπόδοχείς) ενώ η άλλη με το γαγγλιακό κύτταρο (Τσαούσης, 2006). Σύμφωνα με το είδος της σύναψης που πραγματοποιούν χωρίζονται σε διάφορους τύπους : αυτά που συνδέουν πολλά ραβδία με ένα έως τέσσερα γαγγλιακά κύτταρα ονομάζονται «σχετιζόμενα με ραβδία». Αυτά που συνδέουν

πολλά κωνία με πολλά γαγγλιακά κύτταρα είναι τα «πολυσυναπτικά δίκην ραπιδίου» και τέλος τα μονοσυναπτικά συνδέουν ένα κωνίο με ένα γαγγλιακό κύτταρο.



Εικόνα 1.4: Σύνδεση των κυττάρων

Τα οριζόντια κύτταρα εφάπτονται με πολλούς φωτοϋποδοχείς. Μεταβιβάζουν τις πληροφορίες πλαγίως ενώ αντιθέτως τα δίπολα τις μεταβιβάζουν στην οπτική οδό κατακόρυφα. Οι αποκρίσεις και των δύο μορφών κυττάρων εκτελούνται σε μορφή δυναμικών ενέργειας. Τα αμακρύινα διανέμουν τις πληροφορίες πλαγίως όπως και τα οριζόντια διαμορφώνοντας τις συνδέσεις μεταξύ δίπολων και γαγγλιακών κυττάρων.

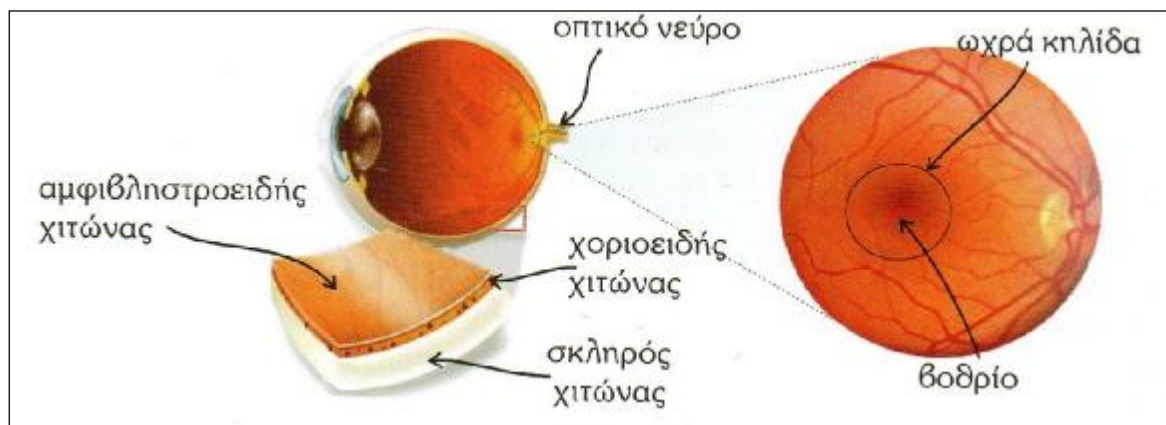
**ΓΑΓΓΛΙΑΚΑ ΚΥΤΤΑΡΑ :** Τα γαγγλιακά αποτελούν την τελευταία στοιβάδα του αμφιβληστροειδούς μεταδίδοντας και αυτά τις πληροφορίες στον εγκέφαλο ως σειρές δυναμικών ενέργειας. Αποτελούν νευράξονα δεύτερης τάξης στην οπτική οδό ενώ οι νευράξονές τους σχηματίζουν το οπτικό νεύρο. Περισσότερες από τις μισές ίνες του οπτικού νεύρου συνεχίζουν στο οπτικό χίασμα. Η πλειοψηφία αυτών δημιουργεί την πρωτοταγή οπτική ταινία και συναντώνται στο έξω γονατώδες σώμα (Τσαούσης, 2006).

Τα γαγγλιακά κύτταρα παίρνουν πληροφορίες από φωτοϋποδοχείς που βρίσκονται σε συγκεκριμένο μέρος μέσα στον αμφιβληστροειδή και αποτελούν το υποδεκτικό πεδίο για το κύτταρο αυτό. Σχηματίζουν κυρίως μονή στοιβάδα παρόλα αυτά από την περιφέρεια προς την ωχρά μπορεί να σχηματίσουν μέχρι και δέκα στιβάδες ενώ στο κέντρο της απουσιάζουν τελείως. Θεωρούνται κυρίως πολυσυναπτικά κύτταρα και συνδέονται με τα δίπολα και τα αμακρύινα όμως τα μικρά γαγγλιακά συνδέονται με μονοσυναπτικά δίπολα κύτταρα άρα με ένα κωνίο. Για την κεντρική όραση στέλνουν τους άξονές τους από την ωχρά προς την οπτική θηλή κροταφικά. Από τα ρινικά γαγγλιακά κύτταρα στέλνονται

ίνες κατευθείαν στην οπτική θηλή ρινικά ενώ από τα κροταφικά εισέρχονται οι ίνες στον άνω και κάτω πόλο του οπτικού δίσκου. Οι νευρικές ίνες του αμφιβληστροειδή που ξεκινάνε από τον οριζόντιο μεσημβρινό κροταφικά, εισέρχονται μέχρι τον οπτικό δίσκο, κροταφικά της ωχράς.

#### 1.4 ΩΧΡΑ ΚΗΛΙΔΑ

Στον ιδίως αμφιβληστροειδή βρίσκεται μια χρωστική η ξανθοφύλλη, από την έξω κοκκώδη στιβάδα μέχρι και την έσω αφοριστική μεμβράνη. Αυτή ευθύνεται για το χρωματισμό της ωχράς το οποίο όπως μαρτυράει και η ονομασία της χρωστικής είναι υποκίτρινο. Βρίσκεται κροταφικά του οπτικού δίσκου ακριβώς στο κέντρο της οπίσθιας μοίρας του αμφιβληστροειδή και έχει σχήμα σχεδόν κυκλικό. Η διάμετρός της είναι περίπου 5mm ενώ το κέντρο της ονομάζεται κεντρικό βοθρίο με διάμετρο 1,5mm. Στο σημείο αυτό οι εσωτερικές στοιβάδες του αμφιβληστροειδή παρεκτοπίζονται αφήνοντας μόνο τους φωτουπόδοχες και πιο συγκεκριμένα μόνο τα κωνία καθώς δεν έχει ούτε αγγεία. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το εισερχόμενο φως να προσπίπτει άμεσα σε αυτά δημιουργώντας έτσι ευκρινές είδωλο, δηλαδή την κεντρική όραση. Επομένως η ωχρά κηλίδα θεωρείται υπεύθυνη για την κεντρική αλλά και για την έγχρωμη όραση. Αν υποστεί κάποιου είδους βλάβη τότε μειώνεται σημαντικά η κεντρική όραση (Παλημέρης, 1997).



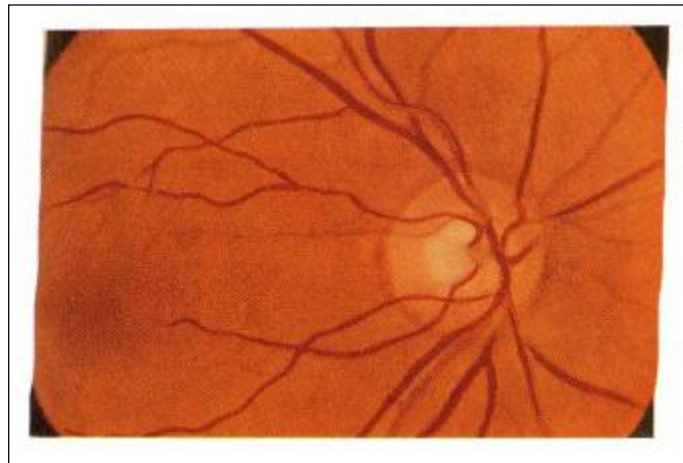
Εικόνα 1.5: Ωχρά κηλίδα

#### 1.5 ΟΠΤΙΚΟΣ ΔΙΣΚΟΣ

Ο οπτικός δίσκος βρίσκεται ρινικά της ωχράς κηλίδας και έχει χρώμα και διάμετρο ίδια με του κεντρικού βοθρίου. Στο χείλος του οπτικού δίσκου καταλήγουν όλες οι στοιβάδες του αμφιβληστροειδούς εκτός από τις νευρικές ίνες οι οποίες συνεχίζουν με 90° διαφορά την πορεία τους ώστε να σχηματίσουν

το οπτικό νεύρο. Επομένως, στο μέσον δημιουργείται μια κοίλανση μέσα από την οποία διέρχονται τα απαραίτητα για τον οφθαλμό αμφιβληστροειδικά αγγεία. Ιδιαίτερης σημασίας στην οφθαλμολογία αποτελεί η σχέση μεταξύ της διαμέτρου κοίλανσης προς τη διάμετρο του οπτικού δίσκου καθώς διαφέρει από άνθρωπο σε άνθρωπο ανάλογα με την πορεία των οπτικών ιών. Δηλαδή το πηλίκο C/D. Αν δηλαδή το αποτέλεσμα αυτό είναι μεγαλύτερο του 0,6 τότε το μάτι αυτό θεωρείται ύποπτο για γλαύκωμα.

Στο σημείο αυτό του αμφιβληστροειδή δεν υπάρχουν φωτούποδοχείς. Λόγω της απουσίας τους το προσπίπτον σε αυτό φως δε δημιουργεί κάποια αντίδραση ούτε ερεθισμό και έτσι δε δημιουργείται κάποιο είδωλο. Το κενό λοιπόν που δημιουργείται, αντικαθίσταται από πληροφορίες της γύρω περιοχής ή του άλλου ματιού με αποτέλεσμα να μη γίνεται αντιληπτή η ύπαρξή του σε κανονικές συνθήκες όρασης. Η περιοχή αυτή είναι γνωστή ως «τυφλό σημείο» ή «απόλυτο σκότωμα».



Εικόνα 1.6: Φυσιολογικός Οπτικός Δίσκος Δ.Ο.

Κατά τη διάρκεια της περιμετρίας καταγράφοντας τα οπτικά πεδία θα υπάρχει ένα σημείο, αυτό του «τυφλού σημείου», το οποίο δε θα γίνεται αντιληπτό από κανέναν. Σε περίπτωση που θα σημειωθεί ως εμφανές, θα σημαίνει λάθος χειρισμός του μηχανήματος και ο εξεταζόμενος θα πρέπει να επανεξεταστεί.

Απόδειξη ύπαρξης αυτού του σημείου αποτελεί η παρακάτω εικόνα.

**A**

**X**

**B**

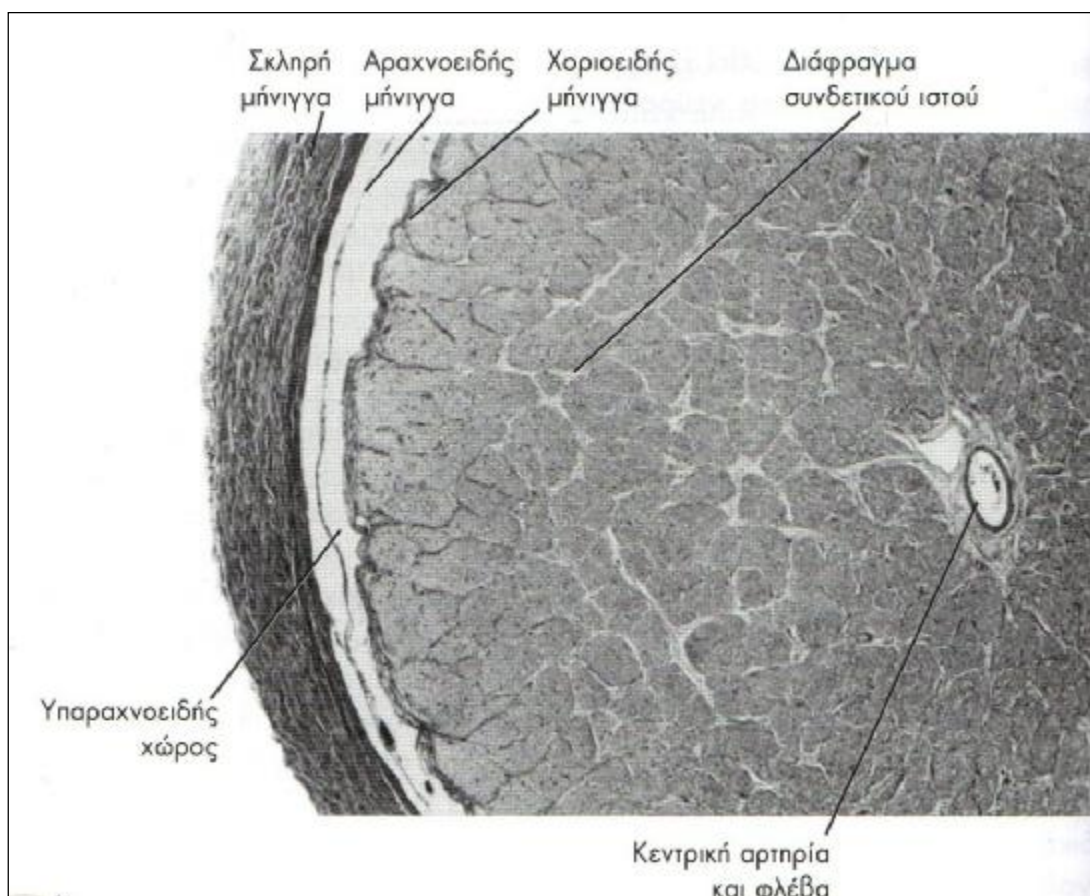
Οδηγίες : Εστιάζοντας από απόσταση περίπου 20 cm μόνο με τον αριστερό οφθαλμό στο σημείο B, το σημείο X εξαφανίζεται ενώ το σημείο A παραμένει.



Εξήγηση : Οι ακτίνες από το σημείο X προσπίπτουν στον οπτικό δίσκο άρα δεν υπάρχει ερεθισμός λόγω απουσίας φωτούποδοχέων. Το σημείο δε το αντικαθιστά ένα μαύρο σημείο αλλά η γύρω περιοχή. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα αντί για X φαίνεται ένα άσπρο σημείο.

## 1.6 ΟΠΤΙΚΟ ΝΕΥΡΟ

Στον οπτικό δίσκο οι άξονες των γαγγλιακών κυττάρων συνεχίζουν έξω από το βολβό για να σχηματίσουν το οπτικό νεύρο που εκτείνεται μέχρι το οπτικό χίασμα. Το μήκος του είναι διαφορετικό από άτομο σε άτομο, αποτελείται από περίπου 1,4 εκατομμύρια ίνες οι οποίες χωρίζονται σε τρεις κύριες μοίρες : την ενδοβολβική, την ενδοκογχική και την ενδοκρανιακή (Μόσχος, 1998).



Εικόνα 1.7: Εγκάρσια τομή του οπτικού νεύρου

Ενδοβολβική : από τα γαγγλιακά κύτταρα ξεκινάνε οι οπτικές ίνες οι οποίες συρρέουν σε ένα συγκεκριμένο σημείο του αμφιβληστροειδή, τον οπτικό δίσκο, δηλαδή μέχρι την κεφαλή του οπτικού νεύρου. Από εκεί ξεκινάει η ενδοβολβική μοίρα του οπτικού νεύρου η οποία έχει μήκος 1mm και πάχος 1,5mm και

εκτείνεται μέχρι το οπίσθιο σκληρικό τμήμα όπου βρίσκεται το ηθμοειδές πέταλο. Όσο προχωράει προς τα πίσω, τόσο περισσότερο αποπλατύνεται.

Οι άξονες των γαγγλιακών κυττάρων κατά την έξοδο από το βολβό φέρονται προς τα πίσω δια μέσου των οπτικών οπών του ηθμοειδούς πετάλου ενώ τα αμφιβληστροειδικά αγγεία διέρχονται από διαφορετικά ανοίγματα. Σε εκείνο το σημείο, το ηθμοειδές πέταλο αποτελείται από ινώδη και ελαστικό ιστό ενώ αποτελεί συνέχεια του σκληρού. Οι νευρικές ίνες μετά από αυτό είναι εμμύελες.

Ενδοκογχική : Μόλις περάσουν το ηθμοειδές πέταλο, οι οπτικές ίνες, ξεκινάει η ενδοκογχική μοίρα η οποία έχει μήκος περίπου 20 - 30 mm και πλάτος 3 - 4 mm. Το μήκος αυτό είναι κατά 6 mm μεγαλύτερο από την απόσταση βολβού και οπτικού τρήματος. Αυτό επιτρέπει στο νεύρο να κινείται ελεύθερα χωρίς να υπάρχει κίνδυνος βλάβης του και έτσι του προσφέρει τη χαρακτηριστική στάση του σχήματος S. Μετά από 5 - 10 mm αμέσως μετά την έξοδό του από τον βολβό μπαίνει σε αυτό η κεντρική αρτηρία και φλέβα του βολβού. Το οπτικό νεύρο καλύπτεται από ένα πυκνό έλυτρο σκληρής μήνιγγας, ένα αραχνοειδές και ένα εσωτερικό χοριοειδές έλυτρο. Ακόμα πιο πίσω, στην κορυφή της κογχικής κοιλότητας, το οπτικό νεύρο περιβάλλεται από την κοινή τενόντια έκφυση των τεσσάρων ορθών μυών που ξεκινούν από το δακτύλιο του Zinn.

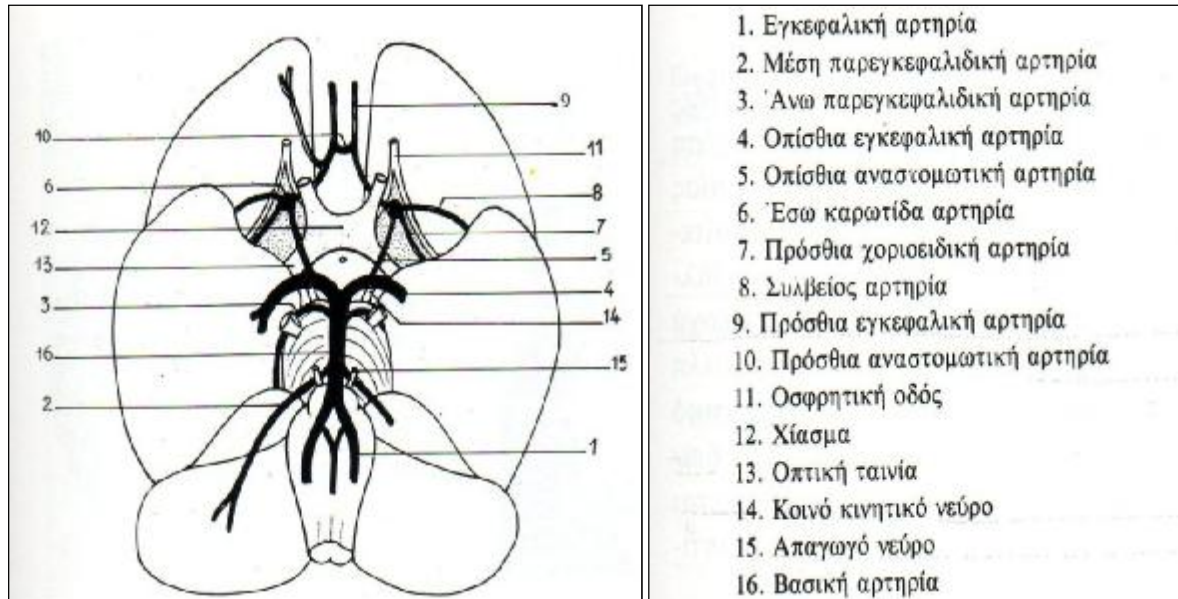
Αξιοσημείωτη είναι η πορεία του νεύρου μέσω του οπτικού τρήματος που σχηματίζεται από τις ελάσσονες πτέρυγες του σφηνοειδούς οστού μήκους 5 mm και πλάτους 5 - 9 mm. Η σκληρά μήνιγγα κοντά στο βολβό λεπταίνει με σκοπό να εισχωρήσει στο σκληρό. Προς τα πίσω συγχωνεύεται με το περικόγχιο (προσφέροντας έτσι στήριξη στο οπτικό νεύρο) και συνεχίζει ως τη σκληρή μήνιγγα του εγκεφάλου. Ο χώρος μεταξύ χοριοειδούς και αραχνοειδούς μήνιγγας αποτελείται από εγκεφαλονωτιαίο υγρό ενώ στη συνέχεια φτάνει και ενώνεται με τον ενδοκράνιο υπαραχνοειδή χώρο του εγκεφάλου (Παλημέρης, 1997).

Ενδοκρανιακή : Αφήνοντας το οπτικό τρήμα, το νεύρο συνεχίζει την πορεία του πίσω, άνω και έσω καταλήγοντας στο οπτικό χίασμα. Το μήκος του είναι 10 mm ενώ υπάρχουν περιπτώσεις που είναι μόνο 3 mm και άλλες που φτάνει τα 16 mm. Προς τα πάνω συναντά τον μετωπιαίο λοβό και το οσφρητικό δεμάτιο ενώ πλάγια έρχεται σε σχέση με την έσω κωρωτίδα καθώς αναδύεται από το σηραγγώδη κόλπο. Η σχέση αυτή είναι υπεύθυνη για διαταραχές της όρασης και των οπτικών πεδίων κυρίως σε περιπτώσεις ανευρυσμάτων ή άλλων αγγειακών διαταραχών.

## 1.7 ΟΠΤΙΚΟ ΧΙΑΣΜΑ

Το οπτικό χίασμα σχηματίζεται από τις οπτικές ίνες που προέρχονται από το ρινικό ημιμόριο του εκάστοτε αμφιβληστροειδή και προεκτείνονται μέχρι την

αντίπλευρη οπτική ταινία. Αυτές που έρχονται από το κροταφικό ημιμόριο του αμφιβληστροειδή, συνεχίζουν αχίαστα την πορεία τους προς τις απέναντι οπτικές ταινίες. Οι οπτικές νευρικές ίνες μετά το χίασμα συναντούν τις αχίαστες κροταφικές ίνες και ενώνονται ώστε να δημιουργηθούν οι οπτικές ταινίες. Ο ημιχιασμός αυτός που προκαλείται είναι μεγάλης και ουσιώδους σημασίας για τη δίοφθαλμη όραση. Πρόκειται για μια αποπλατυσμένη δέσμη αποτελούμενη από νευρικές ίνες με προσθιοπίσθιο μήκος 8 mm, 12 mm εύρος και πάχος 4 mm.

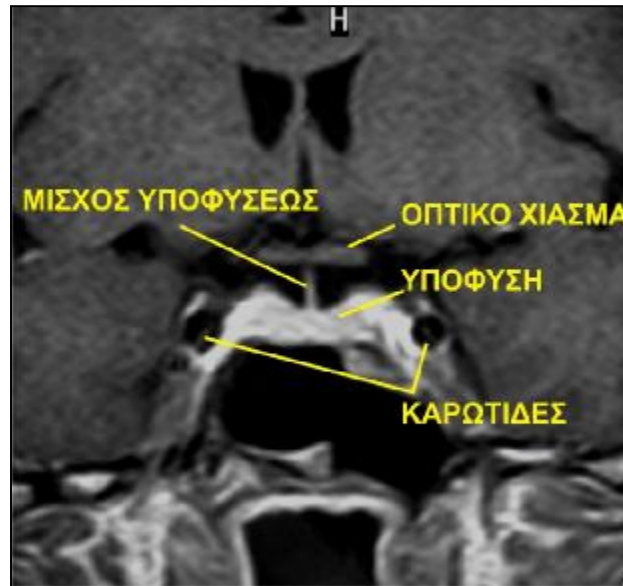


1. Εγκεφαλική αρτηρία
2. Μέση παρεγκεφαλιδική αρτηρία
3. Άνω παρεγκεφαλιδική αρτηρία
4. Οπίσθια εγκεφαλική αρτηρία
5. Οπίσθια αναστομοωτική αρτηρία
6. Έσω καρωτίδα αρτηρία
7. Πρόσθια χοριοειδική αρτηρία
8. Σουλβείος αρτηρία
9. Πρόσθια εγκεφαλική αρτηρία
10. Πρόσθια αναστομοωτική αρτηρία
11. Οσφρητική οδός
12. Χίασμα
13. Οπτική ταινία
14. Κοινό κινητικό νεύρο
15. Απαγωγό νεύρο
16. Βασική αρτηρία

**Εικόνα 1.8:** Εγκεφαλικά αγγεία που περιβάλλουν το οπτικό χίασμα

Η θέση του χιάσματος εντοπίζεται κάτω από το έδαφος της τρίτης κοιλίας, στο σώμα του σφηνοειδούς οστού, πάνω στο τουρκικό εφίππιο. Σε άτομα με μικρότερα νεύρα, το πρόσθιο όριο του χιάσματος βρίσκεται στην οπτική αύλακα του σφηνοειδούς οστού. Με την αλλαγή της θέσης αυτής ερμηνεύονται οι αλλοιώσεις του οπτικού πεδίου που καταγράφονται σε ανθρώπους με όγκους στην περιοχή αυτή. Επίσης για την ερμηνεία περιμετρικών αλλοιώσεων λόγω συμπίεσης του χιάσματος είναι απαραίτητη η γνώση της ανατομίας των ινών μέσα στο χίασμα : Αυτές που έρχονται από την ωχρά κηλίδα υπερέχουν προς τα κάτω ενώ αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος του χιάσματος. Αυτές που έρχονται ρινικά από την ωχρά, χιάζονται στο πίσω μέρος του χιάσματος. Αυτές από τα ρινικά γαγγλιακά κύτταρα του αμφιβληστροειδούς που είναι υπεύθυνα για το άνω κροταφικό οπτικό πεδίο, χιάζονται στο πρόσθιο τμήμα του χιάσματος και σχηματίζουν αγκύλη πριν συνεχίσουν και καταλήξουν στην αντίπλευρη οπτική ταινία (Μόσχος, 1998).

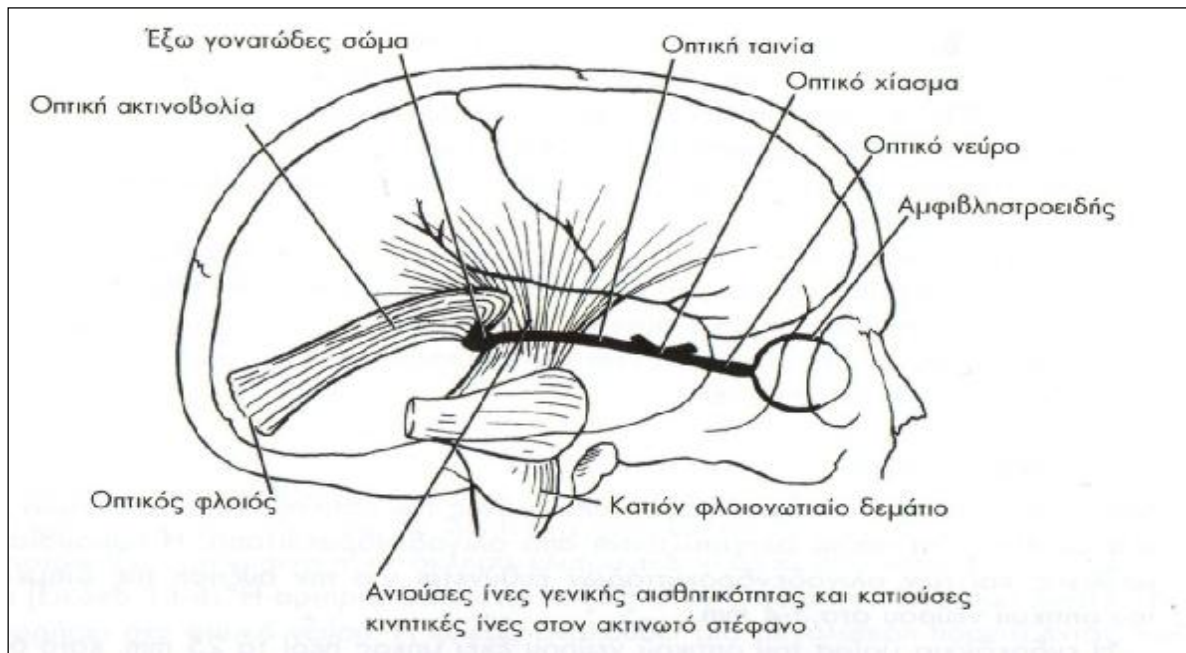
Το οπτικό χιάσμα περιβάλλεται από μια ομάδα αρτηριών που έχουν ονομαστεί «εξάγωνο του Willis». Εφάπτεται με αυτό και με το μίσχο της υπόφυσης. Αυτές οι αρτηρίες είναι οι έσω καρωτίδες, οι πρόσθιες και οπίσθιες αναστομωτικές αρτηρίες και οι πρόσθιες και οπίσθιες εγκεφαλικές αρτηρίες. Η μικρή απόσταση στην οποία βρίσκονται από το χιάσμα είναι και αυτή ιδιαίτερης σημασίας καθώς συχνά λόγω ανευρυσμάτων προκαλούνται οπτικές διαταραχές.



**Εικόνα 1.9:** Θέση οπτικού χιάσματος

## 1.8 ΟΠΤΙΚΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ

Αυτές ξεκινούν από το οπίσθιο τμήμα του οπτικού χιάσματος, αποτελούνται από ίνες χιαζόμενες και μη και καταλήγουν στο έξω γονατώδες σώμα. Όλες οι οπτικές ταινίες περιέχουν και κοροκινητικές ίνες δηλαδή σχετικές με οπτοκινητικά αντανακλαστικά ή αντανακλαστικά του φωτός είτε χιασμένες (δηλαδή ρινικές του αντίπλευρου οφθαλμού) είτε αχίαστες (δηλαδή κροταφικές του ομόπλευρου οφθαλμού). Αυτές αποτελούν περίπου το 10% των ινών της οπτικής ταινίας οι οποίες δεν προχωρούν προς το έξω γονατώδες σώμα αλλά φέρονται προς τα έσω και ανοδικά στο μεσεγκέφαλο με σκοπό να καταλήξουν στα πρόσθια διδύμια.



Εικόνα 1.10: Οπτική οδός

## 1.9 ΕΞΩ ΓΟΝΑΤΩΔΗ ΣΩΜΑΤΑ

Αυτά βρίσκονται ένα σε κάθε πλευρά και αποτελούν το τελικό σταθμό των οπτικών ινών. Αποτελούν τμήμα του οπτικού θαλάμου ενώ σχηματίζουν το μεταθάλαμο (Παλημέρης, 1997).

Περιέχουν δύο πυρήνες, τον κοιλιακό και τον ραχιαίο ή κύριο. Ο πρώτος, συνδέεται με το μεσεγκέφαλο και δεν αφορά τη λειτουργία της όρασης. Ο δεύτερος, στα θηλαστικά προβάλλεται λειτουργικά στη γραμμωτή περιοχή του οπτικού φλοιού. Ο ραχιαίος αποτελείται από έξι αναδιπλούμενες στοιβάδες πράμα που οφείλεται στη ξεχωριστή προβολή των οπτικών ινών και των δύο οφθαλμών στα έξω γονατώδη σώματα. Αυτές χωρίζονται με λευκές γραμμές οπτικών ινών και αριθμούνται από το 1 μέχρι το 6 ξεκινώντας από τη βάση και προχωρώντας προς την κορυφή του έξω γονατώδους σώματος. Στις στοιβάδες 1,4 και 6 καταλήγουν οι χιαζόμενες οπτικές ίνες της αντίθετης πλευράς (ρινικές ετερόπλευρου οφθαλμού), ενώ στις στοιβάδες 2,3 και 5 καταλήγουν οι αχίαστες ίνες της ομώνυμης πλευράς (κροταφικές ομώνυμου οφθαλμού).

Συμπερασματικά, κάθε έξω γονατώδες σώμα δέχεται πληροφορίες και από τους δύο αμφιβληστροειδείς. Περιέχει το κάθε ένα 1.000.000 – 1.200.000 νευρικά κύτταρα όσες δηλαδή είναι περίπου και οι ίνες του οπτικού νεύρου και της οπτικής ταινίας.

## 1.10 ΟΠΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

Οι νευρικές ίνες από το γονατώδες σώμα πορεύονται προς τα πάνω και έσω στο οπίσθιο τμήμα της έσω κάψας και στη συνέχεια φτάνουν μέχρι τον

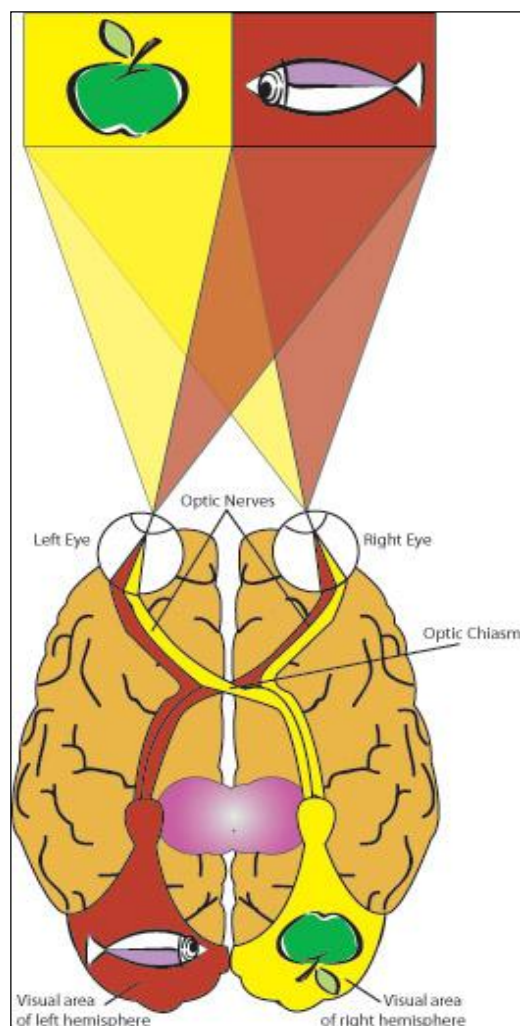
οπτικό φλοιό, δηλαδή τον ινιακό λοβό. Επίσης, αυτές βρίσκονται πολύ κοντά στις αισθητικές και κινητικές ίνες. Εάν προκληθούν βλάβες σε εκείνη την περιοχή μπορεί να συμβεί ετερόπλευρη άνω ημιανοψία ή και ετερόπλευρη ημιπάρεση. Οι ανώτερες ίνες της οπτικής ακτινοβολίας πορεύονται άμεσα στον λοβό.

Οι κατώτερες ίνες που δέχονται ερεθίσματα από το κάτω τεταρτημόριο του αμφιβληστροειδή (άνω οπτικό πεδίο), φέρονται τοξοειδώς προς τα έξω και κάτω προτού στραφούν προς τα πίσω. Αυτές που συνδέονται με την περιφέρεια του αμφιβληστροειδούς διαγράφουν μεγαλύτερο τόξο ενώ αυτές που συνδέονται με την ωχρά μικρότερο. Από την πορεία αυτή μέχρι τον οπτικό φλοιό σχηματίζεται η αγκύλη του Meyer. Η απόσταση των ινών αυτών μέχρι την κορυφή του κροταφικού λοβού δεν ξεπερνάει συνήθως τα 5 cm. Παρόλα αυτά, με την εμφάνιση όγκων ή σε αποσυμπίεση του κροταφικού λοβού λόγω τραύματος ή εμφραγματική βλάβη, η κροταφική λοβεκτομή μπορεί να φτάσει μέχρι το σημείο της αγκύλης Meyer και να προκληθεί ομώνυμη άνω τεταρτοκυκλική ημιανοψία.

Οι οπτικές ακτινοβολίες περιέχουν τρεις ομάδες ινών : το άνω τμήμα που στην ουσία αποτελεί το κάτω οπτικό πεδίο, το κάτω τμήμα που οι ίνες του εξυπηρετούν το άνω οπτικό πεδίο και τέλος το κεντρικό τμήμα που περιέχει ίνες από την ωχρά κηλίδα.

### 1.11 ΟΠΤΙΚΟΣ ΦΛΟΙΟΣ

Ο σημαντικότερος φλοιός για την οπτική προβολή είναι ο γραμμωτός ή αλλιώς πεδίο 17 του Brodmann. Εκτείνεται κατά μήκος των άνω και κάτω τοιχωμάτων της πληκτραίας σχισμής κυρίως στην έσω επιφάνεια αλλά λίγο και στην έξω του ινιακού λοβού. Αυτός ο φλοιός αποτελείται από 6 στοιβάδες όπως και ο υπόλοιπος του εγκεφάλου με κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Η στοιβάδα 4 καλύπτει σχεδόν το μισό πάχος του φλοιού με αποτέλεσμα να χωρίζεται σε 4α, 4β και 4γ δευτερεύουσες στιβάδες. Στην 4β καταλήγουν οι εμμύελες οπτικές ίνες οι



Εικόνα 1.11: Οπτικά πεδία δεξιού και αριστερού ημισφαιρίου

οποίες όλες μαζί δημιουργούν μια λευκή γραμμή ή ράβδωση, τη λεγόμενη γραμμή του Gennari και αποτελεί χαρακτηριστικό του φλοιού καθώς από αυτήν έχει πάρει και την ονομασία του (Παλημέρης, 1997).

Ο φλοιός δέχεται μέσω της οπτικής ακτινοβολίας ίνες από το έξω γονατώδες σώμα. Επομένως δέχεται τις κροταφικές από τον ομόπλευρο αμφιβληστροειδή και τις ρινικές από τον ετερόπλευρο. Σα συμπέρασμα φαίνεται ότι η δεξιά πλευρά του οπτικού πεδίου προβάλλεται στο αριστερό ημισφαίριο του εγκεφάλου και αντίστροφα. Επίσης τα άνω τεταρτημόρια του αμφιβληστροειδή, δηλαδή το κάτω μισό του οπτικού πεδίου, προβάλλονται στο άνω τοίχωμα της πληκτραίας σχισμής, ενώ τα κάτω τεταρτημόρια στο κάτω. Η μοίρα του ινιακού φλοιού που αντιστοιχεί στην ωχρά κηλίδα καταλαμβάνει το 1/3 του οπτικού φλοιού και βρίσκεται στην ινιακή κορυφή προς τα πίσω και λίγο προς την έξω επιφάνεια.

Αξιοσημείωτη είναι η αναφορά της αγγείωσής του καθώς αυτή γίνεται μέσω του ινιακού κλάδου της οπίσθιας εγκεφαλικής αρτηρίας, ενώ η περιοχή που αντιστοιχεί στην ωχρά κηλίδα αγγειώνεται και από κλάδο της μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας δημιουργώντας διπλή αγγείωση. Αυτός είναι και ο λόγος που σε παθήσεις του οπτικού φλοιού χάνεται σπάνια η κεντρική όραση.

Άλλες άμεσα συνδεδεμένες με την όραση περιοχές είναι η παραγραμμωτή ή 18 κατά Brodmann και η περιγραμμωτή ή 19 κατά Brodmann. Η παραγραμμωτή περιβάλλει τη γραμμωτή στη μέση και έξω επιφάνεια του λοβού. Η περιγραμμωτή στη συνέχεια περιβάλλει την παραγραμμωτή εκτεινόμενη στο βρεγματικό και λίγο στον κροταφικό λοβό ενώ δημιουργεί συνδέσεις με το προσκέφαλο και το μεσεγκέφαλο. Παρέχουν τη δυνατότητα αναγνώρισης και επεξεργασίας των πραγμάτων που βλέπει ο άνθρωπος ενώ στις ετερόπλευρες βλάβες του κροταφικού λοβού προκαλείται απώλεια μνήμης κυρίως οπτικής. Τέλος, το πεδίο 18 συνδέεται με νεύρα που ελέγχουν τους οφθαλμικούς μύες έτσι ώστε να μπορεί να συμβάλλει στην ομαλή παρακολούθηση οπτικών στόχων (Lemp, Snell, 2006).

Παρά το γεγονός της διόφθαλμης όρασης, τα οπτικά πεδία δεν αλληλοκαλύπτονται πλήρως. Κροταφικά μια περιοχή περίπου 30° γίνεται αντιληπτή μόνο μονόφθαλμα. Η περιοχή που αντιστοιχεί σε αυτό το κομμάτι προβάλλεται στην πρόσθια μοίρα του πληκτραίου φλοιού όπου βλάβες προκαλούν μόνο μονόφθαλμα προβλήματα. Αντίθετα, σε βλάβες του ινιακού φλοιού μπορεί να είναι το μοναδικό σημείο το οποίο θα μείνει ανεπηρέαστο.

## 2. ΟΠΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

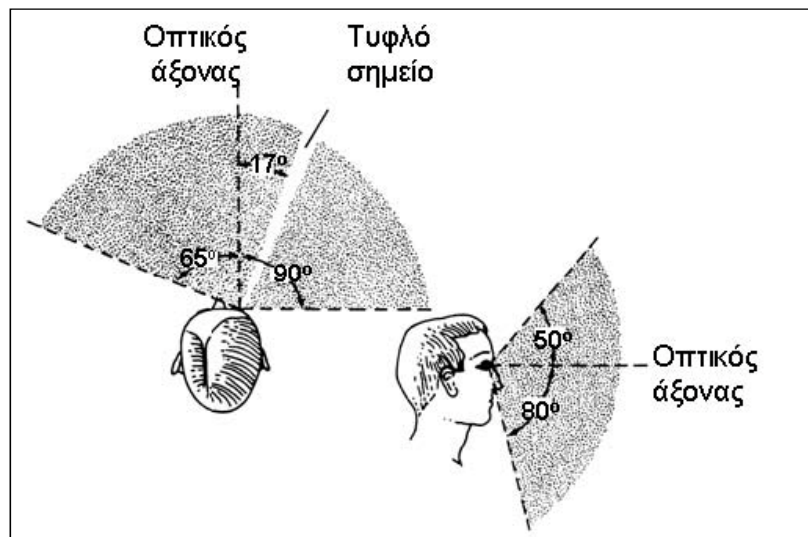
### 2.1 ΚΛΙΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΟΠΤΙΚΗΣ ΟΔΟΥ

Για τη διάγνωση μιας βλάβης της οπτικής οδού, πέρα απ' τη λεπτομερή λήψη του ιστορικού, απαιτείται η χρησιμοποίηση ορισμένων εξεταστικών (διαγνωστικών) μεθόδων και η σωστή αξιολόγηση των στοιχείων που μας προσφέρουν. Οι εξεταστικές μέθοδοι της οπτικής οδού χωρίζονται σε οφθαλμολογικές, που με τη σειρά τους διακρίνονται σε αντικειμενικές και υποκειμενικές, καθώς επίσης και σε μη οφθαλμολογικές.

Οι αντικειμενικές οφθαλμολογικές μέθοδοι αναφορικά είναι : η οφθαλμοσκόπηση (βυθοσκόπηση), η φλουροαγγειογραφία, η αγγειογραφία με πράσινο της ινδοκυανίνης (ICG), η ηλεκτροφυσιολογική μελέτη της οπτικής οδού, η εξέταση του photostress και η οπτική τομογραφία συνοχής (O.C.T). Τις υποκειμενικές οφθαλμολογικές μεθόδους αντιπροσωπεύουν η μέτρηση της οπτικής οξύτητας, η καταγραφή των οπτικών πεδίων, η μελέτη της χρωματικής αντίληψης και ο καθορισμός της ευαισθησίας στην φωτεινή αντίθεση (contrast sensitivity). Η εργασία όμως θα ασχοληθεί με τις υποκειμενικές εξεταστικές μεθόδους της οπτικής οδού και συγκεκριμένα με την καταγραφή των οπτικών πεδίων και κατά πόσο αυτή συμβάλλει στη διάγνωση διάφορων οφθαλμολογικών παθήσεων.

### 2.2 ΟΠΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

Το οπτικό πεδίο είναι μια νησίδα όρασης, η οποία περιβάλλεται από μια θάλασσα σκότους. Δεν είναι επίπεδο, αλλά δομή με τρεις διαστάσεις. Τα έξω όρια του οπτικού πεδίου εκτείνονται περίπου 60° ρινικά, 90° κροταφικά, 50° προς τα άνω και 70° προς τα κάτω (Kanski, 1996). Η οπτική οξύτητα είναι πιο έντονη στη κορυφή της νήσου και προοδευτικά μειώνεται προς την περιφέρεια και η ρινική πλευρά είναι πιο κυρτή



Εικόνα 2.1: Οπτικά Πεδία Δ.Ο.

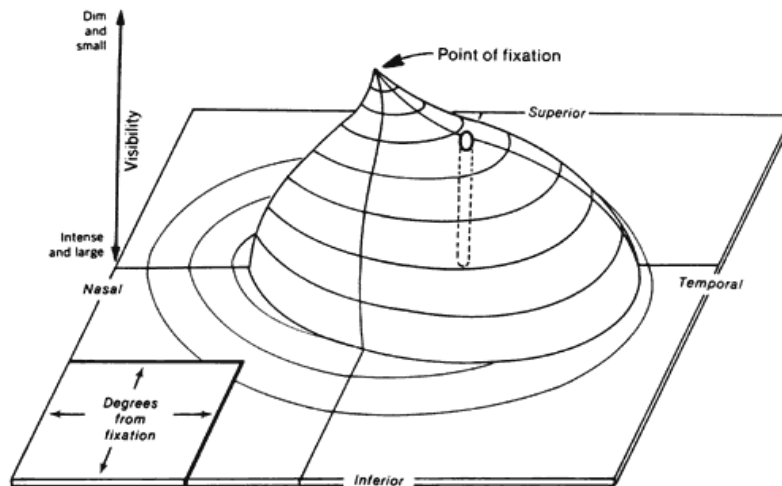
απ' ότι η κροταφική. Η τυφλή κηλίδα εντοπίζεται κροταφικά μεταξύ 10° και 20°. Πιο απλά, ο χώρος που μπορεί να γίνει ορατός από το μάτι μας όταν προσηλώνουμε προς μια κατεύθυνση αποκαλείται οπτικό πεδίο. Στην



περίπτωση που ο οφθαλμός αλλάζει κατεύθυνση προσήλωσης αλλάζει και η περιοχή του χώρου που γίνεται αντιληπτή χωρίς όμως να μεταβάλλεται η έκταση αυτής.

Η χαρτογράφηση του οπτικού πεδίου είναι πολύ σημαντική όχι μόνο για τη διάγνωση αλλά και για τον εντοπισμό μιας βλάβης στην οπτική οδό. Χρησιμοποιείται για αρκετές οφθαλμολογικές και νευρολογικές παθήσεις, ιδιαίτερα για ανωμαλίες του οπτικού νεύρου ή του εγκεφάλου. Σε αυτές περιλαμβάνονται παθήσεις του χοριοειδούς, του αμφιβληστροειδούς, παθήσεις καθώς και δυσλειτουργίες του οπτικού νεύρου και του οπτικού χιάσματος (Heijl, Patella, 2002). Επίσης η χαρτογράφηση των οπτικών πεδίων μπορεί να αναδείξει βλάβες στην όραση στη περίπτωση οφθαλμικών παθήσεων οφειλόμενων σε ψυχογενή αίτια (Harrington, 1964). Συχνά, βέβαια, αποτελεί και μέσο παρακολούθησης της εκάστοτε βλάβης για λόγους που θα αναφερθούν στη συνέχεια.

Οι ασθενείς συχνά θεωρούν πως η περιφερική τους όραση είναι φυσιολογική αφού είναι πολύ δύσκολο να αξιολογηθεί υποκειμενικά. Αυτό συμβαίνει γιατί η εξέταση της περιφερικής όρασης με απλοϊκό τρόπο π.χ κουνώντας το χέρι μας, γίνεται αντιληπτή μόνο σε σοβαρά ελλείμματα του οπτικού πεδίου. Τα πιο συνηθισμένα προβλήματα που παρουσιάζονται στη περιφερική όραση καθορίζονται μόνο από τον έλεγχο των οπτικών πεδίων, αφού με την εξέτάσή τους λαμβάνονται πληροφορίες τόσο για την κεντρική όσο και την περιφερική όραση, σε αντίθεση με τη μέτρηση της οπτικής οξύτητας όπου λαμβάνονται πληροφορίες μόνο για την κεντρική όραση του οφθαλμού. Με το μηχάνημα των οπτικών πεδίων χαρτογραφείται συστηματικά το οπτικό πεδίο κάθε οφθαλμού με τον έλεγχο της ευαισθησίας του αμφιβληστροειδή σε μεγάλο αριθμό δεδομένων σημείων. Ο οφθαλμίατρος ή ο οπτικός - οπτομέτρης αναλύει και αξιολογεί τα αποτελέσματα της εξέτασης. Η εξέταση των οπτικών πεδίων γίνεται συνήθως για κάθε οφθαλμό χωριστά και σπανιότερα, για ορισμένες καταστάσεις, συγχρόνως και για τους δυο οφθαλμούς.



Εικόνα 2.2: Νησίδα όρασης

## 2.3 ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΟΠΤΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ

Οι κυριότερες μέθοδοι εκτίμησης των οπτικών πεδίων είναι ο έλεγχος των οπτικών πεδίων κατά αντιπαράθεση/αντιπαραβολή, η εξέταση με τη βοήθεια του χάρτη του Amsler και η περιμετρία (Berson, 2001).

### 2.3.1 Έλεγχος Οπτικών Πεδίων με τη Μέθοδο Αντιπαραβολής / Αντιπαράθεσης (Confrontation Test)

Αποτελεί μέθοδο αδρής εκτίμησης των οπτικών πεδίων και γίνεται σε καθιστική θέση, όρθια ή και ύπτια θέση. Αναλυτικότερα, ο εξεταστής και ο εξεταζόμενος τοποθετούνται αντιμέτωποι σε απόσταση ενός μέτρου (1m) ο ένας από τον άλλο μέσα σε καλά φωτισμένο χώρο. Ο εξεταστής συγκρίνει χωριστά το οπτικό πεδίο του ενός οφθαλμού του με τον αντίστοιχο οφθαλμό του εξεταζόμενου έχοντας και οι δυο τους κλειστό τον άλλο οφθαλμό. Ζητείται από τον ασθενή να προσηλώσει στον αντίστοιχο οφθαλμό του εξεταστή ενώ συγχρόνως ο εξεταστής προσηλώνει στον οφθαλμό του εξεταζόμενου. Στη συνέχεια ο εξεταστής μεταφέρει τον δείκτη του χεριού του από τη περιφέρεια προς το κέντρο, ζητώντας από τον εξεταζόμενο να απαντήσει πότε αντιλαμβάνεται τον δείκτη. Η κίνηση αυτή επαναλαμβάνεται σε όλα τα τεταρτημόρια του οπτικού πεδίου. Εφόσον ο εξεταζόμενος έχει φυσιολογικό οπτικό πεδίο θα αντιληφθεί ταυτόχρονα με τον εξεταστή τον κινούμενο δείκτη (Berson, 2001).

Για τον αδρό σύγχρονο έλεγχο των ορίων των κροταφικών πεδίων, ο ασθενής με ανοιχτούς και τους δυο οφθαλμούς, προσηλώνει στη μύτη του εξεταστή, ενώ ο τελευταίος, καθώς μετακινεί συγχρόνως τα χέρια του από τη περιφέρεια προς το κέντρο (άνω και κάτω τεταρτοκύκλια ξεχωριστά), ζητά από τον ασθενή να αναφέρει αν βλέπει τα κινούμενα δάκτυλα συγχρόνως ή αν το ένα προηγείται του άλλου.

Φυσιολογικές απαντήσεις στην αδρή αυτή εξέταση δεν αποκλείουν μικρές εκπτώσεις του οπτικού πεδίου οι οποίες όμως αντικειμενοποιούνται μόνο με πιο ευαίσθητες μεθόδους εξέτασης.

### **2.3.2 Έλεγχος Οπτικών Πεδίων Με Χάρτες Amsler**

Η εξέταση με τους πίνακες του Amsler αξιολογεί το οπτικό πεδίο μέχρι 10° γύρω από το σημείο προσήλωσης. Χρησιμοποιείται κυρίως για την εξέταση των παθήσεων της ωχράς κηλίδας και για τη διάγνωση ήπιων παθήσεων του οπτικού νεύρου. Οι πίνακες αποτελούνται από ένα τετράγωνο 10cm, το οποίο με τη σειρά του υποδιαιρείται σε μικρότερα τετράγωνα των 5mm. Η δοκιμασία αυτή γίνεται μονόφθαλμα σε απόσταση 33cm από τον εξεταζόμενο, ο οποίος πρέπει να φοράει απαραίτητα την κοντινή του διόρθωση. Η εξέταση γίνεται ως εξής :

Ο ασθενής προσηλώνει με τον ακάλυπτο οφθαλμό στην κεντρική κηλίδα του πίνακα και αναφέρει την παρουσία τυχόν παραμορφώσεων, κυματοειδών γραμμών, θολών περιοχών ή λευκών κηλίδων. Σε περίπτωση αλλοίωσης της ωχράς ο ασθενής αναφέρει ότι οι γραμμές είναι κυματοειδείς, ενώ σε περίπτωση αλλοίωσης του οπτικού νεύρου κάποιες γραμμές θα απουσιάζουν (λευκές κηλίδες) (Leitman, 2005).

### **2.3.3 Έλεγχος Οπτικών Πεδίων Με Περιμετρία**

Η περιμετρία αποτελεί την πλέον ευαίσθητη και λεπτομερή μέθοδο εκτίμησης των οπτικών πεδίων. Με τη περιμετρία μπορούν να αναγνωριστούν αλλοιώσεις στον αμφιβληστροειδή από πολύ νωρίς. Το εξεταζόμενο τμήμα του οπτικού πεδίου συχνά περιορίζεται στις κεντρικές 30°, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις μπορούν να επιλεγούν και άλλες περιοχές του οπτικού πεδίου όπως η ωχρά κηλίδα ή και περιφερικότερα οπτικά πεδία. Η περιμετρία πραγματοποιείται με ειδικά όργανα που καλούνται περίμετρα. Με την περιμετρία χαρτογραφείται η φωτεινή ευαισθησία του αμφιβληστροειδούς στο φωτεινό ερέθισμα.

Η βασική τεχνική της περιμετρίας είναι η αναγνώριση από τον ασθενή, λευκού στόχου σε συγκεκριμένο υπόβαθρο. Στα περίμετρα χρησιμοποιείται φωτεινότητα υποβάθρου τέτοια ώστε να ενεργοποιείται η ένταση των κωνίων. Η φωτεινή ευαισθησία ορίζεται ως η ουδός της διαφορικής έντασης

ερεθίσματος προς το υπόβαθρο. Τα ερεθίσματα που προβάλλονται είναι σχεδιασμένα ώστε να συμφωνούν χωρικά και χρονικά με την αντίληψη του αμφιβληστροειδούς. Όσο μειώνεται το μέγεθος των ερεθισμάτων μειώνεται και η ευαισθησία αντίληψης. Τα ερεθίσματα προβάλλονται σε τέτοιο χρόνο ώστε να προλάβει ο αμφιβληστροειδής να αντιληφθεί το ερέθισμα. Από την άλλη πλευρά ο χρόνος προβολής δεν πρέπει να είναι πολύ αργός ώστε ο εξεταζόμενος να μη χάνει τη προσήλωσή του.

### 3. ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΑ

Πριν παρουσιαστεί αναλυτικά ο τρόπος διεξαγωγής της περιμετρίας, τα ειδικά προγράμματα που αυτή περιλαμβάνει αλλά και οι ειδικές της παράμετροι, κρίνεται σκόπιμο να γίνει μια μικρή ιστορική αναδρομή (Johnson, Thompson, Wall, 2011).

Η περιμετρία και κατ' επέκταση η εξέταση των οπτικών πεδίων, χρησιμοποιούνται ως κλινικά διαγνωστικά μέσα για αρκετά χρόνια. Μέχρι σήμερα η περιμετρία μετρά πολλούς διαφορετικούς σχεδιασμούς, ενώ ανάμεσα σε εκείνους που ασχολήθηκαν με το θέμα ήταν ο Ιπποκράτης (5<sup>ος</sup> αι. Π.Χ.), ο Thomas Young (1800), ο Beer (1817), ο Hans Goldmann (1945), ο John R. Lynn και ο George W., ο Anders Heijl κ.α.

Σ' αυτό το σημείο είναι άξιο λόγου να αναφερθεί πως, ενώ έχουν περάσει τόσα χρόνια από την αρχική ιδέα, εντούτοις ο τρόπος διενέργειας της περιμετρίας ακολουθεί σχεδόν το ίδιο μοτίβο με ελάχιστες μόνο διαφορές. Εκείνο που ουσιαστικά κάνει τη διαφορά και την καθιστά μέχρι και σήμερα σπουδαίο εργαλείο στα χέρια του εκάστοτε ειδικού, είναι η εξέλιξη της τεχνολογίας η οποία προσφέρει τόσο σπουδαίες δυνατότητες ώστε επιτυγχάνεται η βελτιστοποίηση τόσο της αξιοπιστίας όσο της ειδικότητας και της αποτελεσματικότητας της μεθόδου αυτής.

#### 3.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΩΝ ΟΠΤΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ

Το *ισόπτερο* περιλαμβάνει μια περιοχή που εντός των ορίων του ένας στόχος δεδομένου μεγέθους είναι ορατός. Όσο το μέγεθος του στόχου μειώνεται, τόσο περισσότερο η περιοχή στην οποία γίνεται ορατός γίνεται και μικρότερη ούτως ώστε σχηματίζονται συνεχώς μειούμενα ισόπτερα.

**Φωτεινότητα** είναι η ένταση ή η λαμπρότητα του φωτεινού ερεθίσματος. Η αποστύλβη (Asb) είναι μονάδα φωτεινότητας, ενώ το decibel (dB) είναι μια μη ειδική μονάδα φωτεινότητας βασιζόμενη σε λογαριθμική κλίμακα (1/10 μιας λογαριθμικής μονάδας).

**Διάφορος ευαισθησία στο φως** είναι η ικανότητα του οφθαλμού να διακρίνει φωτεινό ερέθισμα από φόντο το οποίο φωτίζεται. Επομένως το οπτικό πεδίο είναι μια τρισδιάστατη απεικόνιση της ικανότητας διαφοροποίησης της ευαισθησίας στο φως σε διάφορα σημεία.

**Ορατός ουδός** είναι η φωτεινότητα του ερεθίσματος (μετρημένη σε Asb ή dB) με την οποία γίνεται αντιληπτή 50% του χρόνου, όταν το ερέθισμα παρουσιάζεται στατικά. Ο ουδός προσδιορίζεται με αύξηση της έντασης του ερεθίσματος κατά 0,1 λογαριθμικής μονάδας. Ο ανθρώπινος οφθαλμός χρειάζεται μεταβολή στη φωτεινότητα περίπου 10% για να διακρίνει διαφορά μεταξύ των φωτεινών ερεθισμάτων. Ο ουδός ευαισθησίας είναι μεγαλύτερος στην ωχρά και ελαττώνεται προοδευτικά προς τη περιφέρεια. Μετά την ηλικία

των 20 ετών η ευαισθησία μειώνεται κατά 1 μονάδα dB ανά 10ετία. Παραδείγματος χάριν στην ηλικία των 20 ετών η ευαισθησία της ωχράς είναι 35dB, στην ηλικία των 30 θα είναι 34dB και στην ηλικία των 70 θα είναι 30dB.

Το **σκότωμα** είναι απόλυτο ή σχετικό έλλειμμα του οπτικού πεδίου. Στο απόλυτο σκότωμα υπάρχει απώλεια της όρασης, ενώ στο σχετικό υπάρχει μερική απώλεια της όρασης εντός της οποίας μερικοί στόχοι μπορούν να γίνουν αντιληπτοί και άλλοι όχι. Σημαντικό είναι πως ανεξάρτητα από τον τρόπο καταγραφής του είναι απαραίτητη η μελέτη της θέσης του, του σχήματός του, του μεγέθους του, των ορίων του καθώς επίσης και της εξέλιξής του (Kanski, 1996).

Η θέση του ελλείμματος μπορεί να είναι είτε κεντρική είτε περιφερική είτε ξεκινώντας από το κέντρο να συνεχίζει προς την περιφέρεια. Ανάλογα με τον εντοπισμό του γίνεται και η αρχική εκτίμηση του εντοπισμού της βλάβης. Το σκότωμα μπορεί να έχει προοδευτικά ελαττούμενα όρια, ούτως ώστε ένα απόλυτο σκότωμα να περιβάλλεται από ένα σχετικό. Το σχήμα είναι επίσης μεγάλης διαγνωστικής σημασίας καθώς όταν καλύπτει αμφοτερόπλευρα ένα τμήμα στην περιφέρεια του οπτικού πεδίου, πρόκειται για ημιανοψία. Αυτή ανάλογα με τη βλάβη μπορεί να είναι ομώνυμη, αμφικροταφική, αμφιρρινική, διασταυρούμενη, τεταρτοκυκλική ή και οριζόντια (Μόσχος, 1998).

### 3.2 ΕΙΔΗ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΑΣ

Υπάρχουν δυο βασικά είδη περιμετρίας ανάλογα με τη παρουσίαση του φωτεινού στόχου, η κινητική και η στατική περιμετρία.

Η **κινητική** περιμετρία ελέγχει κάθε φορά την ευαισθησία των διαφόρων τμημάτων του αμφιβληστροειδή σε ένα ορισμένης έντασης και μεγέθους στόχο. Ο στόχος αυτός είναι ένα φωτεινό σημείο διαφορετικού μεγέθους και έντασης κάθε φορά και κινείται από την περιφέρεια προς το σημείο προσήλωσης του εξεταζόμενου ο οποίος καλείται να μας πληροφορήσει τη στιγμή ακριβώς που αντιλαμβάνεται τον στόχο. Ο φωτεινός στόχος γίνεται κάθε φορά αντιληπτός σε όλα τα εκείνα τα σημεία του οπτικού πεδίου που αντιστοιχούν σε τμήματα του αμφιβληστροειδή που έχουν την αυτή ευαισθησία. Η γραμμή που ενώνει όλα τα παραπάνω σημεία για ένα φωτεινό στόχο ορισμένου μεγέθους και έντασης ονομάζεται ισόπτερο και οριοθετεί το οπτικό πεδίο. Με τον τρόπο αυτό καταγράφονται τα ισόπτερα ορισμένων σε μέγεθος και ένταση φωτεινών στόχων. Τα ισόπτερα που καταγράφονται με μεγαλύτερους και εντονότερους στόχους αντιστοιχούν σε περιφερικότερα τμήματα του αμφιβληστροειδούς που έχουν μικρότερη ευαισθησία, ενώ τα ισόπτερα που λαμβάνονται με μικρότερους και ασθενέστερους στόχους αντιστοιχούν σε κεντρικότερα τμήματα που έχουν μεγαλύτερη ευαισθησία. Ένα μειονέκτημα όμως της κινητικής περιμετρίας είναι πως δεν διαθέτει ανιχνευτή για τη διόρθωση των οφθαλμικών κινήσεων καθώς

βέβαια και πως υπάρχει μια πιθανή χρονική καθυστέρηση αντίδρασης του εξεταζόμενου από τη στιγμή που θα αντιληφθεί το φωτεινό ερέθισμα μέχρι τη στιγμή που θα δώσει το σήμα. Παρόλα ταύτα η κινητική περιμετρία αποτελεί μια αρκετά λεπτομερή μέθοδο απεικόνισης των σκοτωμάτων και των ορίων τους.

Στη **στατική** περιμετρία ακολούθως πραγματοποιείται διαφορετική μεθοδολογία, ο έλεγχος της ευαισθησίας διαφόρων τμημάτων του αμφιβληστροειδή γίνεται με ακίνητο τον φωτεινό στόχο ίδιου μεγέθους καθώς και έντασης κάθε φορά. Ο εξεταζόμενος καλείται και πάλι να απαντά κάθε φορά που αντιλαμβάνεται το φωτεινό ερέθισμα ενώ παράλληλα θα πρέπει να παραμένει προσηλωμένος, καθ' όλη τη διάρκεια της εξέτασης, σ' έναν ακίνητο φωτεινό στόχο ο οποίος βρίσκεται στο κέντρο του θόλου. Μ' αυτό τον τρόπο προσδιορίζεται το ελάχιστο ερέθισμα που γίνεται αντιληπτό στη συγκεκριμένη περιοχή του οπτικού πεδίου (ουδός ευαισθησίας). Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται για όλες τις θέσεις του οπτικού πεδίου του εξεταζόμενου και τελικά μας δίνει σε χαρτογράφηση τον ουδό ευαισθησίας των διαφόρων τμημάτων του αμφιβληστροειδούς. Η απλή στατική περιμετρία είναι μια αρκετά ακριβής μέθοδος η οποία όμως απαιτεί χρόνο και γι' αυτό τον λόγο χρησιμοποιείται σπανιότερα στη πράξη.

Στοιχεία της στατικής περιμετρίας έχει και η **αυτόματη περιμετρία**. Η αυτόματη περιμετρία είναι η μέθοδος που χρησιμοποιείται κατ' εξοχήν σήμερα εφόσον θεωρείται και η πλέον αξιόπιστη. Με τη βοήθεια ενσωματωμένου υπολογιστή στο μηχάνημα ελέγχεται με μεγαλύτερη ακρίβεια και λεπτομέρεια το οπτικό πεδίο του εκάστοτε ασθενή, ενώ ο ίδιος ο υπολογιστής μας δίνει παραμέτρους για τη προσοχή του ασθενούς, τη σωστή θέση του και κατ' επέκταση για την αξιοπιστία της εξέτασης. Τα κύρια πλεονεκτήματα της αυτόματης περιμετρίας που την καθιστούν την καλύτερη από τις υπόλοιπες μεθόδους καταγραφής των οπτικών πεδίων είναι ότι με αυτήν το οπτικό πεδίο ελέγχεται με στατική μέθοδο, η οποία είναι συνήθως περισσότερο ακριβής από την κινητική που χρησιμοποιείται στη χειροκίνητη περιμετρία. Επίσης περιορίζεται η επίδραση του εξεταστή, υπάρχει συνεχής παρακολούθηση του σημείου προσήλωσης, υπάρχει δυνατότητα να επανεξετάζονται αυτόματα τα φυσιολογικά σημεία και βέβαια τα πλέον εξειδικευμένα περίμετρα μπορούν να προγραμματιστούν ώστε να εκτελέσουν διάφορους τύπους περιμετρίας (Kanski, 1996). Πλέον η αγορά διαθέτει μια πλειάδα από αυτοματοποιημένα περίμετρα όπως είναι το Fieldmaster, το Humphrey Field Analyzer, το Humphrey Matrix, το Octopus, το Easyfield (Oculus), και το Medmont (Johnson et al., 2011). Αυτό που χρησιμοποιείται κατά γενική ομολογία όμως είναι το Humphrey Field Analyzer, κι έτσι αυτό είναι που θα αναλυθεί και στην πορεία της εργασίας αυτής.

### 3.3 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΓΙΑ ΟΠΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ – ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ – ΟΔΗΓΙΕΣ

Η προετοιμασία του ασθενούς για να εκτελέσει μια εξέταση οπτικών πεδίων παίζει καθοριστικό ρόλο και δε θα πρέπει σε καμία περίπτωση να παραβλέπεται από τον γιατρό ή τον οπτομέτρη. Για να είναι σίγουρο ότι ο ασθενής θα πραγματοποιήσει όσο το δυνατόν πιο αξιόπιστη εξέταση θα πρέπει να πληρούνται κάποιες προϋποθέσεις (Ραλλίδης, Φιλιππόπουλος).

Αρχικά ο ασθενής θα πρέπει να είναι ξεκούραστος την ημέρα που θα εκτελέσει την εξέταση. Η κόπωση, ο ελλιπής ύπνος, η μεγάλη αναμονή πριν την εξέταση καθώς και η εκτέλεση της εξέτασης αργά την ημέρα μπορεί να συμβάλουν λιγότερο ή περισσότερο σε ένα αναξιόπιστο οπτικό πεδίο. Επιπλέον όταν ο ασθενής είναι έτοιμος να εκτελέσει την εξέταση, αν μάλιστα αυτή είναι η πρώτη φορά, θα πρέπει να γίνεται σωστή ενημέρωση από τον ειδικό όσον αφορά τη διαδικασία. Η ψυχολογία του ασθενούς παίζει εξαιρετικά σημαντικό ρόλο και γι' αυτόν το λόγο δε θα πρέπει να δημιουργείται η εντύπωση ότι η εξέταση είναι ένα «παιχνίδι» στο οποίο ο ασθενής πρέπει να αποδείξει τόσο στον γιατρό/οπτομέτρη όσο και στον εαυτό του ότι δεν έχει πρόβλημα. Κάτι τέτοιο δημιουργεί νευρικότητα κι έτσι τα αποτελέσματα θα είναι σίγουρα λανθασμένα.

Το επόμενο βήμα είναι η σωστή τοποθέτηση του ασθενούς. Οποιαδήποτε παρέκκλιση από την ορθή στάση ή ακόμα και το λανθασμένο ύψος του μηχανήματος μπορεί να αλλοιώσει τα αποτελέσματα της εξέτασης. Στη συνέχεια καλύπτεται προσεκτικά ο οφθαλμός που δεν εξετάζεται και τοποθετείται μπροστά από τον οφθαλμό προς εξέταση η κοντινή διόρθωση, εάν αυτό είναι απαραίτητο. Σ' αυτό το σημείο πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στη σωστή θέση του φακού. Δεν θα πρέπει να εμποδίζει την όραση του εξεταζόμενου γι' αυτό και καλό είναι να τοποθετείται περίπου σε απόσταση 12mm από τον κερατοειδή.

Επιπλέον, πριν την έναρξη της εξέτασης πρέπει να δοθεί στον ασθενή του κουμπί και να του ζητηθεί να το πατήσει κάποιες φορές ούτως ώστε να εξοικειωθεί με τη λειτουργία του.

Τέλος, γίνεται η κατάλληλη ενημέρωση του εξεταζόμενου για την ορθή διαδικασία της εξέτασης. Αυτό το βήμα δε πρέπει να παραλείπεται διότι ως επί το πλείστον οι εξεταζόμενοι είναι άτομα μεγάλης ηλικίας κι έτσι η τακτική επανάληψη της διαδικασίας θέτει πιο σίγουρες βάσεις ούτως ώστε να αποφεύγεται η πιθανότητα λανθασμένων αποτελεσμάτων. Η περιγραφή της διαδικασίας εξέτασης θα πρέπει να είναι σαφής και κατανοητή ενώ είναι εξαιρετικά σημαντικό να ξεκαθαρίζονται οι στόχοι της εξέτασης. Με αυτόν τον τρόπο ο ασθενής νιώθει μεγαλύτερη σιγουριά για τον εαυτό του κι έτσι η εξέταση μπορεί να ολοκληρωθεί με επιτυχία βοηθώντας παράλληλα την διαδικασία αξιολόγησης των αποτελεσμάτων. Ξεκινώντας την εξέταση το



δωμάτιο θα πρέπει να είναι σκοτεινό και να επικρατεί απόλυτη ησυχία έτσι ώστε να μην αποσπάται σε καμία περίπτωση η προσοχή του εξεταζόμενου.

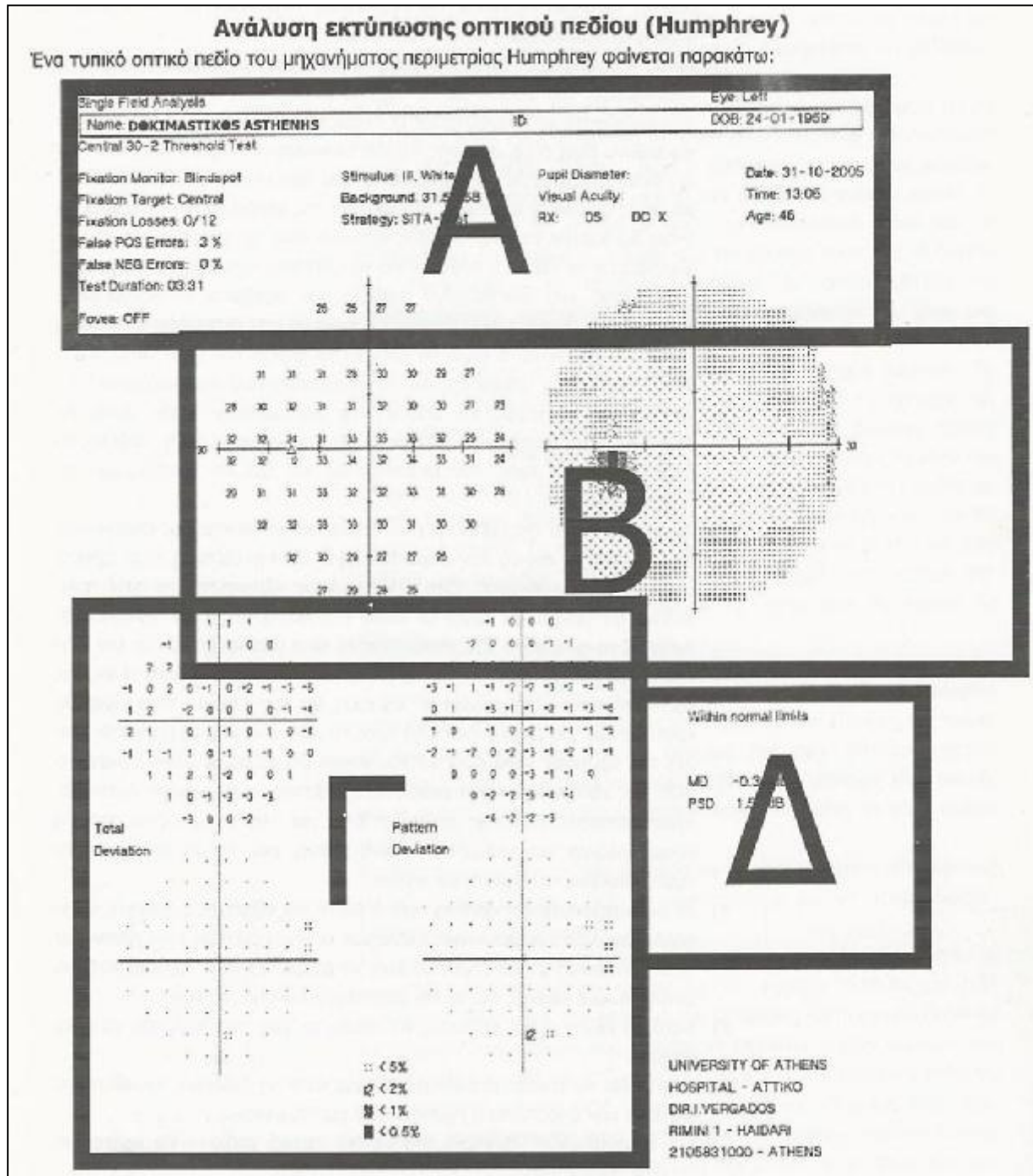
Όπως και σε κάθε εξέταση, πολύ περισσότερο στη περίπτωση της περιμετρίας, θα πρέπει ο ειδικός να είναι παρόν κατά τη διάρκεια, αφενός για να επιβλέπεται η όλη διαδικασία και να υπάρχει παρέμβασή του όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο και αφετέρου για να υποστηρίζεται και βέβαια να ενθαρρύνεται ο εξεταζόμενος. Σε περίπτωση που παρατηρείται μεγάλος βαθμός λαθών ή κόπωση του εξεταζόμενου, κρίνεται απαραίτητο να σταματήσει η εξέταση και να επαναληφθεί από την αρχή, εφόσον αυτό είναι δυνατό.



**Εικόνα 3.1:** Ασθενής στο περίμετρο

### 3.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΚΤΥΠΩΣΗΣ ΟΠΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ

Ένας τυπικός πίνακας χαρτογράφησης οπτικού πεδίου έχει την παρακάτω μορφή:



Εικόνα 3.2: Ανάλυση οπτικών πεδίων

Η χαρτογράφηση του οπτικού πεδίου αποτελείται από τέσσερις περιοχές οι οποίες αξιολογούνται ξεχωριστά. Στην **περιοχή Α**, όπως φαίνεται παραπάνω και στην εικόνα 3.2, περιλαμβάνονται όλα τα στοιχεία του εξεταζόμενου καθώς και τα χαρακτηριστικά της εξέτασης. Στο επάνω μέρος φαίνονται το όνομα του εξεταζόμενου, ο αριθμός μητρώου του που χρησιμοποιείται για λόγους αρχειοθέτησης από το εκάστοτε ιατρείο, η ημερομηνία γέννησής του, η οποία δε θα πρέπει να είναι λανθασμένη γιατί αυτό μπορεί να μεταβάλλει τα αποτελέσματα της εξέτασης, αναφέρεται το μάτι που εξετάζεται και τέλος το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε. Το πρόγραμμα αποτελείται από τέσσερα τμήματα π.χ. Central 30-2 Threshold test. Το πρώτο τμήμα αναφέρεται στη περιοχή που εξετάζεται και μπορεί να είναι Central (κεντρική), Periphery (περιφερική) ή Macula (περιωχρική). Το δεύτερο τμήμα αναφέρεται στις μοίρες που εξετάζονται, το τρίτο αναφέρεται στο αν υπάρχουν ή όχι εξεταζόμενα σημεία κατά μήκος της οριζόντιας και κάθετης μέσης γραμμής. Τέλος στο τέταρτο τμήμα αναφέρεται αν το πρόγραμμα είναι ουδικό ή υπερουδικό.

Στη συνέχεια υπάρχουν τέσσερις στήλες στις οποίες αναγράφονται πληροφορίες για τον ασθενή αλλά και για το οπτικό πεδίο.

### **1<sup>η</sup> στήλη :**

Fixation Monitor : Εδώ υπάρχει αναφορά στον τρόπο δυναμικής παρακολούθησης της προσήλωσης του εξεταζόμενου. Το μηχάνημα κατά τη διάρκεια της εξέτασης παρακολουθεί εάν ο ασθενής μετακινεί το μάτι του από το σημείο προσήλωσης γιατί αν αυτό συμβαίνει μειώνεται η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. Οι επιλογές είναι οι ακόλουθες:

- Μέθοδος Blindsight : Σ' αυτή τη περίπτωση γίνεται περιοδικά προβολή φωτεινών ερεθισμάτων επί του τυφλού σημείου (μέθοδος Heijl-Krakau). Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο υποτίθεται πως αν η προσήλωση είναι σταθερή, παραμένει σταθερό και το τυφλό σημείο. Με την έναρξη της εξέτασης πραγματοποιείται χαρτογράφηση του τυφλού σημείου και κατά τη διάρκεια της εξέτασης , προβάλλονται περιοδικά στόχοι πάνω στο τυφλό σημείο επομένως αν κάποιος στόχος που προβάλλεται στο υποτιθέμενο τυφλό σημείο γίνει τελικά αντιληπτός, τότε θεωρείται πως ο ασθενής έχει χάσει την προσήλωσή του.
- Μέθοδος Gaze : Σ' αυτή τη περίπτωση γίνεται δυναμική παρακολούθηση των κινήσεων του βολβού με υπέρυθρο φωτισμό. Αναλυτικότερα, ελέγχεται η θέση της αντανάκλασης του υπέρυθρου φωτός πάνω στον κερατοειδή σε σχέση με το κέντρο της κόρης. Το σύστημα μετρά μετατοπίσεις με ακρίβεια 1 μοίρας. Η μέτρηση γίνεται μόνο κατά τη διάρκεια προβολής των φωτεινών στόχων, ενώ οι κινήσεις καταγράφονται καθ' όλη τη διάρκεια της εξέτασης και εκτυπώνονται μαζί

με το οπτικό πεδίο. Οι προς τα επάνω γραμμές παρουσιάζουν τις κινήσεις του οφθαλμού ενώ οι προς τα κάτω γραμμές τους βλεφαρισμούς.

- Μέθοδος Blindspot / Gaze: Αυτή η μέθοδος αποτελεί συνδυασμό των ανωτέρω.
- Off: Η μέθοδος αυτή επιλέγεται όταν δεν καταγράφεται η προσήλωση του ασθενούς.

Fixation Target : Αυτή η επιλογή αναφέρεται στο είδος του στόχου προσήλωσης κατά τη περιμετρία. Οι δυνατές επιλογές είναι οι ακόλουθες:

- Central : όπου προβάλλεται ένας κίτρινος στόχος προσήλωσης στο κέντρο. Αποτελεί τον συνηθέστερο στόχο που χρησιμοποιείται, εφόσον βέβαια δεν υπάρχει κάποια βλάβη στην ωχρά κηλίδα η οποία είναι σε θέση να εμποδίσει την κεντρική προσήλωση.
- Small Diamond : όπου προβάλλονται τέσσερις ρομβοειδείς στόχοι δίνοντας έτσι τη δυνατότητα προσήλωσης σε ασθενείς με παθολογική κεντρική όραση (ασθενείς με εκφύλιση της ωχράς κηλίδας).
- Large Diamond : όπου προβάλλονται τέσσερις ρομβοειδείς στόχοι με μεγαλύτερο μέγεθος. Αυτός ο στόχος επιλέγεται σε περιπτώσεις μεγάλων κεντρικών σκοτωμάτων.

Fixation Losses : Όπως προαναφέρθηκε, στη μέθοδο ελέγχου προσήλωσης Heijl-Krakau, οι απώλειες προσήλωσης παρατηρούνται με την προβολή στόχων στο τυφλό σημείο τα όρια του οποίου έχουν προσδιοριστεί από το μηχάνημα στην αρχή της εξέτασης. Ψευδής καταγραφή απώλειας προσήλωσης συμβαίνει αν το κεφάλι του ασθενούς έχει περιστραφεί ή αν το τυφλό σημείο δεν είναι στη σωστή περιοχή. Το φυσιολογικό όριο για απώλειες προσήλωσης ανέρχεται στο 20%. Εάν αυτό το ποσοστό αυξηθεί, εμφανίζεται η ένδειξη «XX» δίπλα από τον αριθμό.

False POS Errors : Τα False Positive Errors προσδιορίζουν την τάση του ασθενούς να πατά το κουμπί χωρίς ουσιαστικά να υπάρχει αντίστοιχο φωτεινό ερέθισμα. Έτσι το κουμπί μπορεί είτε να έχει πατηθεί τυχαία, είτε γιατί ο ασθενείς υπολογίζοντας τον χρόνο περίμενε κάποιον στόχο, είτε γιατί έχει παρασυρθεί από το ηχητικό σήμα χωρίς στόχο (στόχος παγίδα). Οι στόχοι παγίδες προβάλλονται 10-15 φορές κατά τη διάρκεια της εξέτασης. Έτσι εάν το ποσοστό των False POS Errors ξεπεράσει το 33%, εμφανίζεται και πάλι η ένδειξη «XX» και ταυτόχρονα εμφανίζεται το μήνυμα «Low test reliability».

False NEG Errors : Τα False Negative Errors παρουσιάζουν τη μη απόκριση του ασθενούς σε στόχους των οποίων η φωτεινότητα είναι υπερουδική σε σχέση με την ευαισθησία που έχει ήδη καταγραφεί για το συγκεκριμένο ή

κάποιο γειτονικό του σημείο. Σε αυτή τη περίπτωση υποπτεύεται κανείς κόπωση ή απώλεια συγκέντρωσης.

Test Duration : Η διάρκεια της εξέτασης εξαρτάται αρχικά από τη στρατηγική εξέτασης που έχει επιλεγθεί (Full Threshold ~15min, FASTPAC ~10min, SITA Standard ~7min, SITA Fast ~4min) και βέβαια από τον βαθμό της εκάστοτε βλάβης. Όσο πιο προχωρημένο είναι ένα πρόβλημα τόσο μεγαλύτερη διάρκεια έχει και η εξέταση. Επιπρόσθετα σημαντικό ρόλο διαδραματίζει και η αξιοπιστία καθώς και τα αντανακλαστικά του ασθενούς.

Fovea : Αυτό επιλέγεται όταν ο έλεγχος περιορίζεται στο κεντρικό βοθρίο. Η επιλογή αυτή προτιμάται, καθώς υπάρχει μεγάλη συσχέτιση της ευαισθησίας του κεντρικού βοθρίου με την καλύτερη διορθωμένη οπτική οξύτητα. Επομένως όταν υπάρχει χαμηλή ευαισθησία ενώ η οπτική οξύτητα είναι καλή σημαίνει ότι έχει γίνει λανθασμένη εισαγωγή διόρθωσης.

## **2<sup>η</sup> στήλη:**

Stimulus : Εδώ προσδιορίζεται το μέγεθος και το χρώμα του στόχου προσήλωσης. Υπάρχουν έξι μεγέθη στόχων, όμως η συνηθέστερη επιλογή κατά την πρακτική των οπτικών πεδίων είναι ο στόχος III ο οποίος αντιστοιχεί σε 0,43 μοίρες γωνίας. Το χρώμα του στόχου είναι λευκό.

Background : Εδώ προσδιορίζεται η ένταση της φωτεινότητας του θόλου του περιμέτρου. Η τιμή είναι 31,5 asb το οποίο αποτελεί και το κατώτερο όριο φωτοπικών συνθηκών.

Strategy : Η στρατηγική που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είναι μία από τις ακόλουθες, Full Threshold, Full Threshold from prior data, Fast Threshold, FASTPAC, SITA Standard και SITA Fast. Η καθεμία αποτελείται από διαφορετικά χαρακτηριστικά ενώ η πλέον διαδεδομένη είναι η SITA Standard. Ο λόγος που την καθιστά τη πιο συνηθισμένη είναι γιατί αφενός είναι γρήγορη χωρίς να χάνει την αξιοπιστία της και αφετέρου έχει αποδειχτεί πως εμφανίζει τα μεγαλύτερα ποσοστά ειδικότητας, ιδίως σε περιπτώσεις παρακολούθησης γλαυκωματικών ασθενών.

Τα αρχικά SITA σημαίνουν Swedish Interactive Threshold Algorithm και η τεχνική αυτή αναπτύχθηκε τη δεκαετία του 1990, με σκοπό να ελαττωθεί η διάρκεια της εξέτασης χωρίς βέβαια να μειωθεί η ευαισθησία και η αξιοπιστία της. Η στρατηγική αυτή αποτελείται με τη σειρά της από τέσσερις επιμέρους προγράμματα τα οποία είναι το Central 10-2, το Central 24-2, το Central 30-2 και το Peripheral 60-2. Ο στόχος και στα τρία είναι προεπιλεγμένος λευκός μεγέθους III.

Ο χρόνος στη στρατηγική SITA Standard είναι ο μισός περίπου σε σχέση με τη στρατηγική Full Threshold. Κάτι τέτοιο είναι δυνατό γιατί το πρόγραμμα αυτό χρησιμοποιεί μοντέλα βασιζόμενα τόσο στην ηλικία όσο και σε μια βάση δεδομένων από φυσιολογικούς και γλαυκωματικούς ασθενείς, επομένως για κάθε σημείο η φωτεινότητα του ερεθίσματος προεπιλέγεται κοντά στο αναμενόμενο.

Επιπλέον, κατά τη διάρκεια της εξέτασης υπολογίζεται βάσει ενός αλγόριθμου μια αναμενόμενη τιμή ευαισθησίας για κάθε σημείο του οπτικού πεδίου. Στη περίπτωση που ο ασθενής πετύχει αυτή την τιμή, η εξέταση ολοκληρώνεται για το συγκεκριμένο σημείο κι έτσι ο χρόνος που απομένει αφιερώνεται στα υπόλοιπα σημεία.

Ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό στη στρατηγική αυτή είναι πως ο χρόνος αντίδρασης του εκάστοτε ασθενούς χρησιμοποιείται ούτως ώστε τα μεσοδιαστήματα μεταξύ των στόχων να μεταβάλλονται αντίστοιχα. Μ' αυτόν τον τρόπο οι ασθενείς που απαντούν ταχέα μετά την προβολή του στόχου, το μεσοδιάστημα μειώνεται κι έτσι εξοικονομείται χρόνος κι επιπλέον αποφεύγεται η κόπωση αλλά και η απόσπαση του ασθενούς. Με την ολοκλήρωση της εξέτασης γίνεται ένας επανυπολογισμός όσον αφορά την ευαισθησία για κάθε σημείο βασιζόμενος στις συνολικές απαντήσεις των γειτονικών σημείων.

Σ' αυτό το σημείο καλό θα ήταν να αναφερθεί πως η στρατηγική SITA Standard χρησιμοποιεί λιγότερους «στόχους παγίδες». Επίσης, όπως έχει προαναφερθεί, λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος αντίδρασης για κάθε φωτεινό ερέθισμα, κατά συνέπεια όταν αυτός ο χρόνος είναι εξαιρετικά μικρός εκλαμβάνεται ως False Positive Error.

### **3<sup>η</sup> στήλη:**

Pupil Diameter : Για κάθε εξέταση εισάγεται χειροκίνητα και η διάμετρος της κόρης γεγονός που αξιολογείται σε περίπτωση που υπάρχει σύγκριση μεταξύ διαδοχικών εξετάσεων ενός ασθενούς.

Visual Acuity : Η οπτική οξύτητα εισάγεται κι αυτή χειροκίνητα και παίζει σημαντικό ρόλο όσον αφορά τη γενικότερη αξιολόγηση των οπτικών πεδίων. Επίσης εισάγεται και η διόρθωση του ασθενούς με σκοπό την αποφυγή πιθανού λάθους σε επόμενη εξέταση οπτικών πεδίων.

Date : Μία πολύ σημαντική πληροφορία είναι η ημερομηνία διενέργειας της εξέτασης, ειδικότερα σε περιπτώσεις ασθενών που έχει πραγματοποιηθεί μεγάλος αριθμός εξετάσεων και η σωστή αρχειοθέτησή τους διευκολύνει σε μεγάλο ποσοστό την εκτίμηση της πορείας τους.

Time : Παρόλο που φαίνεται ασήμαντη, η ώρα που έγινε η εξέταση θα πρέπει να είναι γνωστή στον γιατρό ή τον οπτομέτρη. Όπως έχει αναφερθεί εάν μια εξέταση γίνεται προς το τέλος της ημέρας μπορεί να θεωρηθεί αναξιόπιστη λόγω κόπωσης και αδυναμίας του ασθενούς να ακολουθήσει τη διαδικασία ορθά.

Age : Η ηλικία του εκάστοτε ασθενούς είναι ένας τρόπος ελέγχου της ορθής συμπλήρωσης της ημερομηνίας γέννησης η οποία όπως αναφέρθηκε είναι μέγιστης σημασίας παράγοντας όσον αφορά την ορθότητα των αποτελεσμάτων της περιμετρίας.

Στην **περιοχή Β**, όπως φαίνεται στην εικόνα 3.1, παρουσιάζονται τα μη επεξεργασμένα δεδομένα (Raw Numeric Data) καθώς και το γράφημα αποχρώσεων του γκρι (Gray Scale Map).

Raw Numeric Data : Τα αριθμητικά δεδομένα της εξέτασης εκφράζουν σε Decibel (dB) την ευαισθησία στα φωτεινά ερεθίσματα κάθε ελεγχόμενου σημείου του αμφιβληστροειδή που εξετάστηκε. Οι τιμές που μπορεί να πάρει κάθε σημείο είναι από 0 έως 40dB. Τα 40dB αντιστοιχούν σε πολύ μεγάλη ευαισθησία, δηλαδή πολύ αμυδρό στόχο ενώ τα 0dB αντιστοιχούν στη μέγιστη φωτεινότητα που μπορεί να έχει το μηχάνημα. Επομένως, εάν ο ασθενής έχει δει μόνο τον μεγαλύτερο σε φωτεινότητα στόχο, η τιμή που θα εμφανιστεί είναι 0dB, ενώ αν δεν δει ούτε αυτόν θα εμφανιστεί <0dB.

Gray Scale Map : Στο γράφημα αυτό απεικονίζονται οι τιμές των απόλυτων τιμών ευαισθησίας ανά σημείο (Raw Numeric Data) σε οκτώ αποχρώσεις του γκρι. Κάθε απόχρωση αντιπροσωπεύει και ένα εύρος 5dB. Οι υψηλότερες ευαισθησίες σε dB καταγράφονται με ανοιχτόχρωμες αποχρώσεις του γκρι και το αντίστροφο. Οι τιμές που είναι <0dB καταγράφονται με απόλυτο μαύρο ενώ οι τιμές που είναι πάνω από 40dB καταγράφονται με λευκό. Ο χάρτης αποχρώσεων του γκρι βοηθά στην γρήγορη αξιολόγηση του οπτικού πεδίου και αναδεικνύει χαρακτηριστικά πρότυπα γλαυκωματικών (τοξοειδές σκότωμα, ρινικό βήμα) και άλλων βλαβών (ημιανοψίες κ.α).

Στην **περιοχή Γ**, εμφανίζεται ο χάρτης Total Deviation και ο χάρτης Pattern Deviation και κάτω από αυτούς οι πίνακες των αντίστοιχων πιθανοτήτων.

Total Deviation : Μία εξαιρετικής κλινικής σημασίας πληροφορία στο οπτικό πεδίο είναι το κατά πόσο η τιμή ευαισθησίας για κάθε σημείο της εξέτασης διαφέρει από τη φυσιολογική για την ηλικία του ασθενούς τιμή. Έτσι στον χάρτη Total Deviation για κάθε σημείο του οπτικού πεδίου αποτυπώνεται η

διαφορά σε dB μεταξύ της ευαισθησίας που μετρήθηκε και της φυσιολογικής για την ηλικία του ασθενούς.

Κάτω από τον χάρτη τιμών βρίσκεται ο αντίστοιχος χάρτης πιθανοτήτων όπου για την τιμή κάθε σημείου αποτυπώνεται σε πέντε αποχρώσεις του γκρι η πιθανότητα αυτή η απόκλιση από τη φυσιολογική τιμή να είναι τυχαία ή συνέπεια πραγματικής παθολογικής κατάστασης. Οι συμβολισμοί αντιστοιχούν σε <5%, <2%, <1% και <0,5%. Οι τιμές που ξεπερνούν το 5% συμβολίζονται με τελεία.

Pattern Deviation : Η γενικευμένη ελάττωση της ευαισθησίας που μπορεί να έχει μη γλαυκωματική αιτιολογία (καταρράκτης, διαθλαστικό σφάλμα κ.α) μπορεί να έχει ως απότοκο την απόκρυψη ή την υποτίμηση της έκτασης της γλαυκωματικής βλάβης όπως αυτή αποτυπώνεται στο οπτικό πεδίο. Ο χάρτης Pattern Deviation λοιπόν βοηθά στην αντιμετώπιση τέτοιων προβλημάτων. Προκύπτει από τον χάρτη Total Deviation , όταν σε κάθε ελεγχόμενο σημείο του οπτικού πεδίου αφαιρείται ο ίδιος αριθμός σε dB ώστε να εξαλειφθεί η γενικευμένη ελάττωση της ευαισθησίας.

Ως σημείο αναφοράς ορίζεται η απόκλιση του 7<sup>ου</sup> χειρότερου σημείου στο γράφημα Total Deviation των κεντρικών 24 μοιρών. Αφαιρείται κατά συνέπεια αλγεβρικά η απόκλιση του 7<sup>ου</sup> χειρότερου σημείου από όλες τις τιμές ευαισθησίας, σημείο προς σημείο, και αναπροσαρμόζονται οι τιμές προς τα πάνω ώστε να εξομαλύνονται γενικευμένες αποκλίσεις που οφείλονται σε διαθλαστικά σφάλματα και να τονίζονται τα εντοπισμένα σκοτώματα. Για την εύρεση του σημείου με την 7<sup>η</sup> υψηλότερη ευαισθησία λαμβάνονται υπόψη μόνο τα 51 σημεία και στη στρατηγική 30-2 αλλά και στην 24-2.

Όπως και στη Total Deviation έτσι κι εδώ , κάτω από τον χάρτη απόλυτων τιμών βρίσκεται ο αντίστοιχος χάρτης πιθανοτήτων. Για κάθε σημείο αποτυπώνεται σε πέντε αποχρώσεις του γκρι η πιθανότητα αυτή η αναπροσαρμοσμένη τιμή ευαισθησίας να οφείλεται σε τυχαία διακύμανση. Οι συμβολισμοί που χρησιμοποιούνται αντιστοιχούν σε <5%, <2%, <1% και <0,5% πιθανότητα η απόκλιση να μη συνιστά πραγματική παθολογία αλλά να οφείλεται σε τυχαίο γεγονός.

Ο χάρτης Pattern Deviation αποτελεί τον σπουδαιότερο χάρτη της εκτύπωσης του οπτικού πεδίου , για τον λόγο ότι σε αυτόν αναζητούνται τα χαρακτηριστικά πρότυπα γλαυκωματικής βλάβης.

Στην **περιοχή Δ**, εμφανίζονται οι συνολικοί δείκτες (Global Indices), δηλαδή αριθμητικές τιμές οι οποίες ρόλο έχουν την συνολική περιγραφή κάποιων δεδομένων της εξέτασης, και η διαδικασία ημιπεδίου γλαυκώματος (Glaucoma Hemifield Test-GHT).

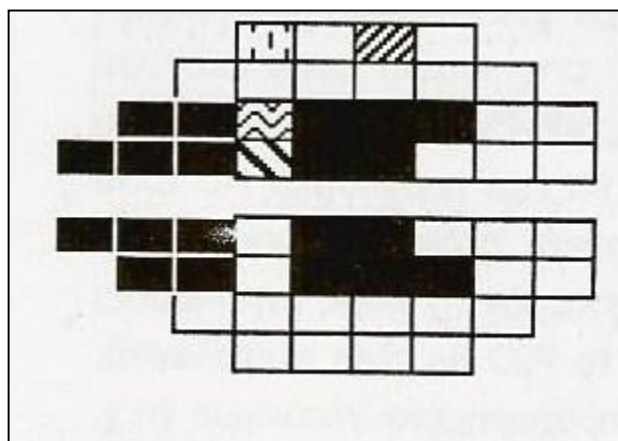


Mean Deviation: Ο δείκτης μέσης απόκλισης MD αποτελεί τον μέσο όρο των διαφορών κάθε σημείου του οπτικού πεδίου από την αντίστοιχη φυσιολογική για την ηλικία του ασθενούς τιμή. Η τιμή του προκύπτει από τον χάρτη Total Deviation και μετριέται σε dB.

Οι φυσιολογικές τιμές του είναι από -2 έως +2. Μικρότερη τιμή από -2dB σημαίνει απώλεια ευαισθησίας πέραν του φυσιολογικού, που μπορεί να οφείλεται είτε σε γενικευμένη μείωση της ευαισθησίας, είτε σε ύπαρξη εντοπισμένων σκοτωμάτων. Αντίθετα, τιμές μεγαλύτερες από +2dB υποδηλώνουν αυξημένη ευαισθησία του οπτικού πεδίου και μπορεί να οφείλεται σε μεγάλο αριθμό False Positive απαντήσεων ή σε λανθασμένη ημερομηνία γέννησης του ασθενούς.

Pattern Standard Deviation: Ο δείκτης αυτός δείχνει πόσο διακυμαίνονται οι τιμές ευαισθησίας του οπτικού πεδίου γύρω από την τιμή της μέσης απόκλισης Mean Deviation. Δείχνει με άλλα λόγια τον βαθμό ανομοιομορφίας του οπτικού πεδίου ανεξάρτητα πάντα από τη συνολική μείωση της ευαισθησίας του. Οι τιμές που λαμβάνονται είναι πάντα θετικές, ενώ όσο αυτές πλησιάζουν στο μηδέν τόσο πιο ομοιόμορφο είναι το οπτικό πεδίο και το αντίστροφο.

Glaucoma Hemifield Test: Ο δείκτης αυτός πραγματοποιεί μια ανάλυση του οπτικού πεδίου με σκοπό την τεκμηρίωση πιθανών γλαυκωματικών αλλοιώσεων, το αποτέλεσμα της οποίας εκφράζεται λεκτικά. Το οπτικό πεδίο λοιπόν, χωρίζεται σε πέντε περιοχές, όπως φαίνεται στην εικόνα 3.2, οι οποίες είναι συμμετρικές ως προς την οριζόντια μέση γραμμή και οι οποίες αντανακλούν την πορεία των



Εικόνα 3.3: Glaucoma Hemifield Test

συστοιχιών νευρικών ινών. Στη πορεία γίνεται σύγκριση των αντίστοιχων σημείων της κάθε περιοχής μεταξύ του άνω και του κάτω ημίσεως του οπτικού πεδίου.

Το Glaucoma Hemifield Test μπορεί να δίνει τα εξής έξι αποτελέσματα:

- Outside normal limits (εκτός φυσιολογικών ορίων)
- Borderline (οριακό αποτέλεσμα)
- General reduction of sensitivity (γενικευμένη ελάττωση της ευαισθησίας)
- Abnormal high sensitivity (μη φυσιολογική υψηλή ευαισθησία)
- Within normal limits (εντός φυσιολογικών ορίων)

- **\*\*\*Low Test Reliability\*\*\*** (όταν οι δείκτες αξιοπιστίας της 1<sup>ης</sup> στήλης στην περιοχή A είναι εκτός αποδεκτών ορίων)

## 4. ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ ΒΟΛΒΟΥ- ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΟΠΤΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ

### 4.1. ΠΑΘΗΣΕΙΣ ΧΟΡΙΟΕΙΔΟΥΣ

#### 4.1.1 Μορφές Χοριοειδίτιδας

##### Αιτιολογία

Χοριοειδίτιδες ονομάζονται οι οπίσθιες ραγοειδίτιδες. Η αιτιολογία αυτών δεν έχει καθοριστεί σαφώς στην Οφθαλμολογία. Για αυτόν το λόγο απλά διακρίνονται ανάλογα με τη μορφή που παίρνει η φλεγμονή του χοριοειδούς σε διάχυτη, διάσπαρτη και εστιακή εξιδρωματική χοριοειδίτιδα (Ζωγράφος, Κολιόπουλος, Κωνσταντινίδου, Λαδάς, Μαρκομιχελάκης, Πάικος, Παλημέρης, Πετούνης, 1993).

##### Συμπτώματα - Κλινική εικόνα

Η διάχυτη εξιδρωματική χοριοειδίτιδα είναι σπάνια και εμφανίζεται με τη βοήθεια του οφθαλμοσκοπίου υπό μορφή κιτρινωπών ή γκριζωπών πλακών με ασαφές περίγραμμα. Σε περίπτωση που οι πλάκες αυτές σταδιακά μεγαλώσουν υπάρχει κίνδυνος να προσβληθεί ολόκληρος ο βυθός ή ακόμα και να περιοριστεί η ορατότητά του.

Η διάσπαρτη εξιδρωματική χοριοειδίτιδα είναι συχνότερη της προηγούμενης και κλινικά εμφανίζεται με τη μορφή διάσπαρτων φλεγμονωδών εστιών ενώ με τη βοήθεια του οφθαλμοσκοπίου φαίνεται σα μια στρογγυλή λευκοκίτρινη εστία ποικίλου μεγέθους. Σε βάθος χρόνου οι εξιδρωματικές εστίες επουλώνονται και στη θέση τους δημιουργούνται ατροφικές χοριοαμφιβληστροειδικές λευκές εστίες με διάσπαση και εναπόθεση χρωστικής.

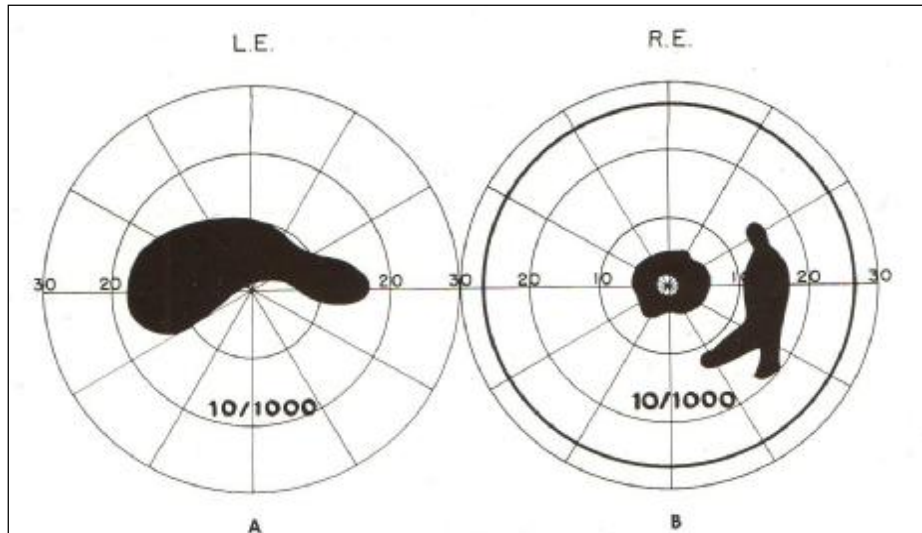
Η εστιακή εξιδρωματική είναι η συνηθέστερη μορφή χοριοειδίτιδας. Παρουσιάζεται με τη μορφή μιας ή περισσότερων εξιδρωματικών εστιών χρώματος λευκοκίτρινου. Παρατηρώντας τες με το οφθαλμοσκόπιο εμφανίζουν ομοιότητες με τη διάσπαρτη χοριοειδίτιδα, συνήθως όμως είναι πολύ μεγαλύτερες σε έκταση. Υπάρχει η πιθανότητα θόλωσης του υαλοειδούς και σε σπάνιες περιπτώσεις εμφάνιση ιζημάτων στην οπίσθια επιφάνεια του κερατοειδούς.

Όταν η εστία της χοριοειδίτιδας εντοπίζεται στο χείλος της θηλής ονομάζεται παραθηλαία χοριοειδίτιδα και χαρακτηριστικό της είναι τα τμηματικά σκοτώματα του οπτικού πεδίου ανάλογα με τη θέση της εστίας. Κατατάσσεται στις σπάνιες περιπτώσεις χοριοειδίτιδας, όπου μπορεί να προκληθεί οίδημα του οπτικού νεύρου.

Όταν η εστία εντοπίζεται στον οπίσθιο τμήμα και καταλαμβάνει την ωχρά κηλίδα, ονομάζεται κεντρική χοριοειδίτιδα και έτσι προκαλείται κεντρική απώλεια όρασης.

### Χαρτογράφηση Οπτικών Πεδίων

Στη διάχυτη εξιδρωματική χοριοειδίτιδα τα ελλείμματα του οπτικού πεδίου ποικίλουν ανάλογα με το στάδιο και την ένταση της ασθένειας. Συνήθως παρατηρείται μια πτώση των ισόπτρων ενώ στη συνέχεια αναπτύσσονται πολλαπλά περιφερικά σκώματα. Σε κάθε περίπτωση που εμπλέκεται η ωχρά, δημιουργείται κεντρικό σκότωμα.



**Εικόνα 4.1:** Α.Ο. Ακανόνιστο τοξοειδές σκότωμα, Δ.Ο. Μικρό περιωχρικό σκότωμα και διεύρυνση του τυφλού σημείου ακαθόριστης πορείας

#### **4.1.2.Συμπαθητική Οφθαλμία**

##### Αιτιολογία

Η συμπαθητική οφθαλμία αποτελεί βλάβη του ραγοειδούς χιτώνα, τραυματικής ή χειρουργικής αιτιολογίας, προκαλώντας ανοσολογικής φύσης ραγοειδίτιδα στον άλλο οφθαλμό. Χαρακτηρίζεται από ύπουλη έναρξη χωρίς οξέα συμπτώματα αλλά προοδευτική πορεία με εξάρσεις (Leitman, 2005).

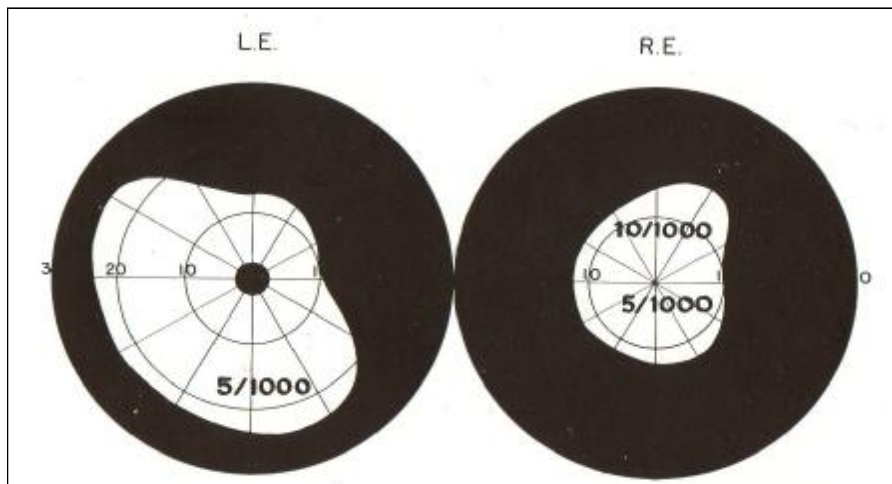
##### Συμπτώματα - Κλινική εικόνα

Ο τραυματισμένος οφθαλμός που δεν επουλώνεται εύκολα, εμφανίζει ερεθισμό, ιριδοκυκλίτιδα, οζίδια κροταφικά της ίριδας, τάση για υποτονία ή ατροφία του βολβού ενώ, το πλέον τυπικό σημείο, είναι η εμφάνιση ιζημάτων στον κερατοειδή. Ο άλλος οφθαλμός παρουσιάζει παρόμοια κλινική εικόνα και χαρακτηρίζεται από ήπια συμπτώματα με εμφάνιση ιζημάτων στον κερατοειδή

και μείωση της όρασης. Μερικές φορές μπορεί να συνυπάρχει φωτοφοβία και δακρύρροια οφειλόμενη σε διαταραχή της προσαρμογής και στην εμφάνιση παροδικής μυωπίας.

#### Χαρτογράφηση οπτικών πεδίων

Η απώλεια του οπτικού πεδίου ποικίλλει ανάλογα με την ένταση της νόσου. Όταν υπάρχει συμμετοχή της ωχράς κηλίδας και του κεντρικού βοθρίου προκαλείται κεντρικό σκότωμα, ενώ η περιφερική χοριοειδίτιδα η οποία είναι κοινή και στους δύο οφθαλμούς δημιουργεί στένωση του οπτικού πεδίου κυρίως στα περιφερικά σημεία



**Εικόνα 4.2:** Α.Ο. Τραυματισμένος οφθαλμός, Δ.Ο. Ανοσολογικά επηρεασμένος

#### **4.1.3 Γεροντική Εκφύλιση της Ωχράς Κηλίδας**

##### Αιτιολογία

Η εκφύλιση της ωχράς αποτελεί την τρίτη σοβαρότερη αιτία τύφλωσης παγκοσμίως. Στις περισσότερες περιπτώσεις τα αίτια είναι άγνωστα. Ωστόσο λόγω της φυσιολογικής διεργασίας γήρανσης σε συνδυασμό με κάποιες παθολογικές οφθαλμικές διαταραχές που αναλύονται στη συνέχεια, έχει πάρει το όνομα ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς κηλίδας (Kanski, 1996).

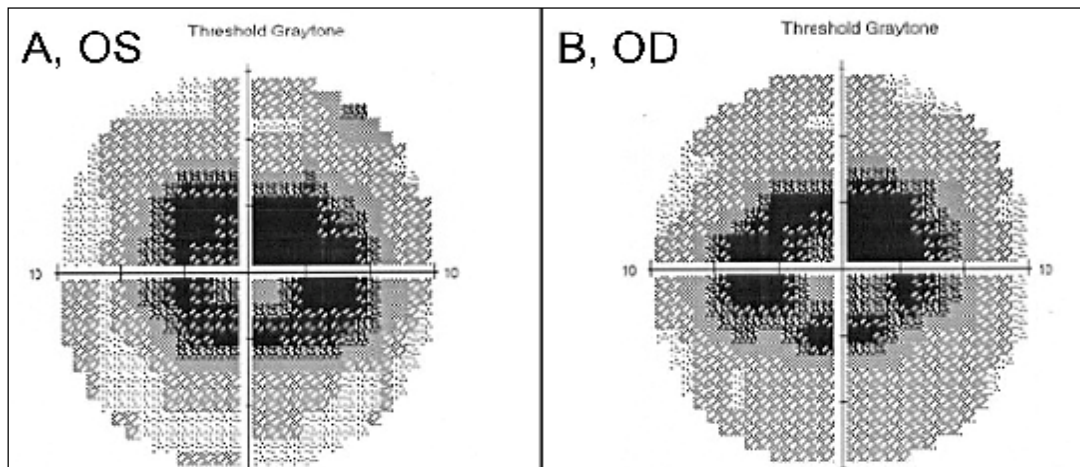
##### Συμπτώματα - Κλινική εικόνα

Στα πρόωρα σημεία νόσου της ωχράς κηλίδας παρατηρείται εμφάνιση απώλειας ή παραμόρφωσης της κεντρικής όρασης, χαμηλή οπτική οξύτητα (1/10 ή χειρότερη), υπαμφιβληστροειδική αιμορραγία ή νεοαγγείωση, εμφάνιση

drusen (οξίδια ναλίνης εναποτεθειμένα στη μεμβράνη του Bruch η οποία διαχωρίζει την έσω αγγειακή στοιβάδα του χοριοειδούς από το μελάγχρουν επιθήλιο) και τέλος η απουσία αντανάκλασης του βοθρίου με μια αμυδρή εμφάνιση του μελάγχρουν επιθηλίου.

#### Χαρτογράφηση Οπτικών Πεδίων

Η ηλικιακή εκφύλιση της ωχράς, όπως και οι περισσότερες χοριοειδικές παθήσεις, επηρεάζει το οπτικό πεδίο μέσω δευτερογενών βλαβών του αμφιβληστροειδούς. Η συνηθισμένη εικόνα του οπτικού πεδίου σε αυτήν την περίπτωση εμφανίζει κεντρικό σκότωμα ποικίλης πυκνότητας. Κάποιες φορές, δεδομένου ότι το βοθρίο αργεί να επηρεαστεί, στα πρώτα στάδια ηλικιακής εκφύλισης ωχράς μπορεί να παρατηρηθεί παρακεντρικό σκότωμα.



**Εικόνα 4.3:** Κεντρικό σκότωμα γεροντικής εκφύλισης

#### **4.1.4 Αποκόλληση Χοριοειδούς**

Τα οπτικά πεδία στην περίπτωση αποκόλλησης του χοριοειδούς σπάνια εξετάζονται. Τα ελλείμματα μπορεί να ποικίλουν ανάλογα με το μέγεθος της αποκόλλησης. Είναι πυκνά για όσο διάστημα διαρκούν αλλά γενικά εξαφανίζονται γρήγορα.

#### **4.1.5 Όγκοι Χοριοειδούς**

##### Αιτιολογία

Το κακόηθες μελάνωμα του χοριοειδούς είναι ο συνηθέστερος πρωτοπαθής ενδοφθάλμιος όγκος των ενηλίκων. Η ακριβής αιτιολογία

εμφάνισής τους παραμένει ακόμα άγνωστη κατά την Οφθαλμολογία παρόλα αυτά, παλαιότερες έρευνες υποστηρίζουν πως η πλειονότητα των μελανωμάτων του χοριοειδούς, προέρχεται από προϋπάρχοντες σπίλους. Είναι σαφές πως η ακριβής αιτία η οποία μετατρέπει ένα μελανοκύτταρο σε κακόηθες κύτταρο είναι ακόμα άγνωστη. Ωστόσο υπάρχουν κάποιοι παράγοντες οι οποίοι φέρονται να επεμβαίνουν στη δημιουργία ορισμένων από τα μελανώματα του ραγοειδούς χιτώνα. Οι παράγοντες αυτοί είναι φυσικοί, χημικοί, γεωγραφικοί, κληρονομικοί, ενδογενείς ή και εξωγενείς.

### Συμπτώματα - Κλινική εικόνα

Το συνηθέστερο σύμπτωμα που αναφέρεται όσον αφορά τα μελανώματα του χοριοειδούς είναι η μείωση της οπτικής οξύτητας, στη συνέχεια και με σειρά συχνότητας είναι το σκότωμα, οι φωταψίες, οι μυϊοψίες, οι μεταμορφώσεις, το άλγος του οφθαλμού, η ύπαρξη διεσταλμένων επιβολβικών αγγείων καθώς και το αίσθημα θάμβους. Ακόμα πιο σπάνια είναι η εμφάνιση της φλεγμονής του οφθαλμού, χρωματοψιών, απώλεια της στερεοσκοπικής όρασης και ανάπτυξη εξόφθαλμου.

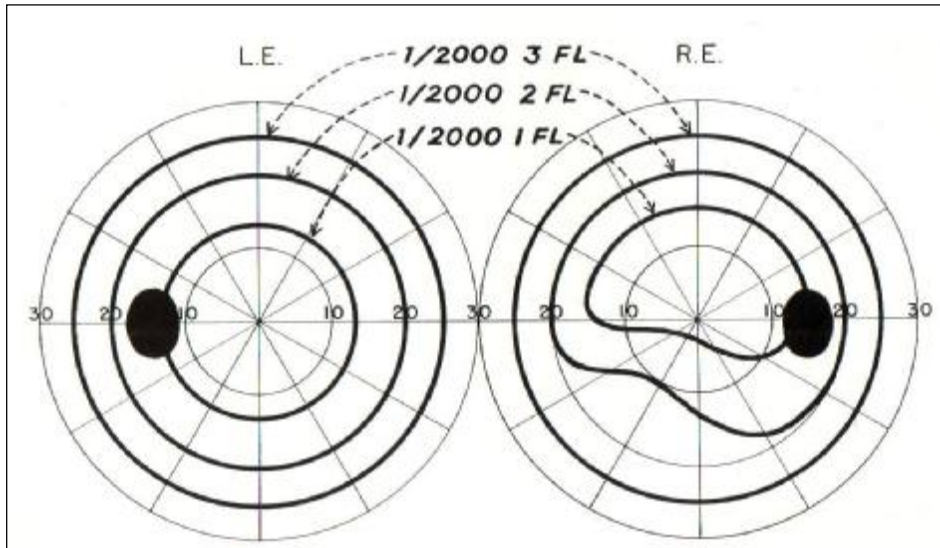
Όσον αφορά τη κλινική εικόνα, τα μελανώματα παρουσιάζονται ως όγκοι οι οποίοι μπορούν να έχουν διάφορες διαβαθμίσεις του κιτρινοκκόκινου χρώματος. Επίσης τα μελανώματα του χοριοειδούς συνοδεύονται από δευτερογενή αποκόλληση του αμφιβληστροειδούς, προκαλούν πρόωμη συμπτωματολογία και το μέγεθός τους κατά τη διάγνωση είναι συνήθως μικρό σε αντίθεση με αυτά του περιφερικού χοριοειδούς.

### Χαρτογράφηση Οπτικών Πεδίων

Μέχρι στιγμής η πιο κοινή μορφή όγκου του χοριοειδούς είναι το μελανοσάρκωμα. Τα ελλείμματα του οπτικού πεδίου σε αυτήν την περίπτωση ποικίλουν, ανάλογα με το μέγεθος και τη θέση του όγκου. Οι όγκοι της πρόσθιας επιφάνειας δημιουργούν περιφερικά ελλείμματα / αλλοιώσεις του οπτικού πεδίου, ενώ οι όγκοι της οπίσθιας επιφάνειας δημιουργούν σκοτώματα.

Ένας σπίλος του χοριοειδούς μπορεί – ακόμα και με την πιο σχολαστική περιμετρία, να μην παρουσιάσει αλλοιώσεις στο οπτικό πεδίο. Πάραυτα μπορεί να εμφανίζει κάποια ελλείμματα ή και σκοτώματα με διαβαθμίσεις όμως στην έντασή τους. Στην περίπτωση που το έλλειμμα στο οπτικό πεδίο συνοδεύεται από έναν σπίλο, που με την πάροδο του χρόνου αναπτύσσεται, κρίνεται απαραίτητο να διερευνηθεί εάν είναι ή όχι καλοήθης.

Όταν ένας όγκος του χοριοειδούς συνοδεύεται από ορώδες υγρό, πράγμα συνηθισμένο, τα χαρακτηριστικά των οπτικών πεδίων είναι παρόμοια με αυτά στην περίπτωση της αποκόλλησης του αμφιβληστροειδούς. Συνήθως τα πυκνότερα τμήματα του σκοτώματος ή των ελλειμμάτων είναι εκείνα που αντιστοιχούν στην περιοχή του αμφιβληστροειδούς που εφάπτεται με τον όγκο.



**Εικόνα 4.4:** Δ.Ο. με εμφανή ελλείμματα οπτικού πεδίου λόγω ύπαρξης σπίλου συνοδευόμενου με αποκόλληση αμφιβληστροειδούς

## 4.2 ΑΜΦΙΒΛΗΣΤΡΟΕΙΔΗΣ

### 4.2.1 Αποκόλληση Αμφιβληστροειδούς

#### Αιτιολογία

Όπως χαρακτηριστικά δηλώνει και η λέξη, αποκόλληση του αμφιβληστροειδούς είναι ο διαχωρισμός του αμφιβληστροειδούς από τον υποκείμενο χιτώνα, δηλαδή το μελάγχρουν επιθήλιο. Δεν απομακρύνεται δηλαδή όλος ο αμφιβληστροειδής από το υπόλοιπο τοίχωμα του βολβού, παρά μόνο το νευροεπιθήλιο από το μελάγχρουν επιθήλιο. Για τον διαχωρισμό αυτό ευθύνεται υπαμφιβληστροειδικό υγρό το οποίο έχει εισχωρήσει ανάμεσά τους. Μαζί με το νευροεπιθήλιο, απομακρύνονται και τα κατεξοχήν στοιχεία για την αντίληψη του φωτός (κωνία-ραβδία) κι έτσι δημιουργείται εκφύλιση των ευγενών αυτών στοιχείων γεγονός που συνεπάγεται την τύφλωση (Kanski, 1996). Επειδή όμως δεν αποτελεί αυτοτελή νόσο, αλλά οφείλεται σε διάφορα αίτια, διακρίνεται στους εξής κλινικούς τύπους : σε ρηγματοειδή, ελκτική και τέλος σε εξιδρωματική αποκόλληση αμφιβληστροειδούς.

#### Συμπτώματα - Κλινική εικόνα

Η ρηγματοειδής, αποτελεί τη συνηθέστερη μορφή αποκόλλησης του αμφιβληστροειδούς. Το 60% των ασθενών με ρηγματοειδή αποκόλληση αμφιβληστροειδούς παραπονιέται για φωτοψίες, που έχουν τη μορφή αστραπής ή σπίθας και για μυϊοψίες, που έχουν τη μορφή ιπτάμενων μυγών (λόγω οξείας



οπίσθιας αποκόλλησης του υαλοειδούς). Επίσης αναφέρει ελλείμματα στην περιφερική όραση τα οποία στη πορεία προχωρούν και στη κεντρική. Το υπόλοιπο 40% των ασθενών δεν εμφανίζει προειδοποιητικά συμπτώματα, όμως παραπονιέται για μαύρες σκιές κατά την όραση. Τέλος γίνονται αναφορές για δραματική μείωση της όρασης, γεγονός που ισχύει σε περιπτώσεις όπου έχει προσβληθεί ήδη και η ωχρά.

Στη κλινική εικόνα πρόσφατης ρηγματοειδούς αποκόλλησης του αμφιβληστροειδούς, παρατηρείται μικρότερη οφθαλμική πίεση κατά 5mmHg από τον υγιή οφθαλμό, εμφανίζεται ελαφριά πρόσθια ραγοειδίτιδα, ο αμφιβληστροειδής είναι μορφολογικά κυρτός, θαμπωμένος και με ρυτίδες, ενώ παρατηρούνται επίσης και σκοτεινά αγγεία. Στη περίπτωση παλαιάς ρηγματοειδούς αποκόλλησης του αμφιβληστροειδούς, παρατηρείται λέπτυνση του αμφιβληστροειδούς, με αμφιβληστροειδικές κύστες και υπαμφιβληστροειδικά διαχωριστικά σημεία.

Στην ελκτική αποκόλληση αμφιβληστροειδούς οι ασθενείς δεν παραπονιούνται ιδιαίτερα για φωτοψίες και μυϊοψίες. Το μόνο που παρατηρείται είναι κάποια ελλείμματα στο οπτικό τους πεδίο, τα οποία όμως έχουν αρκετά αργή εξέλιξη. Στη κλινική εικόνα της ελκτικής αποκόλλησης αμφιβληστροειδούς, ο αμφιβληστροειδής εμφανίζεται μορφολογικά κοίλος και ακίνητος, ενώ παρατηρείται μικρή ποσότητα υπαμφιβληστροειδικού υγρού.

Όπως και κατά την ελκτική, έτσι και στην εξιδρωματική αποκόλληση αμφιβληστροειδούς, οι ασθενείς δεν παραπονιούνται για φωτοψίες. Υπάρχουν όμως αναφορές για εμφάνιση μυϊοψιών κάποιες φορές και ελλειμμάτων στο οπτικό πεδίο, τα οποία εξελίσσονται ταχύτατα. Στη κλινική εικόνα της εξιδρωματικής αποκόλλησης ο αμφιβληστροειδής εμφανίζεται μορφολογικά κυρτός, λείος και χωρίς ρυτίδες. Βασικό χαρακτηριστικό της κλινικής εικόνας σε αυτή τη περίπτωση είναι το εμφανές μετακινούμενο υπαμφιβληστροειδικό υγρό, το οποίο φαίνεται χαρακτηριστικά να αλλάζει θέση ανάλογα με τη κίνηση του αμφιβληστροειδούς.

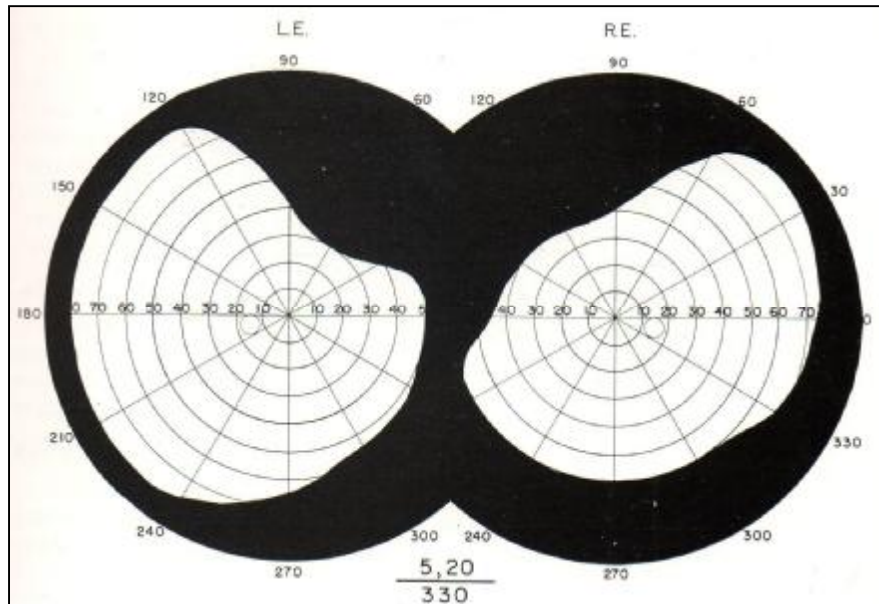
### Χαρτογράφηση Οπτικών Πεδίων

Τα ελλείμματα του οπτικού πεδίου εμφανίζονται ανάλογα με το σημείο που έχει δημιουργηθεί η αποκόλληση. Επομένως όταν η αποκόλληση βρίσκεται στο ανώτερο τμήμα του αμφιβληστροειδούς, τότε το έλλειμμα του οπτικού πεδίου εντοπίζεται στο κατώτερο τμήμα και αντίστροφα.

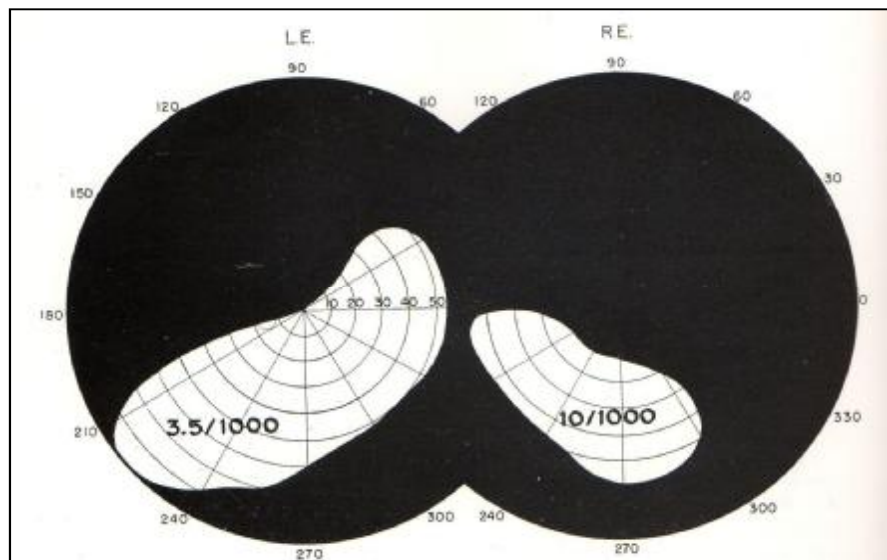
Η μελέτη των οπτικών πεδίων σε αυτήν την περίπτωση καλό είναι να γίνεται με κόκκινο ή μπλε στόχο ούτως ώστε να δίνονται περισσότερο ακριβή αποτελέσματα. Η πρόγνωση είναι κακή όταν πλέον το έλλειμμα έχει φτάσει στο σημείο προσήλωσης και έτσι είναι αργά ώστε να επανέλθει η όραση.

Σε περίπτωση αποκατάστασης της αποκόλλησης του αμφιβληστροειδούς είναι απαραίτητο να γίνει επανέλεγχος των οπτικών πεδίων με σκοπό να καταδείξουν την ύπαρξη ή όχι ουσιαστικών ελλειμμάτων.

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η εξέταση ρουτίνας των οπτικών πεδίων μπορεί να καταδείξει αποκόλληση του αμφιβληστροειδούς, πράγμα το οποίο μπορεί να είναι αδύνατο να φανεί οφθαλμοσκοπικά.



Εικόνα 4.5: Αρχικό στάδιο αποκόλλησης



Εικόνα 4.6: Προχωρημένο στάδιο αποκόλλησης

#### 4.2.2 Μελαγχρωστική Αμφιβληστροειδοπάθεια

##### Αιτιολογία

Η μελαγχρωστική αμφιβληστροειδοπάθεια αποτελεί ουσιαστικά το γενικό όνομα μιας σειράς κληρονομικών παθήσεων, τις οποίες χαρακτηρίζει η προοδευτική μείωση των φωτουποδοχέων (κωνία-ραβδία) καθώς και της λειτουργίας του μελάγχρου επιθηλίου (Berson, 2001). Συγκεκριμένα πρόκειται για διάχυτη, συνήθως αμφοτερόπλευρη συμμετρική δυστροφία του αμφιβληστροειδούς. Η ηλικία έναρξης της νόσου, η ταχύτητα εξέλιξής της, το ποσό της απώλειας όρασης καθώς και η παρουσία ή όχι οφθαλμικών χαρακτηριστικών, εξαρτώνται από τον τρόπο που κληρονομήθηκε.

##### Συμπτώματα - Κλινική εικόνα

Τα βασικά συμπτώματα για τα οποία παραπονιούνται οι ασθενείς με μελαγχρωστική αμφιβληστροειδοπάθεια είναι η κακή/δύσκολη όραση μετά τη δύση του ήλιου (ημεραλωπία ή εσπερανωπία), σταδιακά μειωμένη όραση και κακή περιφερική όραση. Σε ορισμένες προχωρημένες καταστάσεις περιορίζεται εμφανώς και η κεντρική όραση.

Η κλινική εικόνα της νόσου εμφανίζει ωχρότητα της θηλής, στένωση των αγγείων και μετακίνηση χρωστικής. Το οπτικό νεύρο εμφανίζεται με κηρώδη ωχρότητα, ενώ σε προχωρημένο στάδιο αποκαλύπτονται τα μεγάλα χοριοειδικά αγγεία και ο βυθός του ματιού έχει την χαρακτηριστική όψη μωσαϊκού.

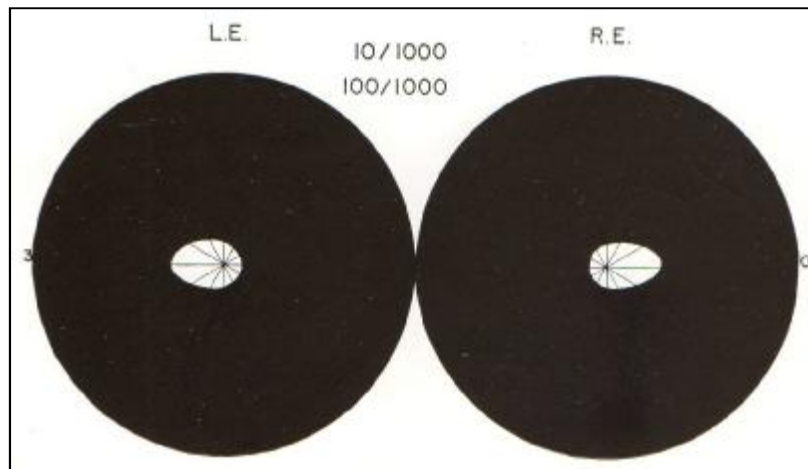
Μια επιπλέον άτυπη μορφή μελαγχρωστικής αμφιβληστροειδοπάθειας είναι η λεγόμενη «*στικτή λευκάζουσα*» (retinitis punctate albascens), της οποίας η κλινική εικόνα εμφανίζει διάσπαρτες λευκές κηλίδες οι οποίες εντοπίζονται στον οπίσθιο πόλο του αμφιβληστροειδούς. Αυτή η μορφή συνοδεύεται από νυκταλωπία, ενώ τα υπόλοιπα συμπτώματα είναι παρόμοια με την κοινή μελαγχρωστική αμφιβληστροειδοπάθεια.

##### Χαρτογράφηση Οπτικών Πεδίων

Η χαρακτηριστική μεταβολή του οπτικού πεδίου που προκαλείται στην περίπτωση μελαγχρωστικής αμφιβληστροειδοπάθειας, είναι το δακτυλοειδές σκότωμα το οποίο ξεκινά από τη μέση περιφέρεια του οπτικού πεδίου. Μπορεί να πάρει τη μορφή πολλαπλού σκοτώματος ενώ η κεντρική όραση παραμένει ανεπηρέαστη.

Στα πρώιμα στάδια δεν είναι εύκολη η διάγνωση της μελαγχρωστικής αμφιβληστροειδοπάθειας μέσω της οφθαλμοσκόπησης. Σε προχωρημένο στάδιο, τα σημεία που εμφανίζουν πολλαπλά σκοτώματα ενώνονται και προεκτείνονται σε όλη την επιφάνεια της περιφέρειας. Στις περισσότερες

περιπτώσεις η κεντρική όραση παραμένει καλή μέχρι και σε πολύ προχωρημένα στάδια της πάθησης.



**Εικόνα 4.7:** Σωληνοειδής όραση λόγω μελαγχρωστικής αμφιβληστροειδοπάθειας. Μελέτη οπτικών πεδίων κατόπιν 35 χρόνων. Ο ασθενής είχε μηδενική όραση μετά τη δύση του ήλιου όμως καλή κεντρική όραση κατά τη διάρκεια της ημέρας

#### 4.2.3 Υπερτασική Αμφιβληστροειδοπάθεια

##### Αιτιολογία

Όπως είναι γνωστό, με τη πάροδο της ηλικίας, τα αγγεία του σώματός μας και περισσότερο οι αρτηρίες, αρχίζουν να χάνουν την ελαστικότητά τους. Γίνονται τελικά πιο στενές και πιο σκληρές (αρτηριοσκλήρωση) με αποτέλεσμα, εκτός των άλλων, την αύξηση της πίεσης του αίματος. Με τη σειρά της η αυξημένη πίεση, επιδεινώνει περισσότερο τις βλάβες των αγγείων (Kanski, 1996). Οι αλλοιώσεις λοιπόν που προκαλούνται από την αρτηριακή υπέρταση στα αγγεία του σώματός μας, περιλαμβάνουν και τα αγγεία των ματιών και κυρίως τα αγγεία του ζωτικού για την όρασή μας, αμφιβληστροειδούς χιτώνα.

##### Συμπτώματα - Κλινική εικόνα

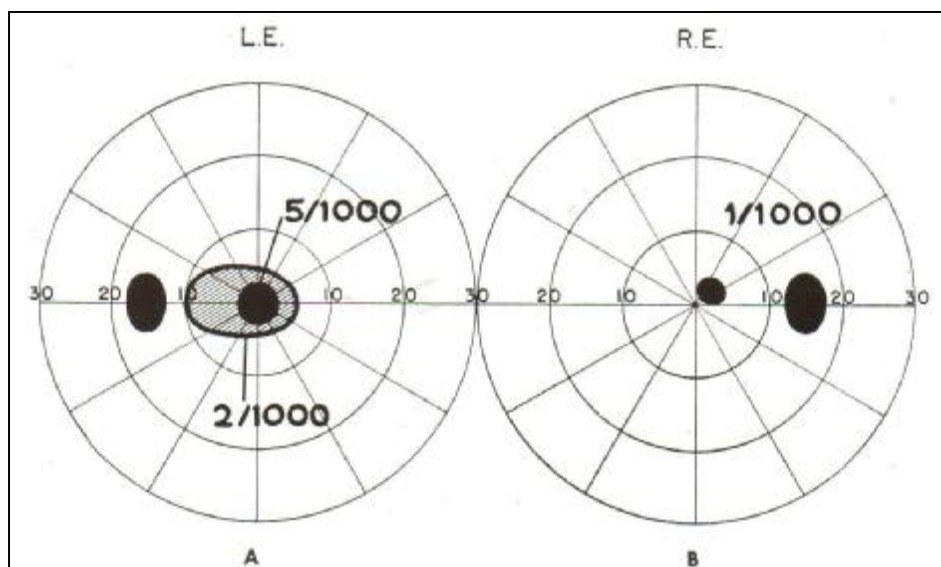
Συνήθως δεν υπάρχουν συμπτώματα, εκτός εάν η νόσος βρίσκεται σε πολύ προχωρημένο στάδιο (στάδιο 4), οπότε μπορεί ο ασθενής να παρουσιάζει παράπονα για μειωμένη όραση, λόγω του οιδήματος στη ωχρά. Επίσης μπορεί να υπάρχουν παράπονα για ξαφνική διπλωπία λόγω κάποιας παράλυσης των οφθαλμοκινητικών μυών. Σπανιότερες μπορεί να είναι οι επιπλοκές οι οποίες είναι επικίνδυνες όχι μόνο για μείωση της όρασης αλλά και για ολική απώλειά της.

Η κλινική εικόνα της νόσου (στο πρώτο στάδιο) παρουσιάζει τα αγγεία και κυρίως τις μικρές αρτηρίες στενές και λεπτές, με αυξημένες αντανακλάσεις καθώς και μερική απώλεια της διαφάνειάς τους. Καθώς εξελίσσεται η νόσος (δεύτερο στάδιο), οι αρτηρίες εμφανίζονται πιο ελικοειδείς, με ανώμαλο εύρος και περισσότερο αδιαφανείς. Στο επόμενο στάδιο (τρίτο στάδιο), οι αρτηρίες μοιάζουν με σύρματα από χαλκό και στη διασταύρωση αρτηρίας-φλέβας, η φλέβα σχεδόν χάνεται κάτω από την αρτηρία. Τα αγγεία εμφανίζουν διαρροές και έχουμε την εικόνα μικροαιμορραγιών και κιτρινόλευκων εξιδρωμάτων. Στο τελικό στάδιο (στάδιο 4), οι αρτηρίες παίρνουν τη μορφή ασημένιων συρμάτων εφόσον εκφυλίζονται, υπάρχει οίδημα στην οπτική θηλή (κεφαλή οπτικού νεύρου) και σε μερικές περιπτώσεις οίδημα στην ωχρά με εξιδρώματα.

### Χαρτογράφηση Οπτικών Πεδίων

Οι αλλαγές στο οπτικό πεδίο στην περίπτωση υπερτασικής αμφιβληστροειδοπάθειας εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό, τόσο από τη σοβαρότητα όσο και από τον τύπο της βλάβης του αμφιβληστροειδούς. Στις περισσότερες περιπτώσεις η εικόνα των οπτικών πεδίων είναι ίδια με αυτήν που έχουμε οφθαλμοσκοπικά.

Πρώιμες αλλαγές στις αμφιβληστροειδικές αρτηρίες σπάνια εμφανίζουν ελλείμματα στα οπτικά πεδία. Σε προχωρημένα στάδια της ασθένειας εμφανίζονται αιμορραγίες, ιδίως στα βαθύτερα στρώματά του, οι οποίες συνοδεύονται από αντίστοιχα σκοτώματα στο οπτικό πεδίο. Όταν πλέον δημιουργηθεί οίδημα οπτικής θηλής παρατηρείται διεύρυνση του τυφλού σημείου συνήθως προς εκτεινόμενο προς την περιοχή της κεντρικής όρασης. Σε μερικές περιπτώσεις η απώλεια του οπτικού πεδίου παίζει μεγάλο ρόλο στην πρόγνωση.



**Εικόνα 4.8:** Οπτικά πεδία από υπερτασική αμφιβληστροειδοπάθεια

#### 4.2.4 Διαβητική Αμφιβληστροειδοπάθεια

##### Αιτιολογία

Ο διαβήτης είναι μια συχνή νόσος η οποία αφορά όλες τις ηλικίες. Η νόσος αυτή οφείλεται στη μειωμένη παραγωγή ή έλλειψη της ινσουλίνης με συνέπεια την αύξηση του σακχάρου στο αίμα. Μία από τις συνέπειές της είναι και η διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια, δηλαδή η προσβολή του αμφιβληστροειδούς με τη μορφή της αλλοίωσης των μικρών αγγείων (τριχοειδών) λόγω του υψηλού ποσοστού σακχάρου στο αίμα (Berson, 2001). Η διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια αφορά όλους τους διαβητικούς ασθενείς είτε είναι ινσουλινο-εξαρτώμενοι (τύπος 1) νεαροί σε ηλικίες 10-20 ετών, είτε είναι μη ινσουλινο-εξαρτώμενοι (τύπος 2) σε ηλικίες 50-70 ετών.

##### Συμπτώματα - Κλινική εικόνα

Δεδομένου του ότι η διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια είναι από τις πλέον ύπουλες ασθένειες, ακόμη και όταν συμβαίνουν σοβαρές αλλαγές στο μάτι, οι ασθενείς μπορεί να μην εμφανίζουν συμπτώματα κι έτσι να μην αντιλαμβάνονται τη βαρύτητα της κατάστασης. Ίσως σε κάποια πολύ προχωρημένα στάδια, όπου πλέον έχει αναπτυχθεί οίδημα στην ωχρά, οι ασθενείς να παραπονεθούν για φωτοψίες-μυϊοψίες και απότομη απώλεια της όρασης μαζί με αίσθημα θάμβους.

Ανάλογα με την διάκριση του τύπου της διαβητικής αμφιβληστροειδοπάθειας παρουσιάζεται και η αντίστοιχη κλινική εικόνα κατά την εξέταση. Στη *διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια υποστρώματος* παρατηρούνται μικροανευρίσματα (μικρές στρογγυλές κηλίδες), αιμορραγίες, σκληρά εξιδρώματα και οίδημα του αμφιβληστροειδούς.

Στην *προπαραγωγική διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια* παρατηρούνται αγγειακές αλλοιώσεις, σκουρόχρωμες κηλιδώδεις αιμορραγίες, βαμβακόμορφα εξιδρώματα καθώς και μικροαγγειακές ανωμαλίες. Τέλος στην *παραγωγική διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια* παρουσιάζονται νεοαγγειώσεις, κυρίως στη οπτική θηλή, έντονες αιμορραγίες οι οποίες παίρνουν τη μορφή μεμβράνης και βέβαια υπάρχει αποκόλληση του υαλοειδούς.

##### Χαρτογράφηση Οπτικών Πεδίων

Δεν υπάρχουν συγκεκριμένες αλλαγές στα οπτικά πεδία οι οποίες να σχετίζονται με το διαβήτη. Σε περίπτωση προχωρημένης αμφιβληστροειδοπάθειας, τόσο τα εξιδρώματα όσο και οι αιμορραγίες που εντοπίζονται προκαλούν αντίστοιχα ελλείμματα στο οπτικό πεδίο. Ωστόσο μόνο στα τελικά στάδια της πάθησης εμφανίζονται εκτεταμένα ελλείμματα στο οπτικό πεδίο. Τα κεντρικά σκοτώματα δεν είναι ασυνήθιστα σε ασθενείς με

διαβήτη, όμως εμφανίζονται μόνο σε αυτούς που πάσχουν ταυτόχρονα από οπισθοβολβική νευρίτιδα από μόλυνση ή τοξική αμβλυωπία.

#### **4.2.5 Απόφραξη Αρτηριών Αμφιβληστροειδούς**

##### Αιτιολογία

Τόσο οι αποφράξεις της κεντρικής αρτηρίας του αμφιβληστροειδούς όσο και οι αποφράξεις κλάδου της κεντρικής αρτηρίας του αμφιβληστροειδούς, εξετάζονται παράλληλα καθώς οι αιτίες και οι παθολογο-ανατομικές αλλοιώσεις είναι κοινές. Πρόκειται για νόσο ετερόπλευρη και σπανίως προσβάλλει και τον άλλο οφθαλμό (2-4%) (Kanski, 1996). Μπορεί να οφείλεται σε θρόμβωση του εκάστοτε αγγείου, αλλά κατά κύριο λόγο οφείλεται σε εμβολή. Κατά την εμβολή μεταφέρεται ένας θρόμβος από άλλο σημείο του αγγειακού συστήματος στα αγγεία του αμφιβληστροειδούς. Παρότι οι αγγειακές αποφράξεις συναντώνται κυρίως σε άτομα μεγάλης ηλικίας, δεν είναι αδύνατο να προσβάλλουν και νέα άτομα, συνήθως μέσω εμβολής. Η αιτιολογία για τη δημιουργία αρτηριακής απόφραξης του βυθού δίνεται από τρεις καταστάσεις : τις εμβολές, τις αποφράξεις που οφείλονται σε αθηρωμάτωση του αρτηριακού τοιχώματος είτε σε φλεγμονή και τέλος μπορεί να οφείλονται σε αύξηση της ενδοφθάλμιας πίεσης.

##### Συμπτώματα - Κλινική εικόνα

Το βασικό σύμπτωμα σε περίπτωση απόφραξης της κεντρικής αρτηρίας του αμφιβληστροειδούς είναι η αιφνίδια και μεγάλη μείωση της όρασης. Όταν η απόφραξη αφορά κλάδο της κεντρικής αρτηρίας του αμφιβληστροειδούς, τότε η μείωση της όρασης είναι σαφώς μικρότερη. Επιπλέον ο ασθενής δεν αντιδρά στο φως (κατηργημένο αντανακλαστικό της κόρης).

Η κλινική εικόνα σε μια τέτοια κατάσταση παρουσιάζει την εικόνα μιας ελαφριάς θόλωσης του αμφιβληστροειδούς αμέσως μετά την απόφραξη. Με το πέρασμα των ωρών όμως ο αμφιβληστροειδής γίνεται γαλακτόχρωμος γύρω από την ωχρά (κερασόχρους ωχρά). Στη περίπτωση κλαδικής απόφραξης δίνεται η εικόνα λευκής απόχρωσης του αμφιβληστροειδούς. Επιπλέον η κεντρική αρτηρία καθώς και οι κλάδοι του αμφιβληστροειδούς φαίνονται στενωμένοι, ενώ οι φλέβες εμφανίζονται διογκωμένες και σκουρόχρωμες, λόγω του υποξυγονωμένου αίματος.

##### Χαρτογράφηση Οπτικών Πεδίων

Εδώ και πάλι οι επιπτώσεις στο οπτικό πεδίο στηρίζονται στην έκταση αλλά και τη σοβαρότητα της αρτηριακής απόφραξης. Μπορεί βέβαια εν μέρει το οπτικό πεδίο να προβλεφθεί μέσω της οφθαλμοσκοπικής εξέτασης, όμως η

περιμετρία στις αμφιβληστροειδικές αποφράξεις αρτηριών έχει τη μεγαλύτερη ακρίβεια από οποιαδήποτε άλλη εξέταση, για αυτό και προτιμάται.

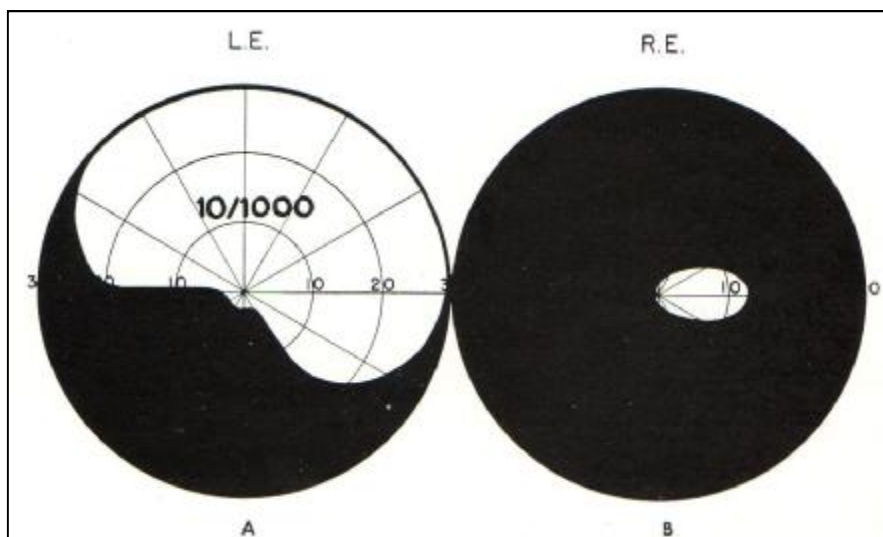
Ολική απόφραξη της κεντρικής αρτηρίας του αμφιβληστροειδούς προκαλεί αιφνίδια και ολική τύφλωση, χωρίς συγκράτηση οποιουδήποτε οπτικού πεδίου.

Απόφραξη κλάδου της κεντρικής αρτηρίας, προκαλεί εκτενή απώλεια του οπτικού πεδίου ανάλογα με την περιοχή του αμφιβληστροειδούς που τροφοδοτείται από τον κλάδο της αρτηρίας αυτής. Σε ασθενείς με απόφραξη του άνω κροταφικού κλάδου, εντοπίζεται απώλεια του οπτικού πεδίου κάτω ρινικά. Κατά κύριο λόγο αυτές οι αποφράξεις δημιουργούνται λόγω εμβολής ή θρόμβωσης, ενώ η απώλεια της όρασης είναι μόνιμη.

Η μερική απόφραξη αρτηρίας, παράγει μικρότερου βαθμού απώλεια όρασης και αυτή εντοπίζεται συνήθως εντονότερη στο ύψος του τυφλού σημείου.

Είτε στην περίπτωση μερικής είτε πλήρους απόφραξης αμφιβληστροειδικής αρτηρίας υπάρχει λίγος χρόνος ώστε να εξεταστεί το οπτικό πεδίο κατά την οξεία φάση της νόσου. Εάν λοιπόν μπορεί να εφαρμοστεί κάποιου είδους αποτελεσματική θεραπεία, θα πρέπει να γίνει άμεσα.

Για το λόγο αυτό οι περισσότερες μελέτες οπτικών πεδίων γίνονται σε περιπτώσεις όπου υπάρχει κάποια πιθανότητα αποτελεσματικής θεραπείας ή έστω δυνατότητα αποκατάστασης ενός βαθμού της όρασης. Η περιμετρία και σε αυτήν την περίπτωση παρέχει τη μεγαλύτερη αξιοπιστία, τόσο για τη διάγνωση όσο και για την αξιολόγηση της νόσου.



**Εικόνα 4.9:** Ελλείμματα οπτικών πεδίων από απόφραξη αμφιβληστροειδικής αρτηρίας. Α.Ο. απόφραξη άνω ρινικού κλάδου κεντρικής αμφιβληστροειδικής αρτηρίας. Δ.Ο. ολική απόφραξη κεντρικής αμφιβληστροειδικής αρτηρίας



#### 4.2.6 Απόφραξη Κεντρικής Φλέβας Αμφιβληστροειδούς

##### Αιτιολογία

Η απόφραξη κεντρικής φλέβας του αμφιβληστροειδούς μπορεί να εμφανιστεί είτε αιφνίδια είτε κατά τη πάροδο των χρόνων. Προσβάλλει συνήθως ηλικιωμένα άτομα και συναντάται περισσότερο σε άνδρες. Ως επί το πλείστον η νόσος είναι ετερόπλευρη και μόλις το 6-17% των περιπτώσεων μπορεί να παρουσιάσει παρόμοιο πρόβλημα και στον έτερο οφθαλμό. Έπειτα από αρκετές έρευνες αλλά και από την κλινική εμπειρία, φαίνεται πως οι βασικοί παράγοντες που προδιαθέτουν τη νόσο είναι η αρτηριοσκλήρυνση και η υπέρταση (Kanski, 1996). Επιπρόσθετα, σε σπάνιες όμως περιπτώσεις, παθήσεις όπως η δρεπανοκυτταρική αναιμία ή η λευχαιμία μπορούν να προκαλέσουν απόφραξη της κεντρικής φλέβας του αμφιβληστροειδούς.

##### Συμπτώματα - Κλινική εικόνα

Η απόφραξη κεντρικής φλέβας του αμφιβληστροειδούς, ανάλογα με τα συμπτώματα αλλά και την κλινική εικόνα που παρουσιάζει, ταξινομείται σε δυο κατηγορίες, την μη ισχαιμικού τύπου και την ισχαιμικού τύπου απόφραξη κεντρικής φλέβας του αμφιβληστροειδούς.

Τα συμπτώματα στη πρώτη περίπτωση είναι η ελαφριά μείωση της όρασης, οπτική οξύτητα ίση ή και μεγαλύτερη των 4/10, ενώ συνυπάρχει εμφανής κόρη Marcus Gunn. Η κλινική εικόνα τέτοιων περιστατικών εμφανίζει διάταση των φλεβών, ελίκωση των φλεβικών κλάδων, ήπιες αμφιβληστροειδικές αιμορραγίες, κυρίως προς την περιφέρεια και κάποιες φορές ήπιο οίδημα του οπτικού δίσκου καθώς και της ωχράς κηλίδας. Γενικότερα η μη ισχαιμικού τύπου απόφραξη της κεντρικής φλέβας του αμφιβληστροειδούς είναι η συνηθέστερη και ανέρχεται σε ποσοστό 75%, τα συμπτώματα είναι ηπιότερα σε σχέση με την ισχαιμικού τύπου και ως επί το πλείστον η όραση των ασθενών επανέρχεται. Επιπρόσθετα η οπτική οξύτητα μπορεί να είναι ίση ή και μεγαλύτερη των 5/10 τελικά.

Τα συμπτώματα της ισχαιμικής μορφής είναι η αιφνίδια και οξεία απώλεια της όρασης, κάτω από το 1/10, ενώ υπάρχει εμφανής κόρη Marcus Gunn. Η κλινική εικόνα που εμφανίζεται κατά την εξέταση είναι αρκετά βεβαρημένη, με έντονη ελίκωση των φλεβών, εκτεταμένες αιμορραγίες του αμφιβληστροειδούς, βαμβακόμορφα εξιδρώματα, έντονο οίδημα του οπτικού δίσκου, ενώ η ωχρά καλύπτεται από αιμορραγίες επίσης. Η ισχαιμικού τύπου απόφραξη της κεντρικής φλέβας του αμφιβληστροειδούς είναι λιγότερο συνήθης και ανέρχεται σε ποσοστό 25% των περιπτώσεων.

##### Χαρτογράφηση Οπτικών Πεδίων

Σε αντίθεση με την απόφραξη αμφιβληστροειδικών αρτηριών, οι αλλαγές στα οπτικά πεδία που σχετίζονται με τη θρόμβωση της κεντρικής φλέβας του

αμφιβληστροειδούς είναι αρκετά μικρότερες από ότι θα αναμενόταν δεδομένης της οφθαλμοσκοπικής εξέτασης.

Οι μαζικές αιμορραγίες του αμφιβληστροειδούς και ιδιαίτερα στο στρώμα των νευρικών ινών μπορούν να δημιουργήσουν ένα ελάχιστο, αν όχι καθόλου, έλλειμμα στο οπτικό πεδίο. Η μελέτη των οπτικών πεδίων στην περίπτωση θρόμβωσης της κεντρικής φλέβας του αμφιβληστροειδούς, μπορεί να ανιχνεύσει απομονωμένες σκοτωματικές περιοχές, εντοπισμένες στα εξωτερικά στρώματα του αμφιβληστροειδούς και αυτά τα σκοτώματα μπορεί να είναι μόνιμα.

Τα πιο συνηθισμένα ελλείμματα του οπτικού πεδίου έπειτα από θρόμβωση κεντρικής φλέβας είναι τα κεντρικά καθώς και τα τοξοειδή σκοτώματα.

### 4.3 ΓΛΑΥΚΩΜΑ

#### Αιτιολογία

Το γλαύκωμα είναι μια νόσος αποτελούμενη από ένα σύνολο παθολογικών καταστάσεων που σαν κοινό αποτέλεσμα έχουν την αύξηση της ενδοφθάλμιας πίεσης (ΕΟΠ). Έτσι, καταστρέφονται οι νευράξονες των γαγγλιακών κυττάρων του αμφιβληστροειδούς που αποτελούν το οπτικό νεύρο (Ψύλλας, 1996).

Η πίεση αυτή διατηρείται σε φυσιολογικά πλαίσια όταν υπάρχει ισορροπία μεταξύ της παραγωγής και της αποχέτευσης του υδατοειδούς υγρού. Αυτό παράγεται από το ακτινωτό σώμα στον οπίσθιο θάλαμο, μέσω της κόρης περνά στον πρόσθιο και αποχετεύεται από τον ηθμό ενώ εξέρχεται μέσω του δακτυλίου του Sclemm.

Όπως είναι γενικά αποδεκτό, η φυσιολογική τιμή ενδοφθάλμιας πίεσης στο μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού είναι κατά μέσο όρο μεταξύ 15-16 mmHg, ενώ τα ανώτερα αποδεκτά όρια είναι 21-22 mmHg. Παρόλα ταύτα, υπάρχουν κάποιοι παράγοντες οι οποίοι μπορούν να επηρεάσουν αυτά τα ποσοστά κι έτσι, υπό προϋποθέσεις, η τιμή της φυσιολογικής ΕΟΠ μπορεί να κυμαίνεται σε ποσοστά είτε παραπάνω είτε παρακάτω από τα 21-22mmHg.

Αυτοί οι παράγοντες μπορεί να είναι γενετικοί, δηλαδή έχουν σχέση με την ηλικία, τη φυλή και το φύλο, ενώ μπορεί να είναι και συστηματικοί όπου η ΕΟΠ επηρεάζεται από τη συστηματική πίεση (κυρίως την συστολική) και την παχυσαρκία (Kanski, 1996). Επιπρόσθετα η ΕΟΠ αυξομειώνεται κατά τη διάρκεια της ημέρας αλλά και μεταξύ των διάφορων εποχών. Τέλος η χρήση κολλυρίων κορτιζόνης έχει αποδειχθεί πως αυξάνει στο μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού τα επίπεδα ΕΟΠ.

Το γλαύκωμα χωρίζεται σε πρωτοπαθές και δευτεροπαθές. Στα πρωτοπαθή γλαυκώματα η αύξηση της ενδοφθάλμιας πίεσης δεν οφείλεται σε οφθαλμικές ανωμαλίες και χωρίζονται σε γλαύκωμα ανοιχτής γωνίας,

γλαύκωμα κλειστής γωνίας και συγγενές γλαύκωμα. Στα δευτεροπαθή γλαυκώματα η αύξηση της ενδοφθάλμιας πίεσης οφείλεται στην ύπαρξη κάποιου οφθαλμικού ή μη οφθαλμικού παράγοντα ο οποίος επηρεάζει την αποχέτευση του υδατοειδούς υγρού και χωρίζονται σε γλαύκωμα ανοιχτής γωνίας και γλαύκωμα κλειστής γωνίας. Τα τελευταία μπορεί να είναι συγγενή ή επίκτητα.

#### Συμπτώματα – Κλινική εικόνα

Το **πρωτοπαθές γλαύκωμα ανοιχτής γωνίας** είναι κληρονομικό. Έχει ύπουλη έναρξη, χαρακτηρίζεται ως χρόνια ασθένεια, συνήθως αμφοτερόπλευρη με τον έναν οφθαλμό να προσβάλλεται νωρίτερα και σε μεγαλύτερο βαθμό. Πολλές φορές οι ασθενείς παραπονούνται για οφθαλμικό πόνο αγνοώντας την ύπαρξη της αυξημένης ενδοφθάλμιας πίεσης. Χαρακτηριστικά του πρωτοπαθούς γλαυκώματος ανοιχτής γωνίας είναι η αύξηση της ενδοφθάλμιας πίεσης πάνω από 21mmHg, η ανοιχτή γωνία του προσθίου θαλάμου καθώς και η κοίλανση της οπτικής θηλής. Αυτή γίνεται προοδευτικά ευρύτερη και βαθύτερη ενώ τα μεγάλα αγγεία μετατοπίζονται στη ρινική πλευρά του δίσκου.

Το **πρωτοπαθές γλαύκωμα κλειστής γωνίας** είναι μια κατάσταση κατά την οποία η εκροή του υδατοειδούς υγρού δεν είναι δυνατή, λόγω της απόφραξης της γωνίας από την περιφερική ίριδα. Πρόκειται για ασθένεια η οποία εντοπίζεται αμφοτερόπλευρα και εμφανίζεται σε μεγαλύτερο ποσοστό στις γυναίκες. Η ασθένεια αυτή, ανάλογα με τα κλινικά χαρακτηριστικά της, υποδιαιρείται σε πέντε στάδια. Έτσι υπάρχει το λανθάνον, το διαλείπον, το οξύ, το χρόνιο και το απόλυτο πρωτοπαθές γλαύκωμα κλειστής γωνίας. Πρέπει να σημειωθεί πως ανάλογα με τον βαθμό του σταδίου εμφανίζονται και τα συμπτώματα αντίστοιχης βαρύτητας.

Το **πρωτοπαθές συγγενές γλαύκωμα**, αποτελεί τη συνηθέστερη μορφή συγγενούς γλαυκώματος και προσβάλλει σε μεγαλύτερο ποσοστό τα αγόρια, περίπου το 65% των περιπτώσεων. Αιτιολογικώς, η εκροή του υδατοειδούς υγρού είναι αδύνατη λόγω μη φυσιολογικής ή ατελούς ανάπτυξης του ηθμού και της συνέχειάς του με την ίριδα. Τα κλινικά χαρακτηριστικά στη συγκεκριμένη περίπτωση, εξαρτώνται τόσο από την ηλικία έναρξης της νόσου όσο και από τα επίπεδα της ΕΟΠ. Κατά κύριο λόγο, κατόπιν εξέτασης, εμφανίζεται θολερότητα του κερατοειδούς, βούφθαλμος, ρήξη στη δεσκεμέτριο μεμβράνη καθώς και κοίλανση της οπτικής θηλής.

Τα δευτεροπαθή γλαυκώματα είναι υπεύθυνα για το 30% περίπου των περιπτώσεων γλαυκώματος. Στο **δευτεροπαθές γλαύκωμα ανοιχτής γωνίας**, η κλινική εικόνα εμφανίζει αναπτυγμένη νεοαγγείωση, η οποία καλύπτει όλη την επιφάνεια της ίριδας, η οποία αποτελεί με τη σειρά της συνέχεια της αρτηρίας του ακτινωτού σώματος. Η νεοαγγείωση αυτή αυξάνεται συστηματικά με τελική

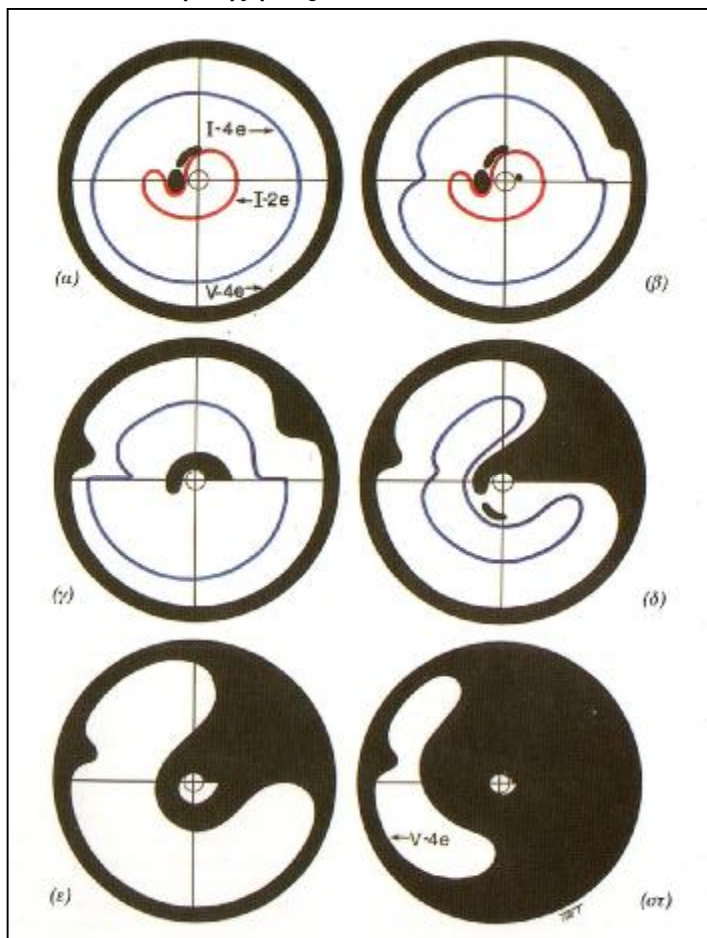
κατάληξη στη γωνία, όπου και καλύπτει τον ηθμό με αποτέλεσμα τη δημιουργία δευτεροπαθούς γλαυκώματος ανοιχτής γωνίας.

Στην περίπτωση του *δευτεροπαθούς γλαυκώματος κλειστής γωνίας* η κλινική εικόνα παρουσιάζει τον ινοαγγειακό ιστό να έλκει την ίριδα από το περιφερικό τμήμα της. Επίσης υπάρχει αρκετά μειωμένη οπτική οξύτητα σε συνδυασμό με πολύ υψηλή ΕΟΠ καθώς και οίδημα του κερατοειδούς. Σε κάποιες προχωρημένες καταστάσεις, εμφανίζεται και ερύθρωση της ίριδας μαζί με εκτρόπιο του ραγοειδούς χιτώνα.

### Χαρτογράφηση Γλαυκωματικών Οπτικών Πεδίων

Σε πρώιμο στάδιο τα αποτελέσματα της περιμετρίας εμφανίζουν μικρά σκοτώματα στην περιοχή  $10^\circ$  και  $20^\circ$  (περιοχή Bjerrum). Αυτά αποτελούν προέκταση της τυφλής κηλίδας προς τα άνω και προς τα κάτω παρακεντρικά, δημιουργώντας σχήμα τόξου. Με την εξέλιξη της νόσου αυτά τα τοξοειδή σκοτώματα ενώνονται σε ένα ενιαίο σκοτόωμα (χαρακτηριστικό τοξοειδές σκοτόωμα Bjerrum). Στην περίπτωση όμως που η ενδοφθάλμια πίεση επανέλθει μέσω θεραπείας στα φυσιολογικά της όρια, τα τοξοειδή αυτά σκοτώματα ελαττώνονται.

Βασικό χαρακτηριστικό κατά την περιμετρία στην περίπτωση γλαυκώματος είναι η δημιουργία ενός μικρού ελλείμματος στο οπτικό πεδίο εντοπισμένο στο ρινικό κλάδο της περιφέρειας. Το έλλειμμα αυτό έχει τη μορφή μικρής εσοχής και έχει το όνομα ρινικό step (βήμα) του Roenne.



**Εικόνα 4.10:** Πρόοδος των ελλειμμάτων των γλαυκωματικών οπτικών πεδίων.

Σε προχωρημένο στάδιο, όπου η ενδοφθάλμια πίεση παραμένει αρρυθμιστή, αυτά τα ελλείμματα προοδευτικά επεκτείνονται προς την περιφέρεια και προς το κέντρο με αποτέλεσμα να παραμένει ανέπαφη μόνο η

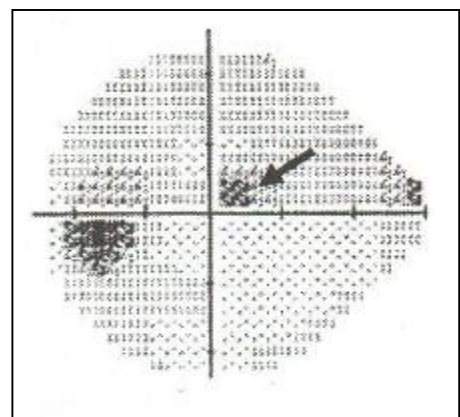
κεντρική όραση και τελικά, αφού καλυφθεί όλο το οπτικό πεδίο με σκοτώματα ο οφθαλμός γίνεται τυφλός (απόλυτο γλαύκωμα) (Kanski, 1996).

Κατά την περιμετρική εξέταση, ο οπτομέτρης πρέπει να προσέξει ορισμένα στοιχεία. Αυτά έχουν να κάνουν με την απώλεια της ευαισθησίας και θεωρητικά, εάν υπάρχουν, πληρούν τα κριτήρια του γλαυκωματικού σκοτώματος. Το οπτικό πεδίο μπορεί να θεωρηθεί ως γλαυκωματικό εάν υπάρχει έστω και ένα από τα παρακάτω στοιχεία :

- Σε μια τυπική γλαυκωματική περιοχή, θα πρέπει να εμφανίζονται τρία ή και περισσότερα σημεία με στατιστική σημαντικότητα  $<5\%$  στο χάρτη πιθανοτήτων του Pattern Deviation, ενώ τουλάχιστον ένα να έχει  $<1\%$ . Στο πρόγραμμα 24 – 2 ελέγχονται όλα τα σημεία ενώ στο 30 – 2 όλα εκτός από αυτά που αντιστοιχούν στο ρινικό τμήμα.
- Το Pattern Standard Deviation θα πρέπει να εμφανίζει παθολογική τιμή με βαθμό στατιστικής σημαντικότητας  $<5\%$  και τέλος,
- Το Glaucoma Hemifield Test να εμφανίζεται ως εκτός φυσιολογικών ορίων (outside normal limits).

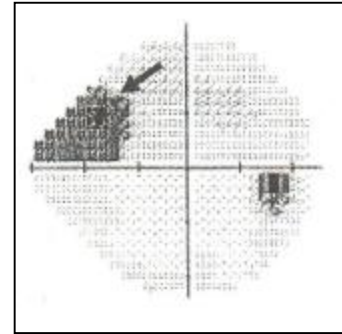
Όταν ο οπτομέτρης εξετάζει τα οπτικά πεδία επειδή έχει υποψιαστεί ήδη την ύπαρξη γλαυκώματος, αναμένει οι αλλοιώσεις να ακολουθήσουν κάποια συγκεκριμένα πρότυπα. Αν αυτά δεν ακολουθηθούν, τότε είτε οι εντυπώσεις του για το γλαύκωμα είναι λανθασμένες είτε πρόκειται για σφάλμα κατά την εξέταση. Τα στοιχεία που αναμένεται να εμφανιστούν είναι τα εξής :

- Ασυμμετρία μεταξύ των δύο ματιών : όταν ο ασθενής παρουσιάζει στον ένα οφθαλμό τα οπτικά πεδία στα ανώτερα φυσιολογικά πλαίσια ενώ τον άλλο στα κατώτερα, τότε αυτή η ασυμμετρία φανερώνει την πρόωμη ύπαρξη γλαυκώματος και απαιτεί τακτικούς επανελέγχους.
- Παρακεντρικά σκοτώματα σεβόμενα την οριζόντια μέση γραμμή : τα σκοτώματα αυτά αποτελούν τυπικά ευρήματα στην περίπτωση του γλαυκώματος με φυσιολογική πίεση ενώ βρίσκονται κυρίως στο άνω ρινικό τεταρτημόριο.



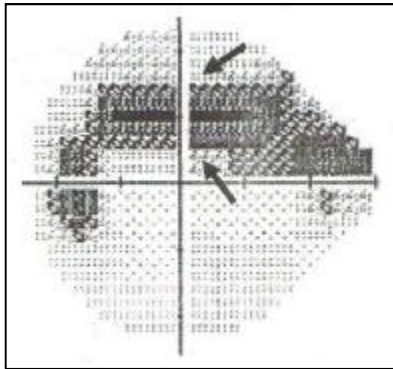
Εικόνα 4.11: Παρακεντρικό σκότωμα

- Ρινικό βήμα : αυτό το έλλειμμα αποτελεί επίσης τυπικό αποτέλεσμα γλαυκώματος στο ρινικό άνω ή κάτω άκρο του οπτικού πεδίου. Σχετικά με το παρακεντρικό σκότωμα, αυτό είναι μικρότερης σημασίας χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δε χρήζει άμεσης παρακολούθησης.



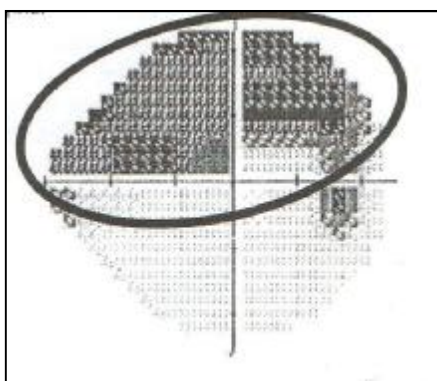
Εικόνα 4.12: Ρινικό βήμα

- Συνένωση παρακεντρικών σκοτωμάτων στην περιοχή Bjerrum : τα σκοτώματα στην περιοχή Bjerrum βρίσκονται περίπου  $10^\circ$  με  $20^\circ$  πάνω και κάτω από τη μέση γραμμή. Αυτά ονομάζονται Seidel και αν επεκταθούν προς τη τυφλή κηλίδα, τότε ονομάζονται τοξοειδή.

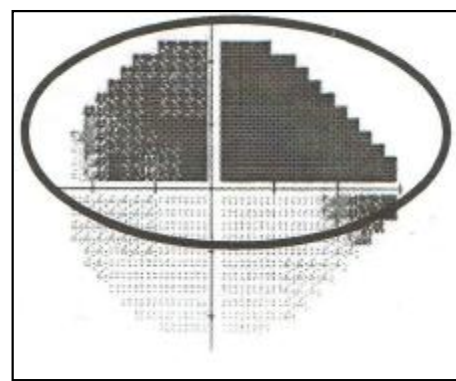


Εικόνα 4.13: Συνένωση παρακεντρικών σκοτωμάτων στην περιοχή Bjerrum

- Εξέλιξη του σκοτώματος : κατά την εξέλιξη του γλαυκώματος η ευαισθησία μπορεί να μειώνεται όλο και περισσότερο στα ήδη υπάρχοντα ελλείμματα. Επίσης η έκτασή τους μπορεί να μεγαλώνει όλο και περισσότερο με αποτέλεσμα κάποια σκοτώματα που προϋπήρχαν στο ρινικό σημείο, στο τέλος να ενώνονται.



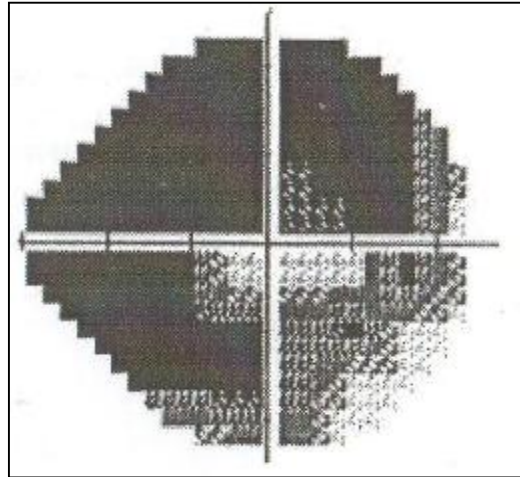
α)



β)

Εικόνα 4.14: Στις εικόνες α) και β) φαίνεται η εξέλιξη του σκοτώματος.

- Δακτυλιοειδές σκότωμα : στο προχωρημένο γλαύκωμα τα σκοτώματα από το άνω και το κάτω ημιμόριο επεκτείνονται σταδιακά με αποτέλεσμα να ενωθούν και να δημιουργήσουν ένα ενιαίο. Αυτά είναι ασύμμετρα μέχρι να φτάσει στο τελικό στάδιο η πάθηση ενώ στο κέντρο μένει κενή μια νησίδα όρασης από την οποία ο ασθενής μπορεί να έχει κεντρική όραση ( Ραλλίδης, Φιλιππόπουλος).



Εικόνα 4.15: Δακτυλιοειδές σκότωμα

#### 4.3.1 Η σημασία της περιμετρίας στο γλαύκωμα

Η σημαντικότητα της εξέτασης των οπτικών πεδίων (περιμετρία) στην περίπτωση του γλαυκώματος σχετίζεται με τρεις βασικούς παράγοντες, τη διάγνωση, την πρόγνωση καθώς και τη θεραπεία (Harrington, 1964).

Σε πρώιμα στάδια, όπου υπάρχει υποψία γλαυκώματος, τα ελλείμματα στο οπτικό πεδίο μπορεί να μην είναι μεγάλης διαγνωστικής σημασίας. Σε αυτή τη περίπτωση η περιμετρία δεν έχει να δώσει σαφείς διαγνωστικές απαντήσεις, με αποτέλεσμα η παράλληλη διενέργεια και άλλων εξετάσεων, όπως είναι η τονομέτρηση και η γωνιοσκοπία, να αποτυπώνει σαφέστερα την κατάσταση. Παρόλα αυτά όμως, στη περίπτωση που υπάρχει σοβαρή υποψία γλαυκωματικής βλάβης, η περιμετρία ανά τακτά χρονικά διαστήματα μπορεί να αποτελέσει άριστο μέσο παρακολούθησης της εξέλιξης της βλάβης αυτής, δεδομένου του ποσοστού αξιοπιστίας και ειδικότητας της συγκεκριμένης εξέτασης. Κατ' αυτόν τον τρόπο η διάγνωση γίνεται ευκολότερη για τον εξεταστή καθώς έχει εκ των προτέρων συλλέξει σημαντικές πληροφορίες για την οφθαλμική εικόνα του ασθενούς και μπορεί να γνωρίζει εγκαίρως αν η εμφάνιση κάποιας γλαυκωματικής βλάβης χρήζει θεραπείας.

Όσον αφορά τον παράγοντα της πρόγνωσης, με τη χρήση μιας σταθερής κάθε φορά τεχνικής περιμετρίας, είναι δυνατό να ελέγχονται τυχόν διαφοροποιήσεις στα ελλείμματα των οπτικών πεδίων. Πάνω στο θέμα αυτό έχουν πραγματοποιηθεί διάφορες μελέτες οι οποίες ερευνούν ποια είναι εκείνη η στρατηγική η οποία μπορεί τελικά να προσφέρει σαφή δείγματα ελλειμμάτων στο οπτικό πεδίο. Συγκεκριμένα σε δημοσιοποιημένο άρθρο (Artes, P., H., Doyle, C., K., Wall, M., Woodward, K., R. 2009), σύμφωνα με τη μελέτη που έγινε, εξετάστηκε ο ένας οφθαλμός 120 ασθενών με γλαύκωμα με τέσσερις μεθόδους περιμετρίας [Standard Automated Perimetry (SAP Stimulus Size III), SAP Stimulus Size V, Matrix και Motion Perimetry] σε μια μέρα, με επανεξέταση όλων των ασθενών 1-8 εβδομάδες αργότερα. Στόχος της μελέτης ήταν να υποδείξει ποια από τις μεθόδους αυτές μπορεί να έχει σαφέστερη απεικόνιση της εξέλιξης των αλλοιώσεων στο οπτικό πεδίο των ασθενών. Η μελέτη λοιπόν έδειξε πως με την SAP (III), η μεταβλητότητα των ελλειμμάτων κατά τον επανέλεγχο ήταν η πιο έντονη, ενώ με τις υπόλοιπες η μεταβλητότητα ήταν σημαντικά μικρότερη ή απουσίαζε. Έτσι οι συγγραφείς του άρθρου αναφέρουν πως η SAP (III) αποτελεί μια άριστη μέθοδο έγκαιρης ανίχνευσης της εξέλιξης των ελλειμμάτων του οπτικού πεδίου, συγκριτικά με τις άλλες τρεις.

Εν συνεχεία, επιπλέον ένα σημείο που πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή, είναι σε περιπτώσεις όπου η ενδοφθάλμια πίεση παραμένει αρρυθμιστη γιατί τότε η πρόγνωση είναι κακή, επίσης η ίδια προσοχή πρέπει να τηρείται σε περιπτώσεις όπου συνυπάρχουν θολερότητες στα διαθλαστικά μέσα. Με σκοπό να είναι αντικειμενική η αποτύπωση των οπτικών πεδίων, κρίνεται σκόπιμο οι θολερότητες αυτές να θεραπευτούν είτε χειρουργικά είτε χρησιμοποιώντας κάποια κατάλληλη θεραπεία (π.χ. καταρράκτης). Εν κατακλείδι, ο τακτός επανέλεγχος των οπτικών πεδίων έχει πολύτιμη προγνωστική αξία και πρέπει για τον λόγο αυτό να πραγματοποιείται υπό σταθερές και προσεκτικά ελεγχόμενες συνθήκες.

Ο παράγοντας θεραπεία στην περίπτωση του γλαυκώματος, συνδέεται άρρηκτα με την πρόγνωση της ασθένειας. Όσο χειρότερη είναι η πρόγνωση τόσο πιο επείγουσα κρίνεται η θεραπεία. Η περιμετρία είναι εκείνη που υπαγορεύει σε μεγάλο βαθμό την θεραπεία που πρέπει να τηρηθεί. Άλλωστε το πόρισμα για το ποιά θα είναι τελικά η θεραπεία καθορίζεται, όπως έχει τονιστεί επανειλημμένα, συνδυαστικά και με άλλους παράγοντες, όπως είναι για παράδειγμα η ηλικία ή η συνολική εξέλιξη της πάθησης. Τα οπτικά πεδία όμως, σε κάθε περίπτωση πρέπει να εξετάζονται λεπτομερώς. Συμπερασματικά, θα έλεγε κανείς πως όσο εντονότερη είναι η απώλεια στο οπτικό πεδίο, τόσο χειρότερη γίνεται η πρόγνωση με αποτέλεσμα η θεραπεία να είναι πιο δύσκολη και επείγουσα.



## 5. ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΟΠΤΙΚΗ ΟΔΟ – ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΟΠΤΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ

### 5.1 ΟΠΤΙΚΟ ΝΕΥΡΟ

#### 5.1.1 Εμμύελες Ίνες του Αμφιβληστροειδούς και η Νόσος του Beauvioux

##### Αιτιολογία

Στους φυσιολογικούς οφθαλμούς το οπτικό νεύρο στην πορεία του μέχρι το ηθμοειδές πέταλο περιβάλλεται από έλυτρο μυελίνης. Κατά την είσοδό τους στον αμφιβληστροειδή, οι νευρικές ίνες συνεχίζουν αμύελες, ενώ σε ένα πολύ μικρό ποσοστό της τάξης 0,3 – 0,4 % (Μόσχος, 1998) των ανθρώπων που υπόκεινται σε οφθαλμολογικό έλεγχο, έχει αποδειχτεί ότι οι ίνες συνεχίζουν την πορεία τους περιβαλλόμενες από έλυτρο μυελίνης πάνω στον οπτικό δίσκο ή και πάνω στον αμφιβληστροειδή.

Η νόσος αυτή είναι συγγενής καθώς οι ίνες αυτές αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια της εμβρυικής ζωής. Αντίθετα, στη νόσο του Beauvioux, η μυελίνωση των ινών αναπτύσσεται κατά τους πρώτους 5 – 12 μήνες ζωής. Τα νεογνά είναι τυφλά ενώ με την πάροδο του χρόνου η όρασή τους αποκαθίσταται.

##### Συμπτώματα – Κλινική εικόνα

Οι εμμύελες ίνες που βρίσκονται στον αμφιβληστροειδή δεν επηρεάζονται με το χρόνο, εξαρτώνται από την εντόπισή τους στο βυθό, την πυκνότητά τους και το πάχος τους. Κατά κύριο λόγο εντοπίζονται πέρα από τον οπτικό δίσκο, έχουν χρώμα λευκό ενώ σχηματίζουν γραμμοειδή διάταξη σύμφωνα με την πορεία που ακολουθούν οι ίνες.

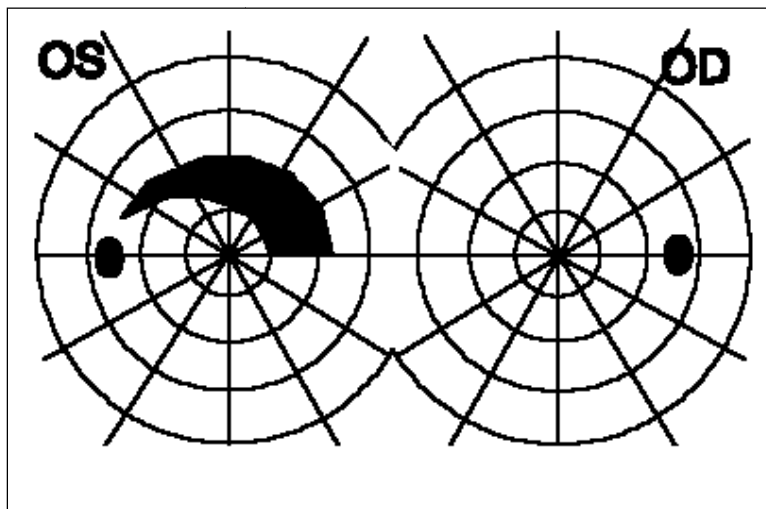
Δεν επηρεάζεται η κεντρική όραση καθώς είναι σπάνιο να φτάσουν μέχρι την ωχρά κηλίδα, παρόλα αυτά προκαλούν περιφερικά ελλείμματα του οπτικού πεδίου, τμήματος αντίστοιχου προς το σημείο της επέκτασης των ινών στον αμφιβληστροειδή.

Στη νόσο Beauvioux, οι οπτικές ίνες των νεογνών είναι αμύελες με αποτέλεσμα όπως αναφέρθηκε να είναι τυφλά και να υπάρχει απώλεια των κορικών αντανάκλαστικών μέχρι την ηλικία των 5 – 12 πρώτων μηνών. Το χρώμα του οπτικού τους δίσκου είναι γκριζωπό ενώ με την πάροδο του χρόνου αυτό αποκαθίσταται όπως και η όραση καθώς ολοκληρώνεται η μυελίνωση των οπτικών ινών.

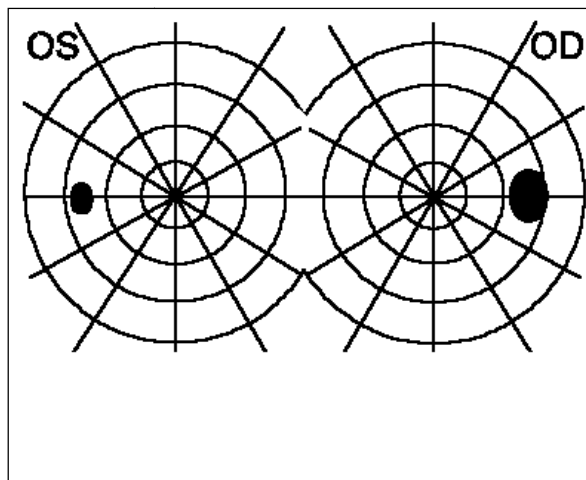
##### Χαρτογράφηση Οπτικών Πεδίων

Η εμφάνιση εμμύελων ινών στην κεφαλή του οπτικού νεύρου μπορεί να παραπέμπει σε οίδημα οπτικής θηλής λόγω αυξημένης ενδοφθάλμιας πίεσης. Τα οπτικά πεδία ακόμα και σε εκτεταμένη μυελίνωση των ινών υπάρχει η πιθανότητα να παραμένουν φυσιολογικά ενώ, αν επηρεαστούν τότε παραμένουν

στάσιμα. Η συνηθέστερη μορφή ελλείμματος που δημιουργείται είναι λόγω της παρεμβολής μιας δέσμης ινών, όπως ένα τοξοειδές έλλειμμα παρόμοιο με αυτό του γλαυκώματος. Επίσης, περιστασιακά μπορεί να δημιουργηθεί σκότωμα γύρω από το τυφλό σημείο δημιουργώντας την εντύπωση ότι αυτό έχει διευρυνθεί, ενώ όταν οι εμύελες ίνες εκτείνονται ακόμα πιο μέσα στον αμφιβληστροειδή, δημιουργούνται σκωτώματα τα οποία έχουν ακαθόριστα άκρα. Η θέση και η έκτασή του εξαρτάται κάθε φορά από τη θέση των ινών πάνω στον αμφιβληστροειδή και από την πυκνότητα και το πάχος τους (Harrington, 1964).



Εικόνα 5.1: τοξοειδές σκότωμα



Εικόνα 5.2: Διεύρυνση τυφλής κηλίδας

## 5.1.2 Κολοβώματα του Οπτικού Νεύρου

### Αιτιολογία

Το κολόβωμα του οπτικού νεύρου έχει κληρονομικό χαρακτήρα και μεταβιβάζεται με τον αυτοσωματικό κυριαρχούντα τύπο. Μπορεί να εμφανιστεί σε φυσιολογικά άτομα ή ακόμα περισσότερο σε συνδυασμό με χρωμοσωματικές ανωμαλίες. Για τα μερικά κολοβώματα οφείλεται η ατελής ανάπτυξη της οπτικής θηλής ενώ για τα τέλεια, η ατελής σύγκλειση της εμβρυικής σχισμής.

### Συμπτώματα – Κλινική εικόνα

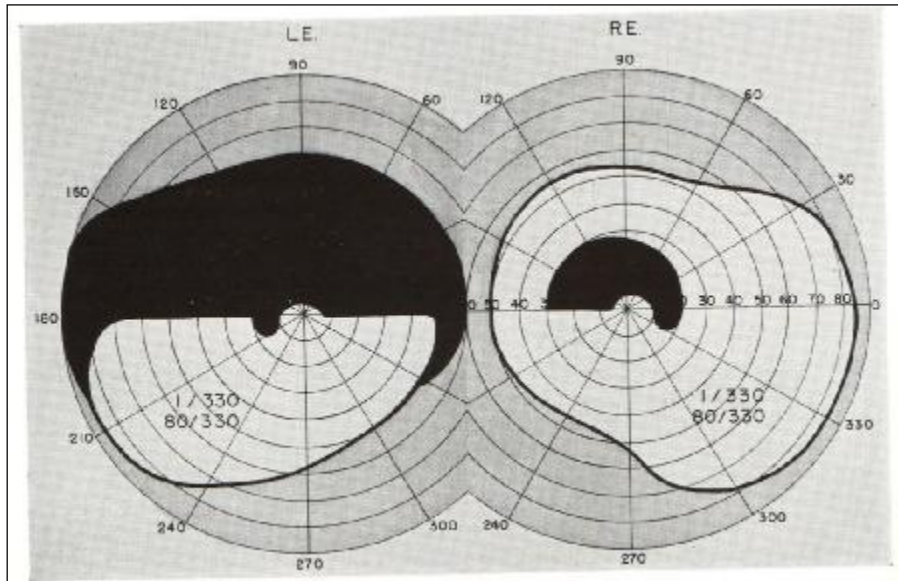
Κατά κύριο λόγο η πάθηση δημιουργείται ετερόπλευρα με την εμφάνισή της στον οπτικό δίσκο ή στο χώρο του χοριοαμφιβληστροειδούς ή του φακού αποτελώντας ένα τέλειο κολόβωμα. Μπορεί να φαίνεται υπό μορφή βαθιάς φυσιολογικής κοίλανσης ή σα μεγάλη οπή του οπτικού δίσκου με τα αγγεία διασκορπισμένα σε ανώμαλη στάση. Όταν συνοδεύεται από άλλες συγγενείς ανωμαλίες η οπτική οξύτητα είναι εμφανώς μειωμένη, ενώ χωρίς αυτές είναι πιθανό να είναι φυσιολογική.

Ιστολογικά έχει αποδειχτεί πως η περιοχή του κολοβώματος αποτελείται από υποπλασμένα στοιχεία του αμφιβληστροειδούς και γλοία. Αυτή μπορεί κάποιες φορές να είναι τόσο έντονη ώστε να παριστάνει νεοπλασία (Μόσχος, 1998).

### Χαρτογράφηση Οπτικών Πεδίων

Τα κολοβώματα με τη βοήθεια του οφθαλμοσκοπίου γίνονται γρήγορα και εύκολα αντιληπτά. Τα ελλείμματα του οπτικού πεδίου παρόλα αυτά δε συσχετίζονται απόλυτα με την εμφάνισή του. Μπορεί εκτεταμένα κολοβώματα να μη δημιουργούν αισθητά προβλήματα στην όραση σε αντίθεση με μικρότερα στην οπτική θηλή τα οποία μπορούν να προκαλέσουν ελλείψεις στο οπτικό πεδίο του ασθενούς (Harrington, 1964).

Η πιο συνηθισμένη μεταβολή των οπτικών πεδίων που δημιουργείται σχετίζεται αρκετά με αυτήν του γλαυκώματος, ακόμα περισσότερο όταν υπάρχει βαθιά κοίλανση του οπτικού δίσκου. Από την άλλη μεριά, οι ελλείψεις που δημιουργούνται παραμένουν στάσιμες, σε αντίθεση με την περίπτωση του γλαυκώματος που υπάρχει προοδευτική απώλεια του οπτικού πεδίου. Αξιοσημείωτο είναι επίσης, ότι σε περίπτωση που το κολόβωμα του οπτικού νεύρου είναι αμφοτερόπλευρο, δημιουργείται αμφοτερόπλευρη ημιανοψία με αποτέλεσμα να γίνεται εσφαλμένη διάγνωση κατά τον κλινικό έλεγχο.



**Εικόνα 5.3:** Κολόβωμα οπτικού νεύρου. Κεντρική όραση 10/10. Ελλείμματα οπτικών πεδίων σταθερά επί πέντε χρόνια παρακολούθησης. Φυσιολογική ενδοφθάλμια πίεση

### 5.1.3. Τα Drusen του Οπτικού Νεύρου

#### Αιτιολογία

Τα drusen αποτελούν συμπυκνώσεις υαλινόμορφου και ασβεστοποιημένου υλικού οι οποίες αναπτύσσονται μέσα στην ουσία του οπτικού νεύρου, μπροστά από το ηθμοειδές πέταλο. Η εμφάνισή τους μπορεί να είναι κληρονομική με τη συνοδεία παθήσεων όπως μελαγχρωστική αμφιβληστροειδοπάθεια, ενώ άλλοτε μπορεί να είναι ιδιοπαθής χωρίς εμφανή αίτια και άλλοτε επίκτητη μετά από αμφιβληστροειδοπάθεια, οπτική νευρίτιδα καθώς επίσης και με την ατροφία του οπτικού νεύρου μετά από τραύμα ή μετά από γλαύκωμα.

#### Συμπτώματα – Κλινική εικόνα

Άτομα που πάσχουν από αυτή την ασθένεια, υποστηρίζεται πως εμφανίζουν νεανικό διαβήτη, δυστροφία του κερατοειδούς, μελαγχρωστική αμφιβληστροειδοπάθεια και άλλες ανωμαλίες ενώ συνήθως εμφανίζουν και διανοητική καθυστέρηση. Μπορεί να είναι αμφοτερόπλευρα σε ποσοστό 75 – 80 % των περιπτώσεων με μια καθυστέρηση από το ένα μάτι στο άλλο. Στο γενικό πληθυσμό παρατηρούνται στο 1 -3 %.

Όταν τα drusen είναι επιφανειακά υπάρχει η δυνατότητα να εντοπιστούν μέσω της οφθαλμοσκόπησης εύκολα χωρίς να υπάρχει η πιθανότητα αμφισβήτησής τους. Συνήθως ξεχωρίζουν τα όρια μεταξύ τους, είναι χρώματος λευκορόδινου ενώ όταν εμφανίζονται σε φωτογραφία λαμπυρίζουν σαν

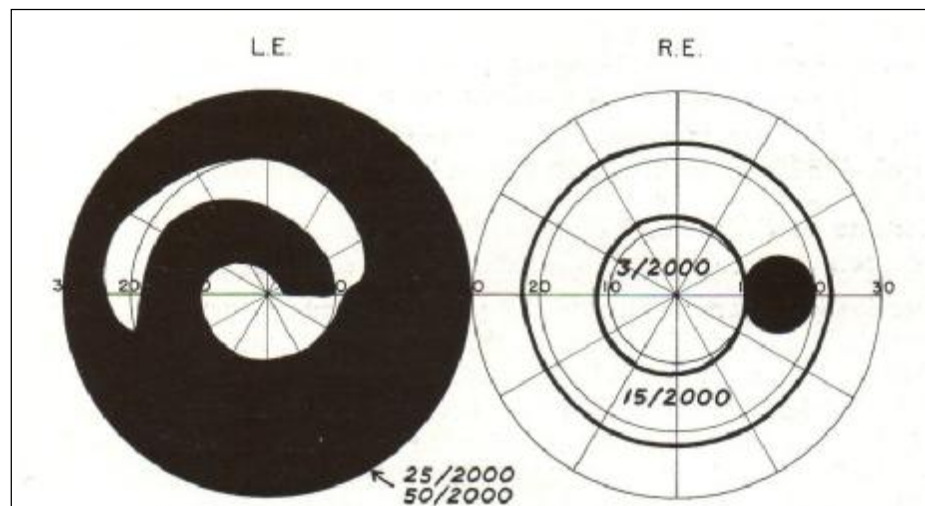
αυτόφωτα σφαιρίδια. Αυτά που είναι περισσότερο κρυμμένα, δίνουν την εντύπωση ψευτοοιδήματος (Παλημέρης, 1997) ενώ γίνονται περισσότερο ορατά με την πάροδο της ηλικίας. Ο διαχωρισμός του ψευτοοιδήματος από το αληθινό οίδημα είναι σχετικά εύκολος καθώς το πρώτο καταλαμβάνει μόνο το κέντρο του οπτικού δίσκου, η διάμετρός του πολλές φορές ίσως να είναι μικρότερη από το φυσιολογικό, δεν είναι υπεραιμικός και τα τριχοειδή αγγεία δεν είναι διευρυμένα.

Όταν εντοπίζονται στην κεφαλή του οπτικού νεύρου, ο οπτικός δίσκος δείχνει οίδηματώδης ενώ πολλές φορές η εικόνα του βυθού μπορεί να παραπέμπει σε οπτική νευρίτιδα.

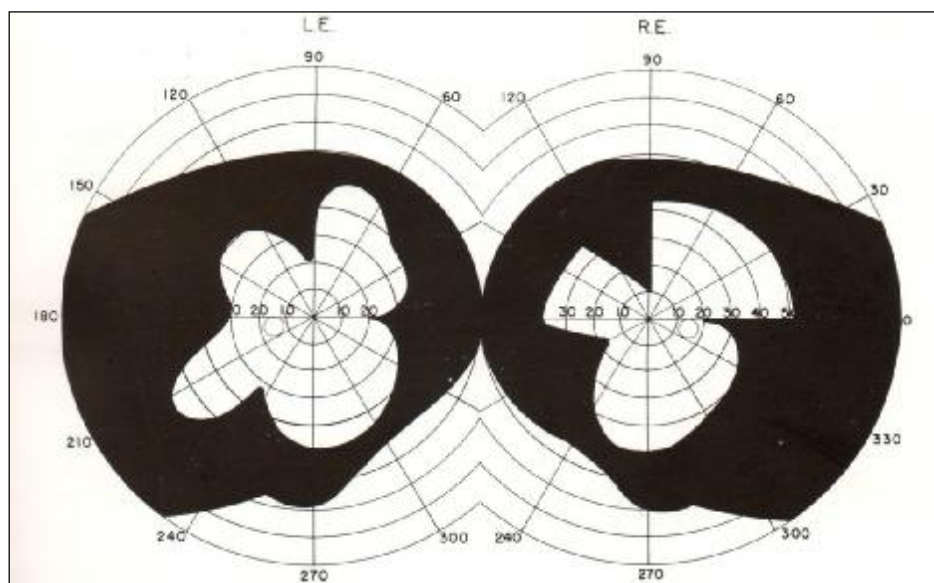
Η οπτική οξύτητα μπορεί να παραμείνει σταθερή ή να ελαττωθεί με αργούς ρυθμούς σε περίπου 50% των περιστατικών, τότε πρέπει να ελέγχεται ο ασθενής για να διαπιστωθεί η συμπιεστική βλάβη. Η πλήρης απώλεια όρασης, δεν εμφανίζεται σχεδόν ποτέ, αν εμφανιστεί είναι αποτέλεσμα ύπαρξης drusen στην περιοχή του οπτικού δίσκου.

#### Χαρτογράφηση Οπτικών Πεδίων

Για αρκετό χρονικό διάστημα η όραση παραμένει ανεπηρέαστη χωρίς όμως να συμβαίνει το ίδιο και με τα οπτικά πεδία. Αυτά μπορεί να υποστούν ποικίλες, εκτεταμένες και αργά εξελισσόμενες διαταραχές όπως διεύρυνση του τυφλού σημείου, κάτω ρινικά ή τοξοειδή σκοτώματα και ανώμαλη στένωση των οπτικών πεδίων. Οι διαταραχές αυτές μπορεί να προκαλέσουν σημαντική απώλεια οπτικού πεδίου, ενώ για αυτό οφείλεται είτε η αύξηση των ορίων του οπτικού δίσκου, είτε η πίεση που ασκείται στις οπτικές ίνες (Harrington, 1964).



**Εικόνα 5.4:** Drusen και στους δυο οπτικούς δίσκους, με τον αριστερό σε χειρότερη κατάσταση με σαφή και απότομα όρια. Δ.Ο. με διεύρυνση τυφλού σημείου



Εικόνα 5.5: Αναπτυσσόμενα σκοτώματα του οπτικού πεδίου συνδεόμενα με οπτική ατροφία λόγω συμπίεσης

#### 5.1.4 Οίδημα Οπτικής Θηλής

##### Αιτιολογία

Η κύρια αιτία ύπαρξης του οιδήματος της οπτικής θηλής είναι η αυξημένη ενδοκρανιακή υπέρταση. Παρόλα αυτά, σε μικρότερο βαθμό μπορεί να οφείλεται σε άλλα οφθαλμικά αίτια όπως : η απότομη υποτονία του βολβού, έπειτα από διάτρηση ή εγχείρηση γλαυκώματος ή η οξεία υπέρταση και δημιουργία οξέος γλαυκώματος εξ' αιτίας της απόφραξης των τριχοειδών της οπτικής θηλής από την πίεση που δέχονται. Επίσης μπορεί να οφείλεται σε άλλα κογχικά αίτια εξ' αιτίας των οποίων εμποδίζεται η κυκλοφορία του οπτικού νεύρου ή και ενδοκρανιακά όπως είναι οι όγκοι.

Οι ασθενείς πρέπει άμεσα να εξετάζονται για την αιτία της πρόκλησης του οιδήματος έπειτα από τη λήψη ιστορικού και την κλινική εξέταση. Αν δεν ανιχνευθεί όγκος, τότε πρέπει να ακολουθήσει η εξέταση του εγκεφαλονωτιαίου υγρού (Μόσχος, 1998).

Συνηθέστερες είναι οι αιτίες από μεταστατικούς ή πρωτοπαθείς ενδοκρανιακούς όγκους και από ψευδοόγκους του εγκεφάλου. Συνήθως εμφανίζεται αμφοτερόπλευρα, όμως ακόμα και όταν η αυξημένη ενδοκρανιακή πίεση αφορά το ένα τμήμα του κρανιακού χώρου, τότε μπορεί να εμφανιστεί μόνο στον ένα οφθαλμό.

## Συμπτώματα – Κλινική εικόνα

Ο χρόνος εμφάνισης του οιδήματος έπειτα από αύξηση της πίεσης του εγκεφαλονωτιαίου υγρού κυμαίνεται γύρω στη μία με πέντε μέρες. Στις περιπτώσεις κρανιοεγκεφαλικής κάκωσης εμφανίζεται μέσα σε λίγες ώρες, ενώ στα μικρά παιδιά αργεί περισσότερο. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων εμφανίζεται αμφοτερόπλευρα. Όταν όμως οφείλεται στον κόγχο, τότε ενοχλείται μόνο ο ένας οφθαλμός (Berson, 2001).

Παρατηρείται αρχικά ασάφεια των ορίων του δίσκου και αυξημένη ερυθρότητα ξεκινώντας από το άνω ρινικό τμήμα και προχωρώντας προς το κάτω τμήμα καταλήγει κροταφικά. Η ενδοφθάλμια πίεση υπερβαίνει την ενδοκρανιακή και μετά από μία με δύο εβδομάδες, τα όρια είναι εντελώς ασαφή και η κεντρική κοίλανση εξαφανίζεται. Στη συνέχεια τα κεντρικά αγγεία έχουν έντονο κοκκινωπό χρώμα, δείχνουν να συμπιέζονται, είναι φουσκωμένα και φαίνονται να διακόπτονται τακτικά αφού καλύπτονται τμήματα αυτών από το οίδημα. Οι φλέβες επειδή είναι διεσταλμένες προκαλούν αιμορραγίες στη θηλή και γύρω απ αυτές.

Όταν το οίδημα επιδεινώνεται εμφανίζονται εξιδρώματα και οίδημα στον αμφιβληστροειδή ενώ στην πορεία δημιουργούνται πτυχές γύρω από την ωχρά που έχουν σαν αποτέλεσμα την εικόνα της κακοήθους ωχροπάθειας (Μόσχος, 1998).

Πριν φτάσει σε αυτό το σημείο υπάρχει περίπτωση να επέλθει ατροφία της θηλής αλλά σε όλες τις περιπτώσεις το οίδημα υποχωρεί αυτόματα. Η διεύρυνση των φλεβών ελαττώνεται, η ερυθρότητα μετατρέπεται σε ωχρότητα, εμφανίζονται «ψευδο - drusen» στον οπτικό δίσκο με τελική κατάληξη την απώλεια της λειτουργίας του οφθαλμού και την τύφλωση. Στο χρόνια οίδημα η περιμετρία μπορεί να δείχνει περιφερικά ελλείμματα γενικά ή τμηματικά όπως π.χ. το κάτω ρινικό τεταρτημόριο.

Στην οξεία φάση του η όραση είναι φυσιολογική εφ' όσον δεν υπάρχει αιμορραγία ή οίδημα στην ωχρά κηλίδα και στο οπτικό πεδίο φαίνεται μόνο διεύρυνση του τυφλού σημείου. Συχνά υπάρχουν σαφή ενοχλήματα θάμβους της όρασης τα οποία πολλές φορές μπορούν να καταλήξουν σε στένωση των οπτικών πεδίων όμως η κεντρική όραση παραμένει ανεπηρέαστη όπως και τα αντανακλαστικά της κόρης. Καθώς η ατροφία της οπτικής θηλής εξελίσσεται, επέρχεται η απώλεια όρασης.

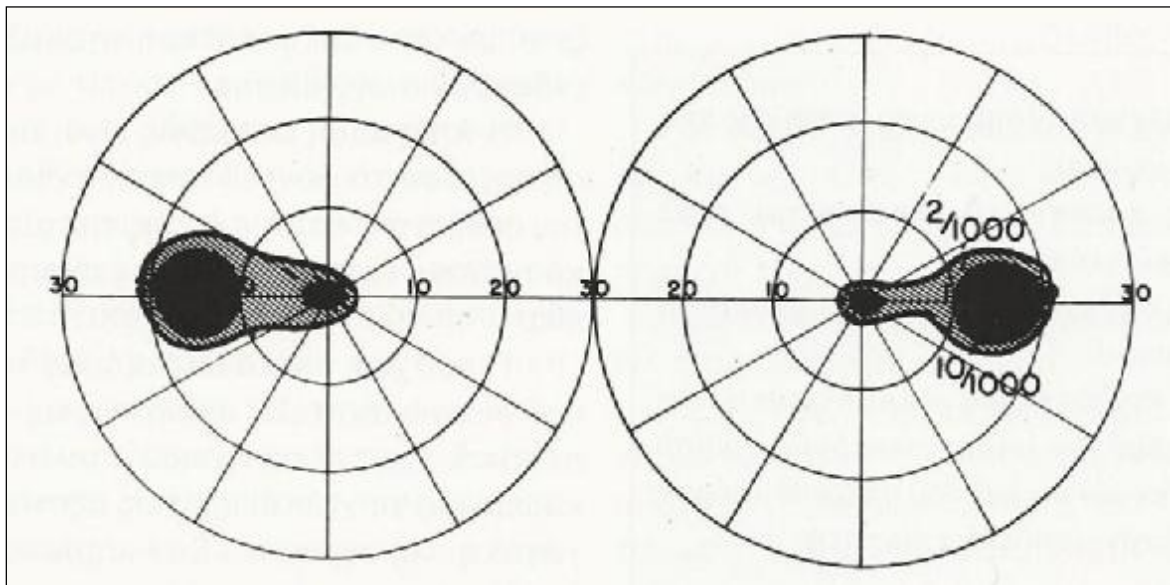
## Χαρτογράφηση Οπτικών Πεδίων

Στη χαρτογράφηση των οπτικών πεδίων φαίνεται ξεκάθαρα η διεύρυνση του τυφλού σημείου λόγω της αύξησης των διαστάσεων του οπτικού δίσκου. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων οι αλλαγές που υφίστανται στην κεφαλή του οπτικού νεύρου είναι ορατές οφθαλμοσκοπικά ώσπου τα ελλείμματα των οπτικών πεδίων να γίνονται έτσι ορατά.

Σε περίπτωση που το οίδημα επεκταθεί μέχρι το σημείο της ωχράς κηλίδας, όπως είναι αναμενόμενο, δημιουργείται και κεντρικό σκότωμα με σημαντική διαταραχή της όρασης και της αντίληψης χρωμάτων (Harrington, 1964).

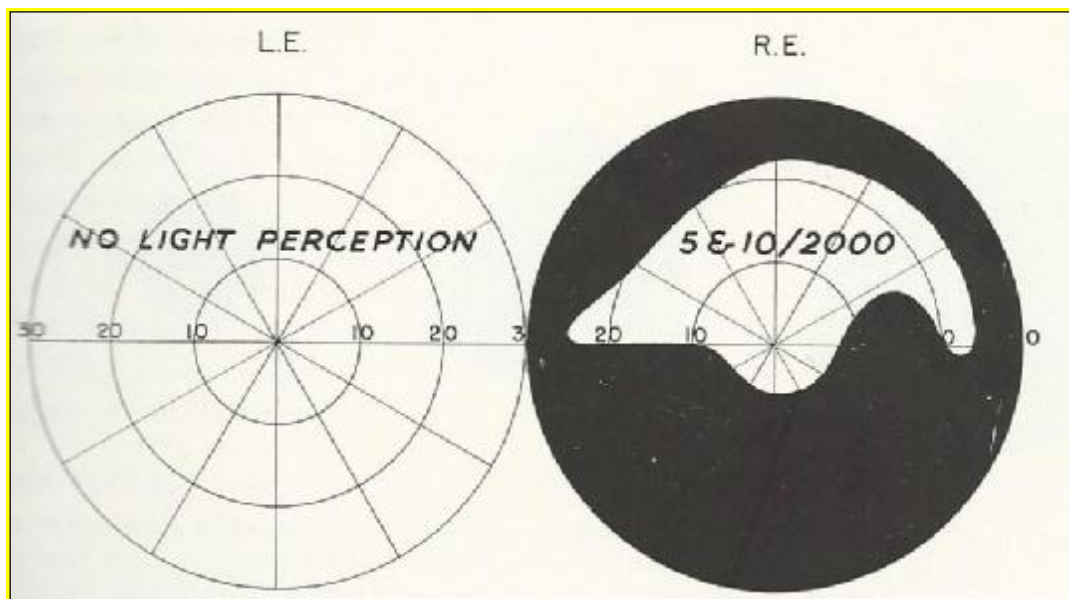
Η εξέλιξη του συγκεκριμένου οιδήματος δεν έχει ως συνέχεια τις έντονες και απότομες οπτικές διαταραχές, παρά μόνο τη στιγμή που φτάσει στο τελικό στάδιο δηλαδή την ατροφία του οπτικού νεύρου. Αυτό το γεγονός το κάνει να ξεχωρίζει από τη θηλίτιδα στην οποία η μείωση της όρασης είναι βασικό χαρακτηριστικό.

Όταν επέλθει η ατροφία των οπτικών ινών, η όραση βαθμιαία εξασθενεί ξεκινώντας περιφερειακά και δημιουργώντας πρόβλημα αρχικά στη ρινική πλευρά του οπτικού πεδίου. Αυτό μπορεί να δώσει την εντύπωση αμφιρρινικής ημιανοψίας ενώ στην πορεία μπορεί να φτάσει μέχρι την πλήρη τύφλωση.



**Εικόνα 5.6:** Διαταραχές στον οπτικό δίσκο, διεύρυνση ορίων τυφλής κηλίδας σε συνδυασμό με επέκταση την ωχρά κηλίδα, προκαλεί κεντρικό σκότωμα





Εικόνα 5.7: Χρόνιο οίδημα με γλοιώση και οπτική ατροφία

### 5.1.5 Ατροφία Οπτικού Νεύρου

#### Αιτιολογία

Η οπτική ατροφία του οπτικού νεύρου δεν αποτελεί κλινική διάγνωση αλλά είναι το αποτέλεσμα κάθε παθολογικής κατάστασης που μπορεί να οφείλεται σε βλάβη των γαγγλιακών κυττάρων του αμφιβληστροειδούς, στις στοιβάδες των οπτικών ινών, του οπτικού νεύρου, του χιάσματος της οπτικής ταινίας ή ακόμα και του έξω γονατώδους σώματος (Παλημέρης, 1997). Κάθε φλεγμονώδης, αγγειακή ή εκφυλιστική κατάσταση μπορεί να προκαλέσει ατροφία του οπτικού νεύρου όπως επίσης και κάποιος τραυματισμός. Μπορεί να είναι πρωτοπαθής όπως στην περίπτωση της ισχαιμικής οπτικής νευροπάθειας ή της οπτικής νευρίτιδας αλλά μπορεί να είναι και δευτεροπαθής σε περίπτωση οιδήματος του δίσκου της οπτικής θηλής μεγάλης διάρκειας που η επιφάνειά του φαίνεται θολή λόγω της γλοιώσης και της αποδιοργάνωσης της στοιβάδας που επήλθε.

#### Συμπτώματα – Κλινική εικόνα

Αποτέλεσμα αυτής είναι η σμίκρυνση του μεγέθους του οπτικού νεύρου. Ο χρόνος που χρειάζεται για να φτάσει στην ολοκληρωτική ατροφία, δεν έχει να κάνει με την απόσταση της βλάβης από τα γαγγλιακά κύτταρα. Πράγμα που σημαίνει ότι μέσα σε διάστημα περίπου δύο μηνών, είτε η βλάβη βρίσκεται στην κογχική μοίρα είτε στην οπτική ταινία, όλος ο νευράξονας μέχρι τα τροφοφόρα γαγγλιακά κύτταρα θα έχει ατροφήσει.

Αξιοσημείωτο είναι πως μερικοί νευράξονες του ΚΝΣ έχουν τη δυνατότητα μετά από βλάβη να αναγεννηθούν και μάλιστα όσο πιο κοντά στο γαγγλιακό κύτταρο, τόσο πιο γρήγορα. Παρόλα αυτά όμως, στους οπτικούς νευράξονες κάτι τέτοιο δε συμβαίνει με αποτέλεσμα όταν υποστούν ατροφία, αυτή να παραμείνει μόνιμη.

Στην οφθαλμοσκόπηση η εικόνα του οπτικού δίσκου λόγω της μειωμένης παροχής αίματος, φαίνεται περισσότερο ωχρή. Το γεγονός αυτό όμως, δε δηλώνει πάντοτε ατροφία του νεύρου, ούτε το αντίστροφο. Μπορεί είτε να μην εμφανίζεται πάντοτε το χρώμα ωχρό είτε να συγχέεται η ωχρότητα αυτή με αυτήν της υψηλής μυωπίας ή των νεογνών. Πρέπει επομένως να συνοδεύεται με άλλες λειτουργικές διαταραχές.

Αυτές έχουν να κάνουν με την οπτική οξύτητα, με την αντίληψη χρωμάτων, με τα οπτικά πεδία. Χαρακτηριστικό στοιχείο της ατροφίας είναι η κοίλανση του οπτικού δίσκου η οποία πολλές φορές συγχέεται με αυτήν του γλαυκώματος. Ο αριθμός των τριχοειδών αγγείων στο χείλος του δίσκου πιθανότατα να ελαττώνεται ενώ η στοιβάδα του αμφιβληστροειδούς γύρω από το δίσκο με ανέρυθρο φως εμφανίζει γραμμοειδείς αντανάκλασεις σε περίπτωση βλάβης 50% των ινών (Μόσχος, 1998).

Στην πλήρη ατροφία του οπτικού νεύρου εμφανίζεται αποχρωματισμός του οπτικού δίσκου, απώλεια οπτικής οξύτητας, και οπτικών πεδίων, κατάργηση φωτοκινητικών αντανάκλαστικών (το έμμεσο είναι φυσιολογικό αν η βλάβη υφίσταται στο έξω γονατώδες σώμα) και έλλειψη προκλητών δυναμικών του ινιακού λοβού.

#### Χαρτογράφηση Οπτικών Πεδίων

Παράλληλα με την ωχρότητα όταν υπάρχουν λειτουργικές διαταραχές, τότε σιγουρεύεται η κατάσταση της ατροφίας. Οι λειτουργικές αυτές διαταραχές έχουν να κάνουν με την απώλεια όρασης, απώλεια οπτικών πεδίων αλλά και απώλεια αντίληψης των χρωμάτων. Και πάλι όμως, υπάρχει η δυνατότητα με ακέραιες ίνες μόνο 44% η οπτική οξύτητα να φτάνει τα 10/10, ενώ όταν είναι 5/10 να έχει απομείνει μόνο ένα 11% αυτών. Επίσης στην περιφερική όραση μπορεί να μην υπάρχουν σκοτώματα όταν το 15% των ινών έχει καταστραφεί (Harrington, 1964).

Για να γίνει ξεκάθαρη η πάθηση του ασθενούς πρέπει να γίνεται λεπτομερής οφθαλμολογικός έλεγχος και κυρίως καταγραφή των οπτικών πεδίων με κόκκινο ή πράσινο φωτεινό στόχο.

### **5.1.6 Δευτεροπαθής Οπτική Ατροφία**

#### Αιτιολογία

Όταν το οίδημα της οπτικής θηλής είναι παρατεταμένης διάρκειας έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία της δευτεροπαθούς οπτικής ατροφίας. Μπορεί να δημιουργηθεί επίσης από βλάβη ή πίεση των οπτικών ιών από το τμήμα πίσω από τους βολβούς μέχρι τα έξω γονατώδη σώματα αλλά ακόμα και από βλάβη από τα γαγγλιακά κύτταρα μέχρι την οπτική θηλή.

#### Συμπτώματα – Κλινική εικόνα

Αυτή ονομάζεται αλλιώς και «φαιά» ή «θολερή» (Παλημέρης, 1997) οπτική ατροφία επειδή η επιφάνεια του οπτικού δίσκου κατά την οφθαλμοσκόπηση φαίνεται θολή λόγω της γλοιώσης και της αποδιοργάνωσης της στοιβάδας των οπτικών ιών.

#### Χαρτογράφηση Οπτικών Πεδίων

Η αλλοίωση των οπτικών πεδίων λόγω της συγκεκριμένης πάθησης εντοπίζεται περιφεριακά και πιο συγκεκριμένα κυρίως ρινικά εξ' αιτίας της καταστροφής των περιφερικών ιών από την αναπτυσσόμενη γλοιώση. Εν τέλει το υπόλοιπο νεύρο συμμετέχει σε αυτήν την καταστροφή με αποτέλεσμα να επέλθει η τύφλωση. Η αλλοίωση αυτή του περιφερικού πεδίου είναι απόλυτη και αργά αναπτυσσόμενη (Harrington, 1964).

### **5.1.7 Οπτική Νευρίτιδα - Θηλίτιδα**

#### Αιτιολογία

Η οπτική νευρίτιδα είναι μια οποιαδήποτε απομυελινωτική ή φλεγμονώδης διεργασία του οπτικού νεύρου. Μπορεί να αποτελέσει αυτόνομο εύρημα αν και είναι πολύ συχνό το φαινόμενο να συνοδεύεται από σκλήρυνση κατά πλάκας. Αν δεν προϋπήρχε στον ασθενή, τότε είναι 50 -70 % οι πιθανότητες να εμφανιστεί στη συνέχεια (Καραδήμας, Μπούζα, 2004).

Ανάλογα με το ακριβές σημείο στο οποίο δημιουργείται παίρνει το όνομα θηλίτιδα ή οπισθοβολβική νευρίτιδα. Στην πρώτη περίπτωση οι φλεγμονές εντοπίζονται γύρω από τα αγγεία και γύρω από το οπτικό νεύρο, ενώ η δεύτερη αφορά το οπισθοβολβικό τμήμα του οπτικού νεύρου. Σε περίπτωση που η φλεγμονή δεν αποχωρήσει εμφανίζεται γλοία και τελικά ατροφία του οπτικού νεύρου.

## Συμπτώματα – Κλινική εικόνα

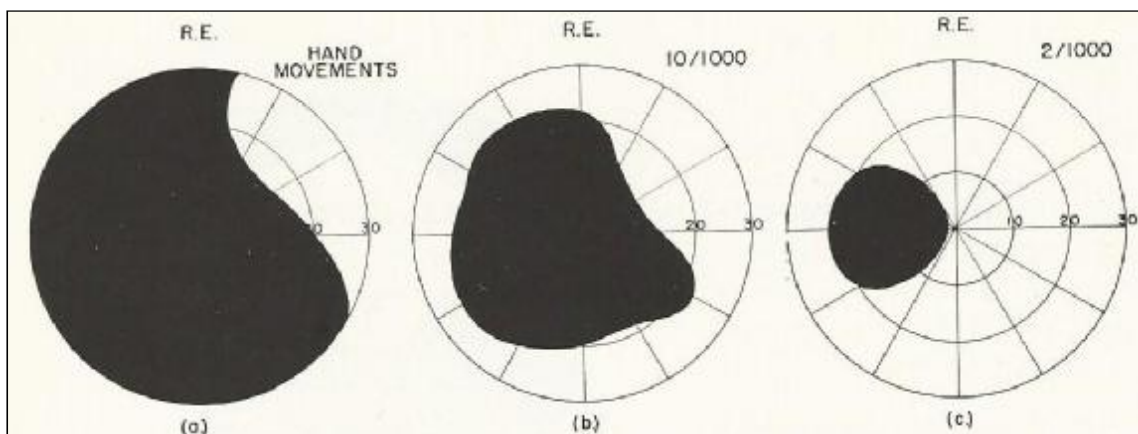
Η θηλίτιδες χαρακτηρίζονται από την αιφνίδια και προοδευτική μείωση που προκαλείται στην οπτική οξύτητα αλλά και από τη διαταραχή αντίληψης των χρωμάτων στον άξονα κόκκινο – πράσινο. Δευτερεύοντα συμπτώματα θεωρούνται ο πόνος πίσω από το βολβό κατά την κίνησή του, η ελλειπτική προσαρμογή στο σκοτάδι, και αντίδραση του άμεσου φωτοκινητικού αντανακλαστικό. Στο μέγιστο φτάνουν συνήθως στο τέλος της δεύτερης εβδομάδας και είναι κυρίως ετερόπλευρη.

Έπειτα από αυτά εμφανίζονται και τα οφθαλμοσκοπικά συμπτώματα τα οποία μοιάζουν αρκετά με αυτά του οιδήματος της οπτικής θηλής. Αυτό εξηγείται αφού και σε αυτή την περίπτωση εμφανίζεται ο οπτικός δίσκος με ασαφές περίγραμμα, με εμφανή ερυθρότητα και εξιδρώματα γύρω από αυτόν. Κυρίως στα παιδιά, στην περίπτωση της θηλίτιδας η φλεγμονή επεκτείνεται στον αμφιβληστροειδή και φτάνει μέχρι και την ωχρά κηλίδα ενώ παράλληλα γίνεται περισσότερο οιδηματώδης και γκριζωπή.

Μετά από διάστημα τεσσάρων έως και έξι εβδομάδων, υπάρχει βελτίωση της εικόνας αυτής άρα και βελτίωση της οπτικής οξύτητας. Παρόλα αυτά όμως παραμένει ένα μικρό ποσοστό ατροφίας, το οποίο διαφέρει από αυτό που παραμένει στην περίπτωση του οιδήματος, αφού η θηλή εμφανίζει ακαθόριστη γκριζωπή χροιά εξ' αιτίας του ινώδους ιστού που αναπτύσσεται.

## Χαρτογράφηση Οπτικών Πεδίων

Δημιουργούνται απαραίτητα προβλήματα στην όραση. Όταν προσβάλλεται το θηλωχρικό δεμάτιο έχει αποτέλεσμα να δημιουργείται κεντρικό σκότωμα. Επίσης μπορεί να είναι περιφερειακά τα σκωτώματα με την κορυφή τους προς το κέντρο ή μπορεί να είναι και κυκλικά. Αυτό, όπως είναι λογικό, εξαρτάται από τον αριθμό αλλά και την θέση των ινών που προσβάλλονται (Harrington, 1964).



**Εικόνα 5.8:** Α) Αιφνίδια έναρξη οπτικής νευρίτιδας με σοβαρά απώλεια όρασης καταστρέφοντας μεγάλο τμήμα του κεντρικού οπτικού πεδίου Β) σταδιακή υποχώρηση σκωτώματος Γ) υποχώρηση σκωτώματος με αποκατάσταση της όρασης

### 5.1.8 Αγγειακές Βλάβες Οπτικού Δίσκου

#### Αιτιολογία

Οι αγγειακές ανωμαλίες του οπτικού δίσκου είναι αρκετά συνηθισμένες ενώ το χαρακτηριστικό τους είναι η ανώμαλη πορεία που ακολουθούν τα αγγεία που αναδύονται από αυτόν.

Οι προθυλαίες αγκύλες δημιουργούνται τη στιγμή που αναπτύσσονται στο έμβρυο τα αμφιβληστροειδικά αγγεία. Ένα αγγείο αναπτύσσεται στη θηλή του Bergmeister και στη συνέχεια επιστρέφει στον αμφιβληστροειδή από άγνωστα αίτια.

Η παραμονή της υαλοειδικής αρτηρίας είναι από τις συνηθέστερες ανωμαλίες των αγγείων στα έμβρυα (Μόσχος, 1998). Η υαλοειδική αρτηρία έχει σα φυσιολογική πορεία μετά από την είσοδό της στο βολβό, την υποστροφή της κατά την ενδέκατη εβδομάδα και τελικά στον έβδομο μήνα την απόφραξή της ώστε τον όγδοο μήνα να έχει ατροφήσει. Σε πολλές περιπτώσεις, για άγνωστα αίτια αυτή η αποστροφή δεν πραγματοποιείται με αποτέλεσμα η αρτηρία να παραμένει και να δημιουργεί οπτικά προβλήματα. Η ανωμαλία αυτή μπορεί εύκολα να δημιουργηθεί σε πρόωρα νεογνά.

Οι κυκλοαμφιβληστροειδικές αρτηρίες βασίζονται στην εμφάνιση θηλωχρικής αρτηρίας η οποία αναδύεται κροταφικά του οπτικού δίσκου και πορεύεται σχεδόν οριζόντια στην ωχρά κηλίδα αιματώνοντας μεγαλύτερο τμήμα του αμφιβληστροειδούς. Αυτή ολοκληρώνεται 1 – 2 δευτερόλεπτα πριν από την εμφάνιση της χρωστικής στον αμφιβληστροειδικό αρτηριακό δίκτυο.

#### Συμπτώματα – Κλινική εικόνα

Στην κατάσταση των προθηλαίων αγγειακών αγκύλων, εμφανίζονται τα αγγεία μέσα στην υαλοειδική κοιλότητα παίρνοντας περίπου το σχήμα του «8». Περιβαλλόμενα από νευρογλοιακό περίβλημα, το μήκος τους φτάνει περίπου τα 15mm και είναι χρώματος λευκού. Όταν πρόκειται για αρτηριακής προέλευσης βλάβη, τότε αυτά αρδεύουν το κάτω ήμισυ του αμφιβληστροειδούς, ενώ όταν πρόκειται για φλεβικής προέλευσης βλάβη, τότε αρδεύουν το άνω ήμισυ του αμφιβληστροειδούς. Η κατάσταση αυτή αν και θεωρείται εξαιρετικά σπάνια, έχει την προδιάθεση για εμφάνιση άλλων παθήσεων όπως την αιμορραγία του υαλοειδούς σώματος κ.α.

Οφθαλμοσκοπικά η παραμονή της υαλοειδικής αρτηρίας φαίνεται ως ένα άδειο αγγείο, χωρίς αίμα, και πορεύεται μέχρι το οπίσθιο περιφάκιο όπου είναι το σημείο πρόσφυσής του, κάτω ρινικά. Η πάθηση συχνά συνοδεύει και άλλες διαταραχές, ενώ αποτέλεσμα αυτής είναι η παραμονή εμβρυικών υπολειμμάτων γλοίας εναποτεθειμένα στον οπτικό δίσκο. Αυτά έχουν τη μορφή κώνου με τη μύτη στο υαλώδες σώμα και τη βάση στον οπτικό δίσκο από όπου ξεκινάνε.

Οι κυκλοαμφιβληστροειδικές αρτηρίες συνήθως αρδεύουν τον αμφιβληστροειδή και προέρχονται από βραχείες ακτινοειδείς αρτηρίες και σπανιότερα χοριοειδικά αγγεία. Η απόφραξη της θηλοωχρικής αρτηρίας προκαλεί κεντρικό σκότωμα.

### **5.1.9 Οπτική Νευρομυελίτιδα – Νόσος του Devic**

#### Αιτιολογία

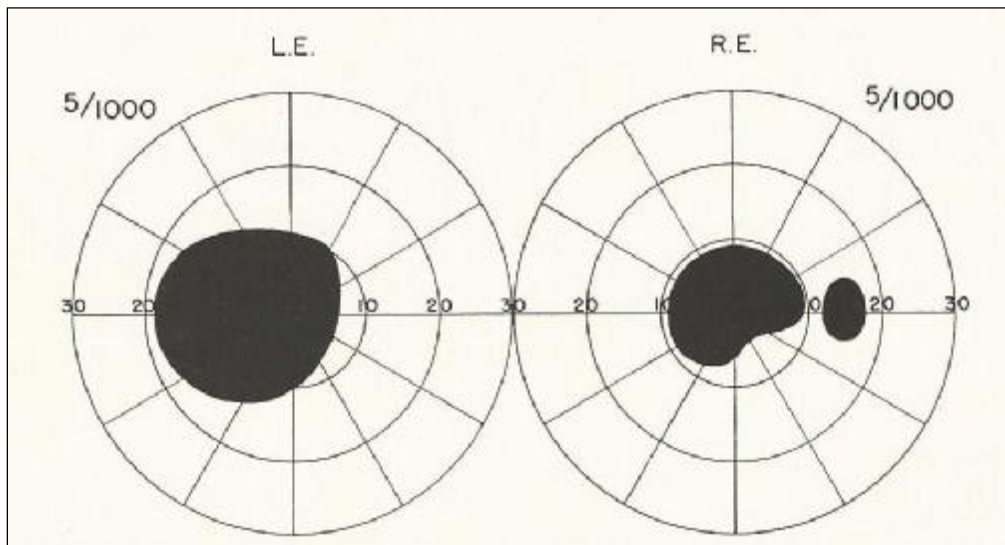
Η συγκεκριμένη νόσος προσβάλλει άτομα οποιασδήποτε ηλικίας και βασικό της χαρακτηριστικό είναι η εμφάνιση απομυελινωτικών βλαβών στα οπτικά νεύρα. Μπορεί να προσβάλλει το οπτικό νεύρο και στη συνέχεια το οπτικό χίασμα με την προϋπόθεση ότι προϋπήρχε η οπτική νευρίτιδα από τη μυελίτιδα.

#### Συμπτώματα – Κλινική εικόνα

Βασικό χαρακτηριστικό της νόσου είναι η απότομη βλάβη στην οπτική οξύτητα, αφού μπορεί να φτάσει μέχρι το σημείο της μερικής τύφλωσης. Έπειτα από πολύ μικρό χρονικό διάστημα (μπορεί και μέσα σε λίγες ώρες), προσβάλλεται και ο δεύτερος οφθαλμός, ενώ παράλληλα μπορεί να υπάρχει και οίδημα του οπτικού δίσκου. Συνήθως οι βλάβες του νοτιαίου μυελού εμφανίζονται στη θωρακική μοίρα. Όταν η νευρίτιδα είναι αμφοτερόπλευρη και συνοδεύεται με παραπληγία, η πρόγνωση είναι κακή (Μόσχος, 1998). Όταν όμως η μυελίτιδα είναι ήπια, τότε αυτή είναι καλή και η όραση έχει τη δυνατότητα να επανέλθει σε φυσιολογικά και ικανοποιητικά πλαίσια παρά το γεγονός ότι οι οπτικοί δίσκοι έχουν λευκό χρώμα και δείχνουν ατροφικοί.

#### Χαρτογράφηση Οπτικών Πεδίων

Η σοβαρή αυτή κατάσταση της οπτικής νευρίτιδας συνδέεται αρκετά με την εγκάρσια μυελίτιδα, με το κεντρικό σκότωμα και την παραπληγία. Συνήθως τα ελλείμματα που δημιουργούνται είναι μεγάλα σε έκταση και απόλυτα στο κέντρο (Harrington, 1964).



**Εικόνα 5.9:** Οίδημα στον οπτικό δίσκο με χαμηλή οπτική οξύτητα και κεντρικό σκότωμα. Οι οπτικές διαταραχές είναι αιφνίδιες και συνοδεύεται παραπληγία

#### 5.1.10 Κληρονομική Οπτική Ατροφία του Leber

##### Αιτιολογία

Η κληρονομική ατροφία του Leber είναι μια κληρονομική νόσος με τα αίτια της να παραμένουν μέχρι σήμερα άγνωστα. Στην πλειοψηφία της προσβάλλει αρσενικά άτομα ηλικίας περίπου είκοσι ετών, όμως έχουν εμφανιστεί και επεισόδια σε ηλικίες μέχρι τριάντα ετών και παραπάνω.

Κληρονομείται κατά τον υπολειπόμενο φυλοσύνδετο χαρακτήρα ενώ συχνά εμφανίζονται και σποραδικές μορφές. Αυτό σημαίνει πως το θηλυκό παιδί θα πάσχει μόνο όταν πάσχει ο πατέρας και η μητέρα είναι φορέας. Στην περίπτωση που ο πατέρας είναι υγιής και η μητέρα φορέας, τότε θα είναι 50% τα θηλυκά φορείς και 50% τα αρσενικά θα πάσχουν ή θα είναι κ αυτά φορείς. Τα θηλυκά, τέλος θα είναι φορείς όταν ο πατέρας πάσχει κ η μητέρα είναι υγιής.

Χαρακτηριστικό είναι πως σε γενετικές μελέτες ατόμων με ατροφία του Leber, έχει αποδειχτεί πως στο μιτοχονδριακό DNA μέσα στα φυσιολογικά μόρια υπάρχουν και μεταλλαγμένα. Το γεγονός αυτό βάζει σε σκέψεις τους ειδικούς πως για να εκφραστεί αυτή η πάθηση χρειάζεται να λάβουν μέρος και άλλοι παράγοντες οι οποίοι ακόμα παραμένουν άγνωστοι.

##### Συμπτώματα – Κλινική εικόνα

Η πάθηση αυτή σπάνια προσβάλλει και τους δυο οφθαλμούς ταυτόχρονα. Μετά τον πρώτο, περνάει ένα διάστημα κάποιον εβδομάδων ή μπορεί πιο σπάνια και κάποιων μηνών για να πάει και στον δεύτερο. Πρώτο σύμπτωμα

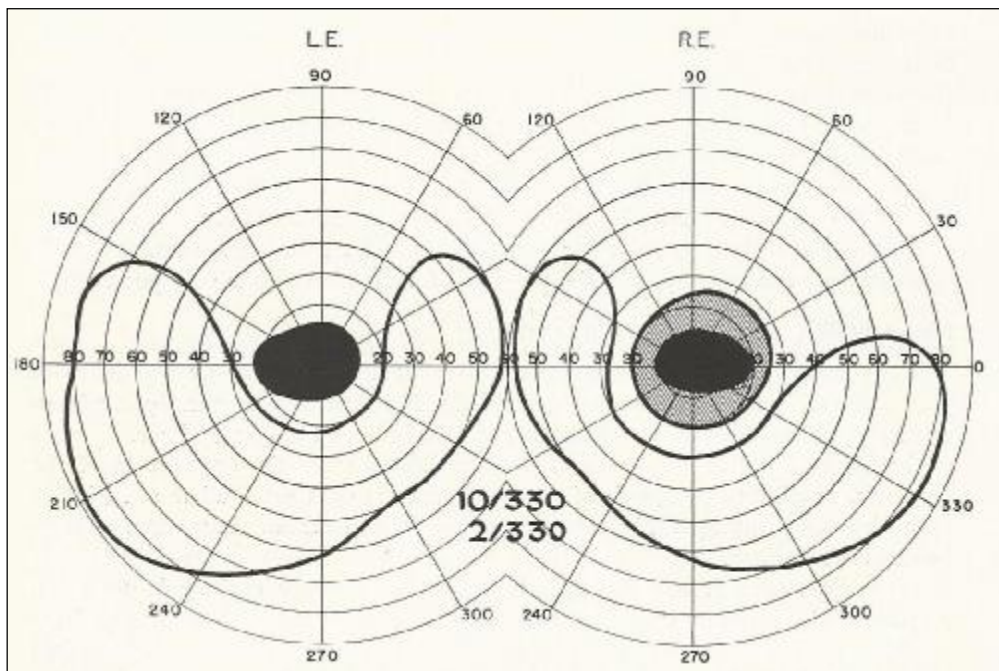
είναι η απότομη απώλεια όρασης η οποία στη συνέχεια μειώνεται λίγο παραπάνω μέχρι τελικά να σταθεροποιηθεί.

Οφθαλμοσκοπικά, στην οξεία φάση ο οπτικός δίσκος φαίνεται αρκετά υπεραϊμικός ενώ δίνει και την εντύπωση οιδήματος. Υπάρχει διεύρυνση των τριχοειδών αγγείων του αμφιβληστροειδούς και σα συνέχεια δημιουργείται δευτεροπαθής οπτική ατροφία έτσι ώστε ο δίσκος να έχει πάρει ένα γκρι – λευκό χρώμα. Αυτά τα συμπτώματα είναι δυνατό να υπάρχουν και στον ασυμπτωματικό οφθαλμό χωρίς ακόμα να έχει βρεθεί κατάλληλη και αποτελεσματική θεραπεία (Μόσχος, 1998).

Σε πολλές περιπτώσεις έχει τύχει μαζί με την απώλεια όρασης να υπάρχουν και άλλες νευρολογικές σκελετικές, καρδιακές ή και συστηματικές διαταραχές. Γενικότερα εμφανίζεται ατροφία όλης της οπτικής οδού, μέχρι και στην οπτική ταινία.

### Χαρτογράφηση Οπτικών Πεδίων

Η χαρτογράφηση δείχνει κυρίως εκτεταμένο και απόλυτο κεντρικό με ακαθόριστα όρια. Η οπτική οξύτητα είναι αρκετά περιορισμένη αφού και η πρόγνωση δεν είναι καλή. Σε ποσοστό περίπου 35% υπάρχει παράλληλα και συγκεντρική στένωση των οπτικών πεδίων.



**Εικόνα 5.10:** Χαρτογράφηση ενός από τα 4 αγόρια της οικογένειας που κληρονόμησαν την ατροφία του Leber, αναπτύσσοντας αμφοτερόπλευρο κεντρικό σκότωμα



### **5.1.11 Κληρονομική Παρεγκεφαλική Αταξία**

#### Αιτιολογία

Η κληρονομική παρεγκεφαλική αταξία αποκαλείται αλλιώς και νόσος των Pierre – Marie. Είναι κληρονομική με αυτοσωματικό κυριαρχούντα χαρακτήρα.

#### Συμπτώματα – Κλινική εικόνα

Η εξέλιξή της είναι βραδεία και χαρακτηρίζεται από παρεγκεφαλιδικά και πυραμιδικά σημεία αμφοτερόπλευρα και συμμετρικά μεταξύ τους. Είναι οπισθοβολβικής μορφής με την εκφύλιση να σχετίζεται περισσότερο στο θηλωχρικό δεμάτιο επεκτεινόμενη προς το οπτικό χίασμα, τις οπτικές ταινίες όπως είναι φυσιολογικό, αμφοτερόπλευρα και συμμετρικά.

#### Χαρτογράφηση Οπτικών Πεδίων

Τα αποτελέσματα από την περιμετρία δεν είναι ασυνήθιστα αφού έχουν ποικιλοτρόπως περιγραφεί ως δακτυλοειδή σκοτώματα, ομόκεντροι κύκλοι συμπεριλαμβανομένου και του τυφλού σημείου και του κεντρικού σκοτώματος και όλα αυτά σε συνδυασμό με την οπτική ατροφία (Harrington, 1964).

### **5.1.12 Τραύμα του Οπτικού Νεύρου**

#### Αιτιολογία

Το νεύρο μπορεί να υποστεί βλάβη από κλειστό τραυματισμό του κεφαλιού. Συνήθως οι αιτίες κάκωσής του είναι από θλάση του βολβού, διατιτραίνοντα τραύματα του κόγχου και κατάγματα του τοιχώματος του κόγχου.

Στη θλάση του βολβού η ρήξη των ινών γίνεται στην περιοχή της οπτικής θηλής προφανώς γιατί σε αυτό το σημείο οι ίνες είναι περισσότερο ευπαθείς και «γυμνές», χωρίς περίβλημα (Μόσχος, 1998).

#### Συμπτώματα – Κλινική εικόνα

Ανάλογα με την έκταση του τραύματος η κλινική εικόνα είναι διαφορετική. Στην περιορισμένη ρήξη ινών διακρίνεται μια τοξοειδής αιμορραγία στο χείλος στου δίσκου, ενώ στη μερική απόσπαση του νεύρου, δίνεται η εντύπωση κολοβώματος αφού η αποσπώμενη μοίρα πηγαίνει προς τα πίσω. Στην ολική απόσπαση του νεύρου εμφανίζεται μεγάλη αιμορραγία με αποτέλεσμα να καθίσταται αδύνατη η οφθαλμοσκόπηση. Σε περίπτωση που

αυτή επιτευχθεί, τότε ο δίσκος περιβάλλεται από έναν οίδηματώδη αμφιβληστροειδή με αιμορραγίες και εξιδρώματα.

Τα τραύματα που προκαλούνται από αιχμηρά αντικείμενα μπορούν να προκαλέσουν την κοπή του οπτικού νεύρου στην περιοχή της εισόδου των αμφιβληστροειδικών αγγείων και να προκαλέσουν συμπτώματα παρόμοια με αυτά της εμβολής της κεντρικής αρτηρίας του αμφιβληστροειδούς. Επίσης, τα διατιτραίνοντα, μπορούν να προκαλέσουν την κοπή του οπτικού νεύρου στον οπισθοβολβικό χώρο η οποία έχει σαν αποτέλεσμα την ατροφία του νεύρου.

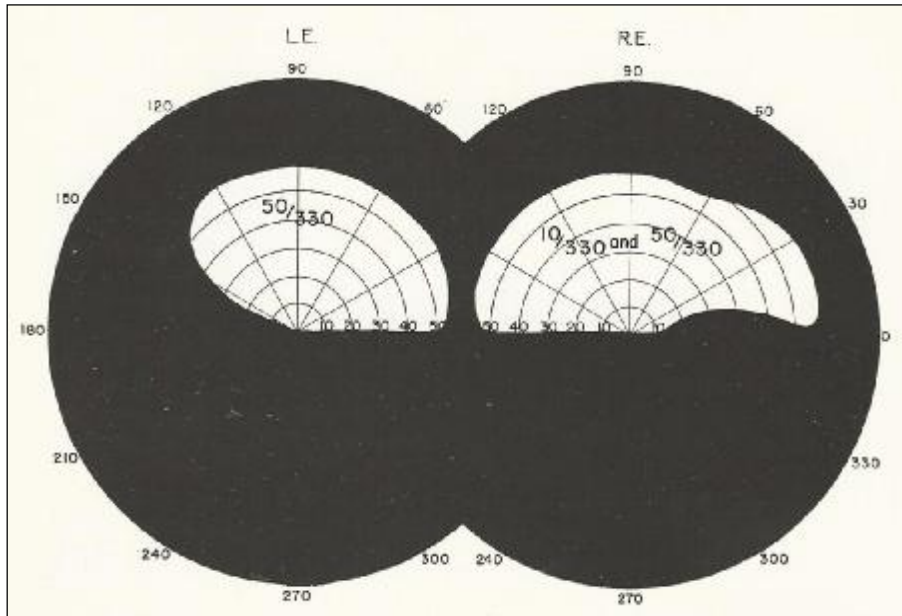
Υπάρχουν περιπτώσεις κατά τις οποίες δημιουργείται αιμορραγία στον κόγχο και μέσω αυτής προκαλείται διαταραχή της αξοπλασματικής ροής και της αιμάτωσης του νεύρου. Αποτέλεσμα αυτού είναι η δημιουργία μετατραυματικής νευροπάθειας. Τα συμπτώματα αυτής είναι αρχικά ασαφή και η εξέλιξή της βραδεία, ενώ η τελική οπτική οξύτητα μπορεί να φτάσει το 1/10 (Μόσχος, 1998).

Χτυπήματα στη μετωπιαία χώρα μπορούν επίσης να προκαλέσουν κάκωση του οπτικού νεύρου. Στην μερική κάκωσή του η οπτική οξύτητα βελτιώνεται μέχρι την πέμπτη περίπου εβδομάδα ενώ από κει και μετά παραμένει ως έχει.

#### Χαρτογράφηση Οπτικών Πεδίων

Στη θλάση του βολβού όπου υπάρχει περιορισμένη ρήξη των ινών το οπτικό πεδίο το οποίο αντιστοιχεί σε αυτές τις ίνες έχει χαθεί οριστικά, στο υπόλοιπο πεδίο δεν έχει χαθεί εντελώς αλλά παραμένει διαταραγμένη. Στην ολική απόσπαση του νεύρου, όπως είναι λογικό, προκύπτει οριστική απώλεια της όρασης.

Ανάλογα με το βαθμό της βλάβης είναι και τα ελλείμματα των οπτικών πεδίων τα οποία μπορεί να παίρνουν οποιαδήποτε έκταση ακόμα και τύφλωση. Οι διαταραχές δεν είναι χαρακτηριστικές της βλάβης αφού μπορεί να μοιάζουν ακόμα και με ημιανοψία (Harrington, 1964).



**Εικόνα 5.11:** Τραύμα από βλήμα τουφεκιού. Η διαδρομή του ήταν λοξή προς τα πάνω από αριστερά προς τα δεξιά σε μεγάλη απόσταση από το νεύρο. Ο αμφιβληστροειδής ήταν υγιής

### 5.1.13 Συμπύεση – Όγκοι Οπτικού Νεύρου

#### Αιτιολογία

Οι όγκοι μπορεί να είναι πρωτοπαθείς ή δευτεροπαθείς καταστάσεις οι οποίες προέρχονται από μεταστάσεις ή από εξάπλωσή του από τις γύρω ίνες. Οι πρωτοπαθείς μπορεί να είναι γλοιώματα του οπτικού νεύρου, μηνιγγιώματα ή μελανοκυτώματα.

#### Συμπτώματα – Κλινική εικόνα

Τα γλοιώματα αποτελούν το 1% των ενδοκρανιακών όγκων και προσβάλλουν κατά 71% άτομα μικρότερα των 10 ετών. Δέκα με δεκαπέντε περίπου τοις εκατό αυτών των ασθενών εμφανίζουν νευροϊνωμάτωση (Παλημέρης, 1997). Κατά περίπου 50% εμφανίζονται ενδοκρανιακά και άλλο τόσο κογχικά. Συνηθέστερο αρχικό σύμπτωμα είναι η απώλεια όρασης η οποία συνοδεύεται από στραβισμό και νυσταγμό. Στα κογχικά γλοιώματα παρατηρείται πρόπτωση του βολβού, διαταραχή του αντανακλαστικού της κόρης και της έγχρωμης όρασης. Το νεύρο παρατηρείται οίδηματικό και περισσότερο ωχρο, ενώ τα περισσότερα γλοιώματα αυξάνουν με πολύ αργούς ρυθμούς ή μπορεί και να μην αυξάνουν καθόλου μετά την παιδική ηλικία [Μόσχος, (1998)].

Τα μηνιγγιώματα προσβάλλουν κυρίως τις γυναίκες ενώ σε ποσοστό 40% αυτές που είναι μέχρι 20 χρονών. Κατά κύριο λόγο προσβάλλουν την κογχική μοίρα του οπτικού νεύρου ενώ υπάρχει περίπτωση να επεκταθούν μέχρι την

κρανιακή κοιλότητα ή και σε ολόκληρο το βυθό. Σπάνια περίπτωση είναι να διηθήσει τη λεπτή μήνιγγα και να προχωρήσει προς τις οπτικές ίνες του νεύρου.

Κύριο σύμπτωμα είναι η απώλεια όρασης έπειτα από πρόπτωση του βολβού αφού συνοδεύονται και αυτά με νευροϊνωμάτωση. Όσο νωρίτερα ηλικιακά εμφανιστούν, τόσο χειρότερη είναι η πρόγνωση ενώ στη γεροντική ηλικία αυτή είναι καλύτερη.

Τα μελανοκυτώματα είναι σπίλοι οι οποίοι καταλαμβάνουν συνήθως το κάτω τμήμα του οπτικού δίσκου με την περίπτωση να επεκταθούν στον αμφιβληστροειδή ή στο χοριοειδή χιτώνα. Είναι καλοήθης όγκος ο οποίος στην οφθαλμοσκοπική εικόνα φαίνεται να έχει φαιά ασαφή όρια και μικρές αιμορραγίες γύρω του χωρίς όμως να προκαλεί ιδιαίτερες διαταραχές (Μόσχος, 1998).

Στους όγκους του οπτικού νεύρου ανήκουν και τα αιμαγγειώματα και τα μυελοεπιθηλιώματα. Οι δευτεροπαθείς όγκοι είναι σπάνιοι και προσβάλλουν αρχικά το εξωτερικό περίβλημα του νεύρου και στη συνέχεια το εσωτερικό όπως για παράδειγμα το ρετινοβλάστωμα κατά το οποίο προσβάλλοντας το οπτικό νεύρο ο όγκος επεκτείνεται στον υπαραχνοειδή χώρο.

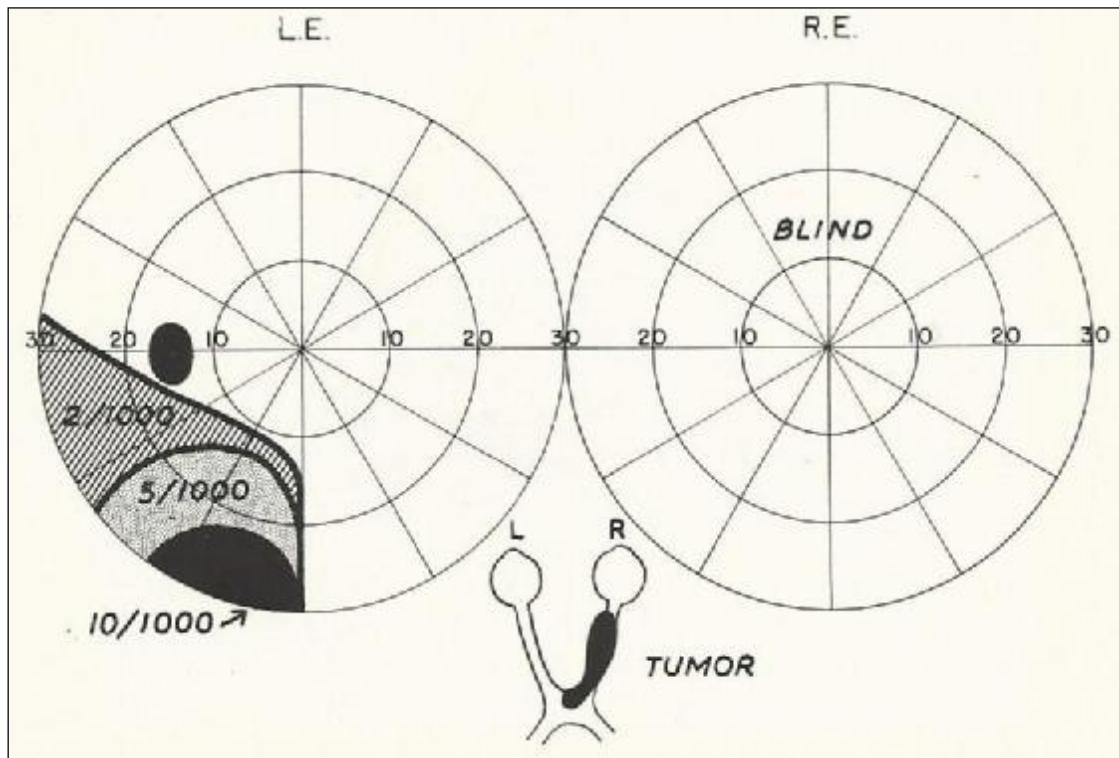
### Χαρτογράφηση Οπτικών Πεδίων

Το οπτικό νεύρο υπάρχει περίπτωση να δέχεται συμπίεση λόγω όγκων από οποιαδήποτε πλευρά γύρω του ή ακόμα και από το εσωτερικό του ίδιου του νεύρου. Τα ελλείμματα του οπτικού πεδίου μπορούν να προκύψουν είτε από άμεση πίεση στις νευρικές ίνες είτε από διακοπή της αγγειακής παροχής με συμπίεση των αρτηριδίων που παρέχονται στα διάφορα τμήματα του νεύρου.

Συχνά τα κεντρικά σκότωμα εκτείνονται μέχρι την τυφλή κηλίδα, όμως σπάνια προχωράνε στο περιφερικό οπτικό πεδίο. Τα περιφερικά ελλείμματα του πεδίου αναπτύσσονται με αργούς ρυθμούς και συχνά συνδέονται με την οπτική ατροφία του νεύρου, εξόφθαλμο και την περιορισμένη κίνησή του.

Οι όγκοι που βρίσκονται μέσα στο νεύρο, συνήθως τα γλοιώματα, προκαλούν προβλήματα στα οπτικά πεδία λόγω της πίεσης που προκαλούν, της καταστροφής των οπτικών ινών και της αγγειακής απόφραξης. Όπως είναι αναμενόμενο προκαλούν μεγαλύτερα, εντονότερα και περισσότερα προβλήματα στα οπτικά πεδία από αυτά που θα προκαλούσε η εξωτερική συμπίεση.

Το αρχικό έλλειμμα που προκαλείται είναι κεντρικό σκότωμα το οποίο έχει απότομα όρια και ομοιόμορφη πυκνότητα. Αυτό μπορεί να μεγαλώσει ανάλογα με τη μεγέθυνση του όγκου και να φτάσει μέχρι την περιφέρεια του οπτικού πεδίου έχοντας ακανόνιστα όρια προς οποιαδήποτε περιοχή του πεδίου. Εν τέλει η συμμετοχή του χιάσματος μπορεί να προκαλέσει ελλείμματα στο αντίπλευρο οπτικό πεδίο, όπως φαίνεται στην εικόνα παρακάτω (Harrington, 1964).



**Εικόνα 5.12:** Ολική αμαύρωση του δεξιού ματιού με έλλειμμα στο ετερόπλευρο κάτω κροταφικό τεταρτημόριο ασθενούς με γλοίωμα στο δεξί οπτικό νεύρο που εκτείνεται μέσω του οπτικού τρήματος στο χιάσμα. Ο όγκος αυξανόταν σταδιακά και είχε προκαλέσει εξόφθαλμο σε σημαντικό βαθμό

## 5.2 ΟΠΤΙΚΟ ΧΙΑΣΜΑ

Στις βλάβες του οπτικού χιάσματος παρατηρείται σαφώς η μείωση της οπτικής οξύτητας, τα ελλείμματα του οπτικού πεδίου καθώς και διαταραχές στο φωτοκινητικό αντανακλαστικό της κόρης. Αποτελεί το μοναδικό σημείο το οποίο εάν υποστεί βλάβη μπορεί να προκαλέσει αμφικροταφική ημιανοψία. Λόγω όμως της αρκετά πολύπλοκης πορείας που ακολουθούν οι ίνες μέσα στο χιάσμα, οι ελλείψεις του οπτικού πεδίου μπορούν να πάρουν διάφορες μορφές και διάφορους συνδυασμούς (Μόσχος, 1998).

Η βλάβη μπορεί να προέλθει είτε από άμεση πίεση του οπτικού χιάσματος, είτε γύρω από αυτό, είτε από βλάβες στη υπόφυση. Σε προηγούμενο κεφάλαιο αναφέρθηκε πως η θέση του χιάσματος διαφέρει από άνθρωπο σε άνθρωπο. Έτσι ανάλογα με τη θέση του ερμηνεύονται με περισσότερη ακρίβεια και οι αλλοιώσεις των οπτικών πεδίων που καταγράφονται σε αυτούς με ύπαρξη όγκου στο τουρκικό εφίππιο. Αν το χιάσμα βρίσκεται ακριβώς από πάνω, τότε η βλάβη θα υπόκειται στο κέντρο του χιάσματος. Αν το χιάσμα βρίσκεται πιο μπροστά, τότε πρώτα θα επηρεάζονται οι οπτικές ταινίες ακριβώς πίσω από το χιάσμα. Αν τέλος, αυτό βρίσκεται πιο πίσω, τότε πρώτα θα επηρεάζεται το οπτικό νεύρο ακριβώς μπροστά από το χιάσμα.

Πρέπει να τονιστεί πως στην περίπτωση αυτής της βλάβης είναι σχεδόν απαραίτητο η εξέταση και η μελέτη των οπτικών πεδίων να γίνεται με έγχρωμους στόχους καθώς πριν από το ημιανοπικό σκότωμα προηγείται συνήθως ημιαχρωματοψία (Μόσχος, 1998).

Διακρίνονται σε αγγειακές, φλεγμονώδεις εξεργασίες και όγκους. Βέβαια, για τον καθορισμό των αιτιών αυτών, τις περισσότερες φορές χρειάζεται η συνεργασία του οπτομέτρη, του οφθαλμιάτρου, του νευρολόγου, του ενδοκρινολόγου και σαφώς του ακτινολόγου. Απαραίτητη είναι η γνώση και κατανόηση της ανατομίας του χιάσματος με απώτερο σκοπό τη σωστή ανάλυση των ελλειμμάτων των οπτικών πεδίων.

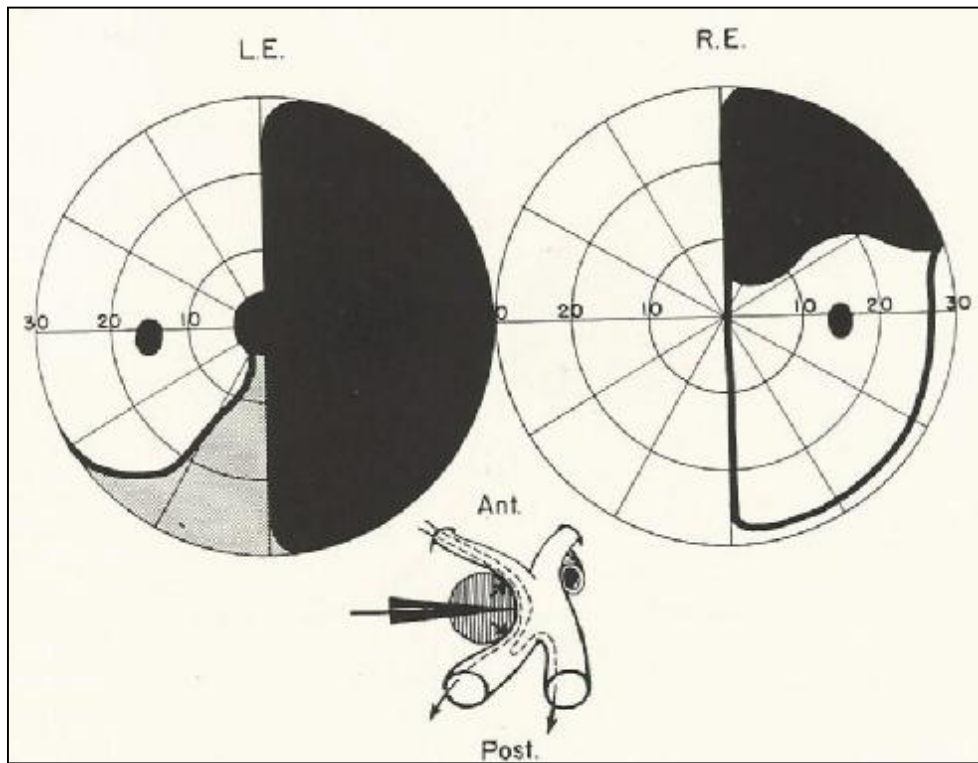
### 5.2.1 Αγγειακές Αλλοιώσεις

Το γεγονός ότι το χίασμα βρίσκεται τόσο κοντά στο εξάγωνο του Willis όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, μπορεί να προκαλέσει σημαντικές αγγειακές βλάβες άρα και προβλήματα στο οπτικό πεδίο. Τα ανευρύσματα μπορούν να προκύψουν σε οποιοδήποτε σημείο στο εξάγωνο και να προκαλέσουν πίεση πάνω στο χίασμα σαν αυτή που παράγεται λόγω των όγκων.

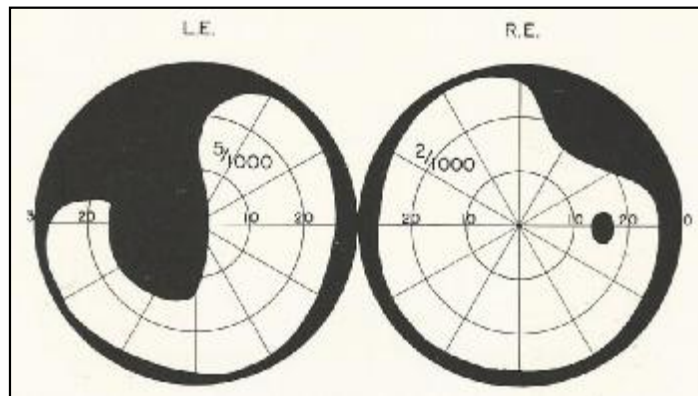
Η ποικιλία των ελλειμμάτων των οπτικών πεδίων αποτελεί διαγνωστικό σημείο για αυτά. Τα συνηθέστερα που υποδηλώνουν ανεύρυσμα είναι 1) ρινικό έλλειμμα με σκότωμα από την ίδια πλευρά και παράλληλα κροταφικό έλλειμμα στο ετερόπλευρο πεδίο, 2) κατώτερη αμφικροταφική τεταρτοκυκλική ημιανοψία και 3) μονόπλευρη ρινική ημιανοψία.

Οι διάφοροι συνδυασμοί των αμφοτερόπλευρων ελλειμμάτων του οπτικού πεδίου που δεν είναι σύμφωνες με αυτές που αναφέρθηκαν εξηγούνται από την τοποθεσία των κάθε ινών στο οπτικό χίασμα και υποδηλώνουν ανεύρυσμα. Μπορούν να χαρακτηριστούν ως υποκλινοειδή ή υπερκλινοειδή. Τα υπερκλινοειδή συμβαίνουν εντός του σηραγγώδους κόλπου προερχόμενα από την έσω καρωτίδα ενώ χαρακτηρίζονται από τη σπάνια προσβολή των οπτικών πεδίων, εκτός από την περίπτωση που το ανεύρυσμα επεκταθεί προς τα εμπρός. Τα υπερκλινοειδή αντίθετα, συμβαίνουν έξω από τη σκληρά μήνιγγα και σαν πρώιμο σημάδι είναι οι ελλείψεις του οπτικού πεδίου οι οποίες είναι ανάλογες με το σημείο της βλάβης που προκαλούν, οπτικό νεύρο, χίασμα ή οπτικές ταινίες (Μόσχος, 1998).

Οι αλλαγές στα οπτικά πεδία λόγω της πίεσης από τα ανευρύσματα στην περιοχή του χιάσματος είναι τυπικά σκοτώματα με άμεση και σοβαρή απώλεια όρασης στην πλευρά της βλάβης και κροταφική απώλεια στον ετερόπλευρο οφθαλμό. Εν τέλει επέρχεται τύφλωση στο ομόπλευρο οπτικό πεδίο και κροταφική στο ετερόπλευρο.



**Εικόνα 5.13:** Ανεύρυσμα εσωτερικά της αριστερής καρωτιδικής αρτηρίας με πίεση στο αριστερό οπτικό νεύρο στο χιάσμα με αριστερή ρινική και κεντρική απώλεια όρασης. Οι ίνες που εκπροσωπούν το άνω κροταφικό τμήμα του δεξιού οφθαλμού χιάζονται στο πρόσθιο τμήμα του χιάσματος και σχηματίζουν αγκύλη πριν συνεχίσουν προς την αριστερή οπτική ταινία. Επομένως, αφού η πίεση είναι στο πρόσθιο τμήμα του χιάσματος, προσβάλλεται και αυτή



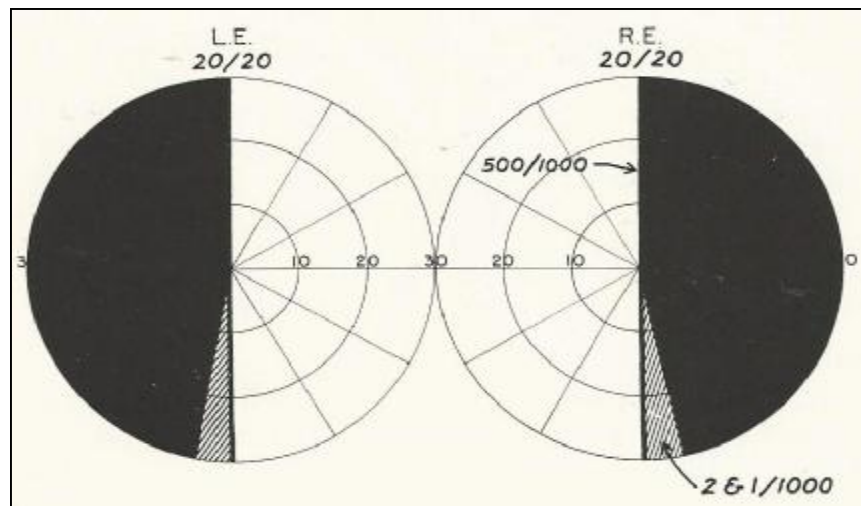
**Εικόνα 5.14:** Κροταφικό σκότωμα στην αριστερή πλευρά από πίεση του χιάσματος πρόσθια έτσι ώστε να προκαλέσει στη δεξιά πλευρά μικρό σκότωμα στην άνω κροταφική πλευρά του δεξιού οπτικού πεδίου

### 5.2.2. Τραύμα του οπτικού χιάσματος

Άμεσο τραύμα στο οπτικό χιάσμα είναι αρκετά σπάνιο να συμβεί. Αντίθετα, η έμμεση βλάβη του είναι περισσότερο συχνή καθώς έχουν αναφερθεί αρκετά περιστατικά. Αυτή συνήθως προκαλείται λόγω έντονου, άμεσου και σοβαρού χτυπήματος στη μετωπική περιοχή του κρανίου.

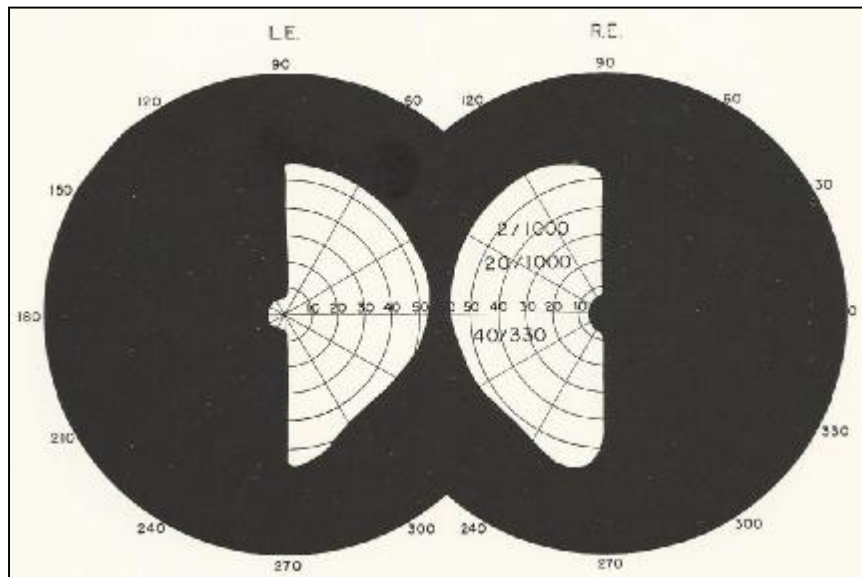
Ο τρόπος με τον οποίο τραυματίζεται το χιάσμα δεν είναι καθορισμένος. Πολλοί πιστεύουν πως η διάσπαση των ινών συμβαίνει άμεσα, ενώ άλλοι υποστηρίζουν ότι η ζημιά προέρχεται από τον τραυματισμό των θρεπτικών αγγείων του χιάσματος μιας και είναι ευάλωτα. Για το λόγο ότι πιθανότατα από ξαφνική και έντονη μετατόπιση του χιάσματος, τα αιμοφόρα αγγεία κόβονται.

Όποιος και αν είναι ο τρόπος που συμβαίνει, τα αποτελέσματα είναι αμφικροταφική ημιανοψία με διάσπαση της ωχράς κηλίδας τα οποία είναι και μόνιμα (Μόσχος, 1998).



**Εικόνα 5.15:** Αμφικροταφική ημιανοψία λόγω σοβαρού τραύματος στο κεφάλι με ρήξη του χιάσματος ή βλάβη στα αγγεία. Ολικό σκότωμα σε όλο το τμήμα εκτός από ένα μικρό στην κάτω πλευρά το οποίο ανιχνεύεται με μικρά ερεθίσματα. Η οπτική οξύτητα είναι 10/10





**Εικόνα 5.16:** Ρήξη χιάσματος από τραύμα με αποτέλεσμα αμφικροταφική ημιανοψία. στο περιστατικό ο ασθενής δέχτηκε σοβαρό χτύπημα στη μετωπική περιοχή του κρανίου και στη συνέχεια κάταγμα στο πίσω μέρος

Η μερική αμφικροταφική ημιανοψία είναι σπάνια όμως έχουν αναφερθεί τέτοια περιστατικά και με τα όρια του ελλείμματος να είναι σαφή. Στους περισσότερους ασθενείς η απώλεια της όρασης εμφανίζεται άμεσα ενώ σε κάποιους μπορεί να περάσει ένα χρονικό διάστημα σαν αποτέλεσμα της αργής ανάπτυξης συμφύσεων γύρω από το χίασμα και το οπτικό νεύρο. Στην περίπτωση ακόμα και της ολικής αμαύρωσης των κροταφικών οπτικών πεδίων, αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως η κεντρική όραση μένει ανεπηρέαστη και μπορεί να φτάνει μέχρι και τα 10/10.

### 5.2.3 Γλοίωμα του οπτικού χιάσματος

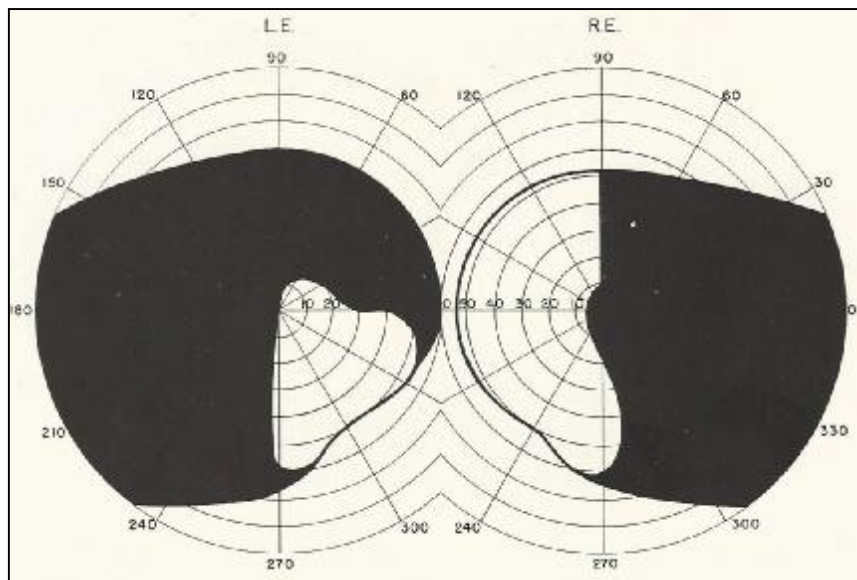
Το γλοίωμα του χιάσματος συνήθως αναπτύσσεται στις δύο πρώτες δεκαετίες της ζωής. Τα οπτικά πεδία παίρνουν τη μορφή μιας παράξενης αμφικροταφικής ημιανοψίας καθώς τα όρια δεν είναι καθορισμένα, εμφανίζοντας συχνά στοιχεία σκοτώματος.

Οι όγκοι αυτοί μπορεί να αναπτύσσονται σταδιακά μέσα στο χίασμα είτε προς τα πάνω είτε προς τα κάτω. Υπάρχει περίπτωση επίσης, να εκτείνονται μέχρι το οπτικό νεύρο προς τα μπροστά είτε προς τα πίσω προς τις οπτικές ταινίες. Τα ελλείμματα των οπτικών πεδίων αλλάζουν ανάλογα με την πορεία που ακολουθούν. Έτσι, μπορεί να εμφανίζουν αμφικροταφική ημιανοψία με τη συμμετοχή ή όχι της κεντρικής όρασης ή να επέλθει τύφλωση στον ένα οφθαλμό και μεταγενέστερο κροταφικό έλλειμμα στον άλλο οφθαλμό.

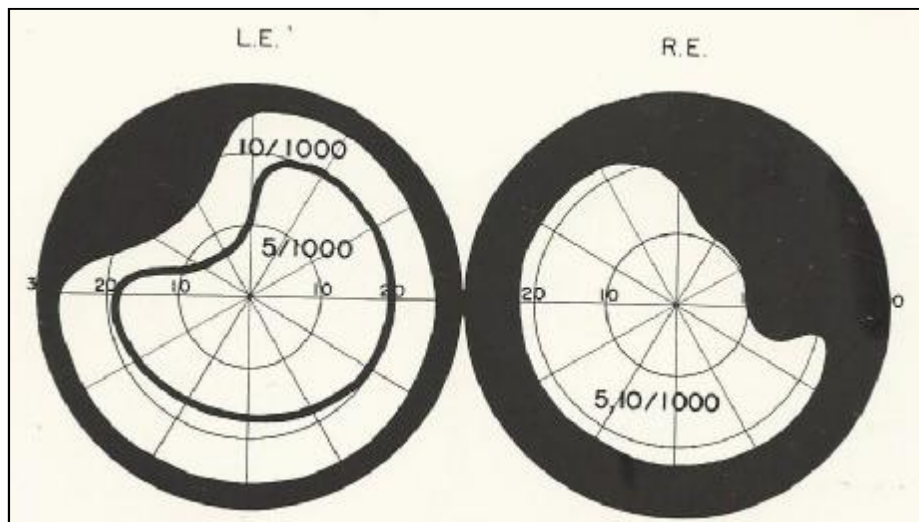
Εάν η ανάπτυξη του όγκου βρίσκεται προς τα κάτω μέσα στο τουρκικό εφίππιο, τότε η οπτική ατροφία και τα ελλείμματα του οπτικού πεδίου μπορεί να

σχετίζονται με τη διεύρυνση του επιπίου που εντοπίζεται ακτινολογικά. Άλλες διαταραχές μπορεί να είναι παρούσες όπως για παράδειγμα παχυσαρκία, διαβήτης κ.α. Οι ημιανοψίες είναι ακαθόριστες και σύμμετρες με συχνή συμμετοχή των ωχρικών ινών προκαλώντας έτσι και κεντρική απώλεια όρασης.

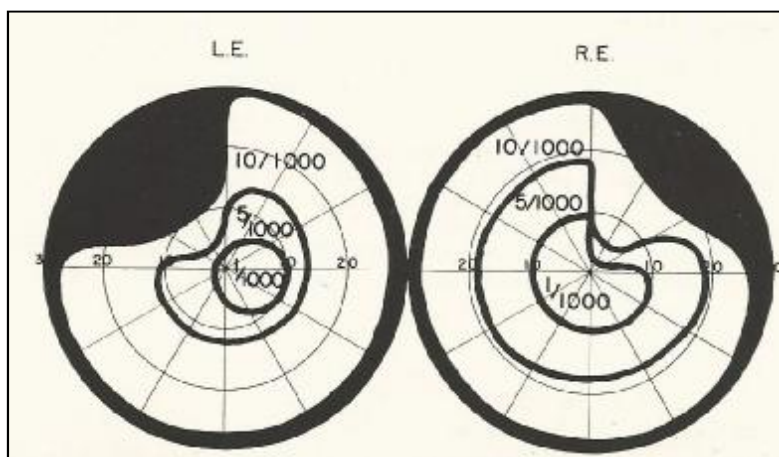
Στην ανάπτυξη όγκου στην τρίτη κοιλία δημιουργείται αυξημένη ενδοκρανιακή πίεση με αποτέλεσμα οίδηματος της οπτικής θηλής αντί για οπτική ατροφία (Μόσχος, 1998).



**Εικόνα 5.17:** Ασύμμετρη αμφικροταφική ημιανοψία λόγω γλιώματος



**Εικόνα 5.18:** Ανώτερη αμφικροταφική τεταρτοκυκλική ημιανοψία σε 8χρονο κοριτσάκι. Δεν εμφανίστηκαν συμπτώματα παρά μόνο μια μικρή μείωση στην κεντρική οπτική οξύτητα



**Εικόνα 5.19:** Οπτικά πεδία του ίδιου κοριτσιού μετά από 19 μήνες. Ο όγκος εμφανίστηκε στο οπίσθιο τμήμα του χιάσματος, ελαφρώς αριστερά

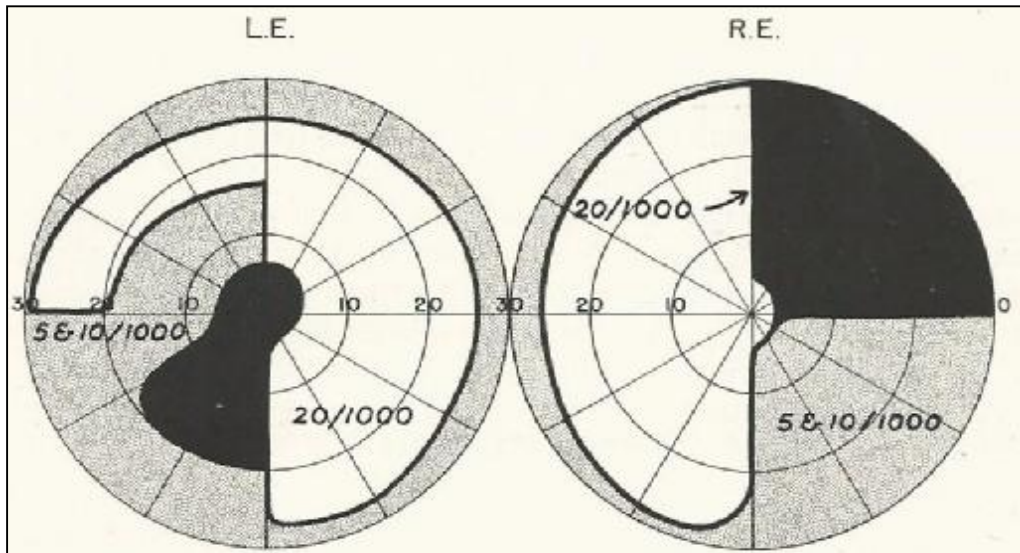
#### 5.2.4 Νευρίτιδα του οπτικού χιάσματος

Η οπισθοβολβική νευρίτιδα υπάρχει περίπτωση σε σπάνιες περιπτώσεις να επεκταθεί προς τα πίσω μέχρι το χίασμα. Η ύπαρξη κεντρικού σκοτώματος το οποίο ξεκινάει από τη μια πλευρά και μεταγενέστερα προχωράει στην άλλη δημιουργώντας κροταφική ημιανοψία είναι απόδειξη της λειτουργίας αυτής. Η αμφικροταφική ημιανοψία που ξεκινάει αιφνίδια σε νεαρά άτομα, χωρίς άλλα συμπτώματα, υποδηλώνει χιασματική νευρίτιδα. Η συχνότερη αιτία αυτής είναι η πολλαπλή σκλήρυνση (Harrington, 1964).

Τα αμφικροταφικά κεντρικά σκοτώματα πρέπει να αναλύονται για ημιανοπικά χαρακτηριστικά με σκοπό τη διαφοροποίηση της πάθησης από την οπισθοβολβική νευρίτιδα. Εάν υπάρχει περιφερικά κροταφική απώλεια όρασης στον ένα ή και στους δυο οφθαλμούς, τότε η διάγνωση απλοποιείται.

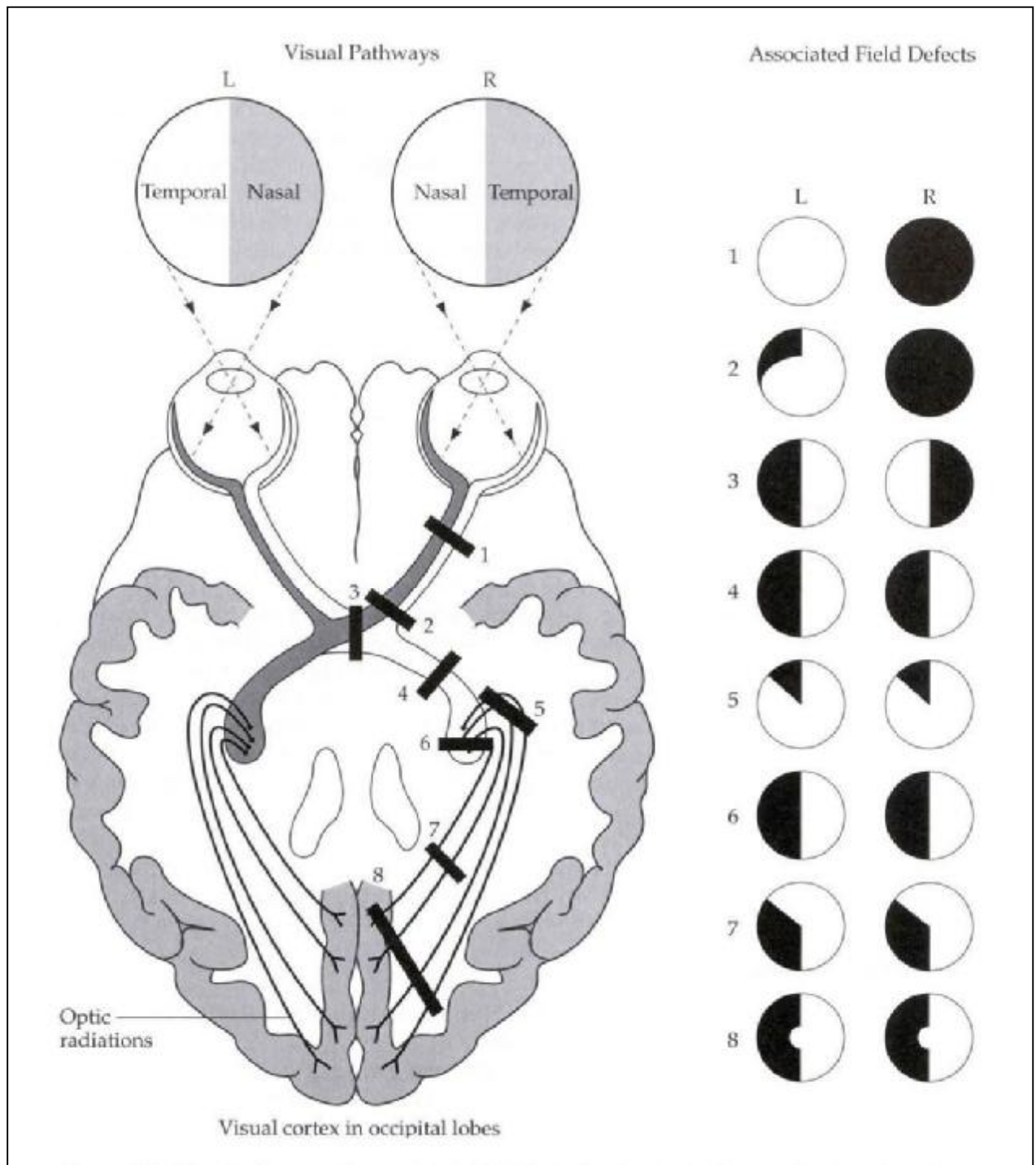
Όταν η κεντρική οπτική οξύτητα μεταβάλλεται ή τα αμφικροταφικά οπτικά πεδία δεν παραμένουν σταθερά ή εμφανίζονται και εξαφανίζονται, τότε είναι σχεδόν βέβαιο από τη διάγνωση η φλεγμονώδης αιτιολογία του.

Σε περιπτώσεις πολλαπλής σκλήρυνσης, η πρόγνωση μπορεί να είναι καλή, όπως και στην οπισθοβολβική οπτική νευρίτιδα. Άλλες λοιμώξεις μπορούν επίσης να συμπεριλαμβάνουν το χίασμα και να προκαλούν αμφικροταφικά οπτικά ελλείμματα, όπως π.χ. η νευρομυελίτιδα.



**Εικόνα 5.20:** Αμφικροταφική ημιανοψία λόγω σκλήρυνσης. Παλιότερα είχε εμφανίσει παροδική απώλεια της όρασης με πάρεση των εξοφθάλμιων μυών σε ηλικία 27 ετών. Στη συνέχεια εμφάνισε διαταραχές του λόγου συναισθηματική αστάθεια χαρακτηριστικές αλλαγές στα αντανακλαστικά και ελλείμματα στα οπτικά πεδία.

### 5.3 ΤΜΗΜΑΤΙΚΕΣ ΕΛΛΕΙΨΕΙΣ ΜΕΧΡΙ ΟΠΤΙΚΟ ΦΛΟΙΟΥ



Εικόνα 5.21: 8 τμηματικές ελλείψεις στην οπτική οδό

## ΟΠΤΙΚΟ ΝΕΥΡΟ

Σε προσβολή του οπτικού νεύρου του ενός οφθαλμού παρατηρείται ολική ομόπλευρη τύφλωση ενώ ο άλλος είναι φυσιολογικός. Μπορούν να εμφανιστούν τοξοειδή σκοτώματα, κεντρικό σκότωμα, τυφλοκεντρικό ή ακόμα και οριζόντιο ανάλογα με την πάθηση (Παλημέρης, 1997).

## ΟΠΤΙΚΟ ΧΙΑΣΜΑ

*ΠΡΟΣΘΙΟ ΤΜΗΜΑ ΧΙΑΣΜΑΤΟΣ* : Βλάβες που εμφανίζονται στο οπτικό νεύρο ακριβώς μπροστά από το οπτικό χίασμα, επηρεάζουν ολόκληρο το νεύρο του ομόπλευρου οφθαλμού. Επίσης επηρεάζουν και την αγκύλη που δημιουργείται από τις ίνες προερχόμενες από τον κάτω ρινικό αμφιβληστροειδή του ετερόπλευρου οφθαλμού. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να δημιουργείται ολική απώλεια όρασης και οπτικού πεδίου στον ομόπλευρο οφθαλμό και άνω κροταφική έλλειψη στον άλλο. Συνηθέστερη αιτία είναι η εμφάνιση μηνιγγιώματος του τουρκικού επιπίου.

*ΚΕΝΤΡΙΚΑ ΤΟΥ ΧΙΑΣΜΑΤΟΣ* : Στο σημείο αυτό η βλάβη προσβάλλει ακριβώς το κέντρο του χιάσματος, δηλαδή τις χιαζόμενες ίνες με αποτέλεσμα να προκαλεί αμφικροταφική ημιανοψία. Αυτό το προκαλούν κυρίως αδενώματα της υπόφυσης και το κρανιοφαρυγγίωμα.

*ΠΛΑΓΙΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΤΟΥ ΧΙΑΣΜΑΤΟΣ* : Η βλάβη του οπτικού χιάσματος από την εξωτερική πλευρά του, έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία αμφιρρινικής ημιανοψίας. Η κατάσταση αυτή είναι περισσότερο σπάνια. Προκαλείται κυρίως από αρτιοσκληρυντικές βλάβες της έσω καρωτίδας ή από τη διεύρυνση της τρίτης κοιλίας.

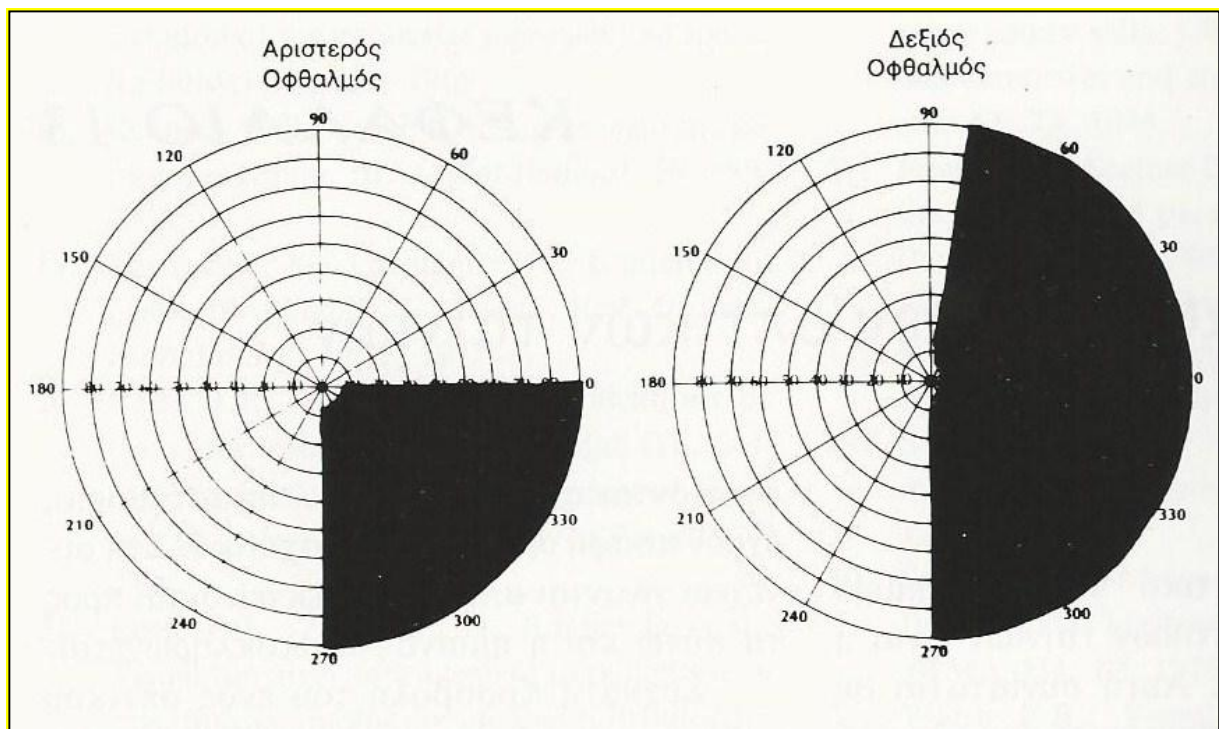
## ΟΠΤΙΚΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ

Στις βλάβες πίσω από το χίασμα δημιουργείται ομώνυμη ημιανοψία, δεξιά ή αριστερή. Αυτό συμβαίνει γιατί προσβάλλονται οι κροταφικές μη χιαζόμενες ίνες του ομώνυμου οφθαλμού μαζί με τις ρινικές του ετερόνυμου. Οι βλάβες στο πρόσθιο τμήμα των ταινιών δεν προκαλούν απόλυτα αρμονικές ημιανοψίες σε αντίθεση με αυτές στο οπίσθιο. Όσο προχωράνε προς τα πίσω οι οπτικές ίνες όλο και περισσότερο ευθυγραμμίζονται μεταξύ τους με αποτέλεσμα οι ελλείψεις να μην εκτείνονται πέρα από την κατακόρυφη γραμμή της χαρτογράφησης, εκτός από μερικές μοίρες.

Η ομώνυμη βλάβη που προκαλείται σε αυτό το σημείο συμπεριλαμβάνει και την περιοχή της ωχράς κηλίδας, στη βλάβη όμως των ανώτερων οδών, η περιοχή της ωχράς δεν προσβάλλεται. Αρχικά τα ελλείμματα ξεκινάν από το άνω τεταρτημόριο έχοντας ασαφή όρια ενώ στη συνέχεια εκτείνονται προς τα κάτω και γίνονται απόλυτα. Αυτή η διαδικασία μπορεί στον ένα οφθαλμό να έχει ολοκληρωθεί και στον άλλο να βρίσκεται απλά στο αρχικό στάδιο.

Όταν οι οπτικές ταινίες υποστούν βλάβη συνεπάγεται η διακοπή των νευρικών ινών από τα γαγγλιακά κύτταρα έπειτα από 3 – 4 μήνες. Επομένως επέρχεται ατροφία της θηλής και του αμφιβληστροειδούς η οποία γίνεται περισσότερο εμφανής στο σημείο που αντιστοιχεί στο σκότωμα του οπτικού πεδίου. Παράλληλα, υπάρχει διαταραχή του αντανακλαστικού της κόρης.

Δεν είναι συχνή η εμφάνιση φλεγμονών και αγγειακών βλαβών. Σπάνια είναι και τα ανευρύσματα τα οποία είναι μικρού μεγέθους και δεν επηρεάζουν εύκολα τις οπτικές ταινίες αλλά παρατηρείται ανάπτυξη όγκων στους γειτονικούς χώρους όπως την υπόφυση, τα κρανιοφαρυγγιώματα, τους όγκους της τρίτης κοιλίας ή του κροταφικού λοβού (Lemp, Snell, 2006).



Εικόνα 5.22: Από κρανιοφαρυγγίωμα, ασύμμετρη δεξιά ομώνυμη ημιανοψία

## ΕΞΩ ΓΟΝΑΤΩΔΗ ΣΩΜΑΤΑ ΜΕΧΡΙ ΟΠΤΙΚΟ ΦΛΟΙΟ

Όσο πιο κοντά στον ινιακό λοβό βρίσκεται η βλάβη, τόσο λιγότερες είναι οι πιθανότητες προσβολής της κεντρικής όρασης ενώ κατά κύριο λόγο προκαλείται ομώνυμη ημιανοψία. Χωρίς αυτό να αποτελεί κανόνα και χωρίς να μπορεί να ερμηνεύσει όλες τις περιπτώσεις διατήρησης της κεντρικής όρασης, η εξήγησή του οφείλεται κατά κύριο λόγο στη διπλή αγγείωση της περιοχής της ωχράς στον ινιακό λοβό.

Το 90% των βλαβών στο τμήμα της οπτικής ακτινοβολίας οφείλεται στην απόφραξη της οπίσθιας εγκεφαλικής αρτηρίας. Λιγότερο συχνά είναι οι όγκοι, οι φλεγμονές και τα τραύματα.

Η οπτική ακτινοβολία όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο, πριν καταλήξει στον ινιακό λοβό περνάει από το οπίσθιο τμήμα της έσω κάψας. Οι κατώτερες ίνες που εκπροσωπούν το άνω οπτικό πεδίο δημιουργούν ένα τόξο, την αγκύλη του Meyer. Όταν αυτή προσβληθεί, τότε δημιουργείται ομώνυμη άνω τεταρτοκυκλική ημιανοψία δεξιά ή αριστερή όταν η βλάβη είναι αριστερά ή δεξιά αντίστοιχα. Όταν προσβληθεί το ανώτερο τμήμα της ακτινοβολίας, τότε δημιουργείται κατώτερη τεταρτοκυκλική ημιανοψία. Σημαντικό μειονέκτημα της βλάβης αυτής είναι ότι λόγω της θέσης της ακτινοβολίας μπορεί να επηρεαστούν και αισθητικές ή κινητικές ίνες με αποτέλεσμα να προκληθούν οσφρητικές ή γευστικές ψευδαισθήσεις, αισθητική αφασία ή σπασμοί.

Σε περίπτωση που προκληθεί βλάβη στο οπίσθιο μέρος της ακτινοβολίας, πριν από τον ινιακό λοβό, έχει σαν αποτέλεσμα την ομώνυμη ημιανοψία δεξιά ή αριστερά εάν η βλάβη είναι αριστερά ή δεξιά, αντίστοιχα, με διατήρηση όμως της κεντρικής όρασης.

Τα ελλείμματα που δημιουργούνται στο οπτικό πεδίο εμφανίζονται ταυτόχρονα και στους δύο οφθαλμούς σε αντίθεση με τις βλάβες που υπόκεινται στις οπτικές ταινίες. Σε αυτά η κεντρική όραση δε συμμετέχει μέχρι  $2^{\circ}$  –  $6^{\circ}$  όμως, παρόλα αυτά, επηρεάζεται η αντίληψη χρωμάτων καθώς επίσης και η οπτική οξύτητα.

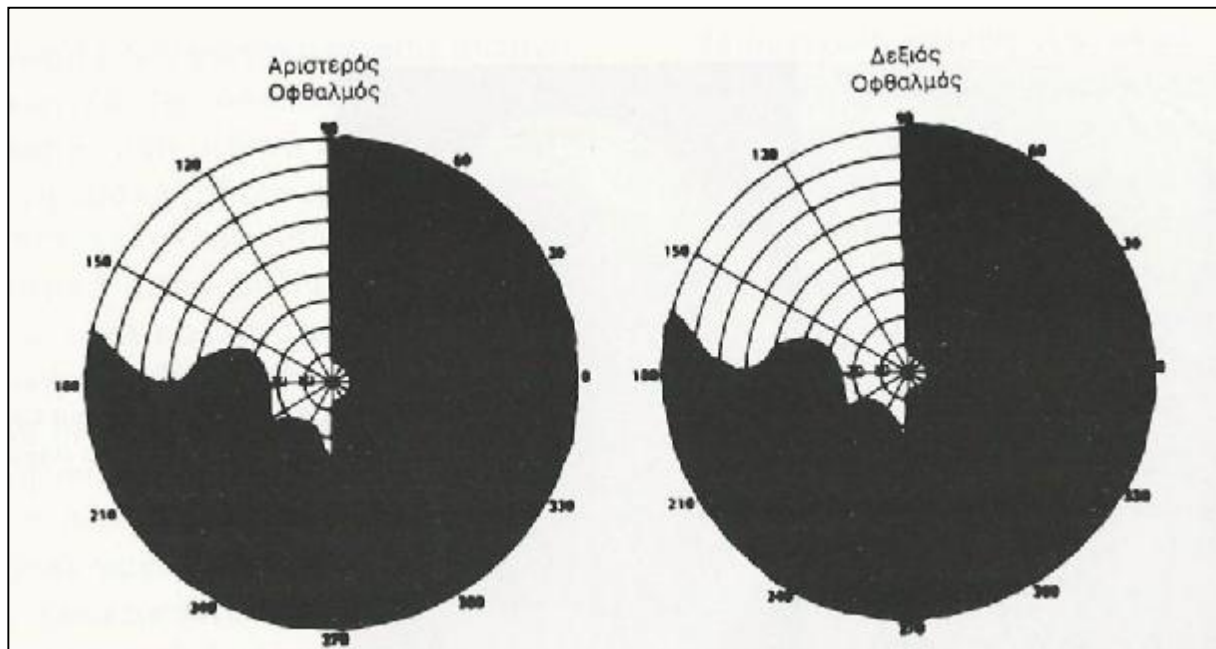
Στο σημείο της οπτικής ακτινοβολίας υπάρχει η δυνατότητα προσβολής μόνο μερικών ινών με αποτέλεσμα να μην προκαλείται αποκλειστικά ομώνυμη ημιανοψία αλλά κάποια μικρά κεντρικά σκοτώματα δημιουργώντας έτσι ομώνυμη κεντρική ημιανοψία. Αυτά παραμένουν στάσιμα και οφείλονται κυρίως στην απόφραξη αγγείων. Ολοκληρώνεται η κατάσταση αυτή με τη μορφή αμφοτερόπλευρης κεντρικής τύφλωσης και είναι αποτέλεσμα βλάβης και των δύο ινιακών λοβών (Ψύλλας, 1996). Χαρακτηρίζεται από τη διατήρηση των φωτοκινητικών αντανακλαστικών, τη διατήρηση της φυσιολογικής εικόνας της θηλής (καθώς δεν υπάρχει ατροφία) ενώ τέλος, τα προκλητά δυναμικά είναι καταργημένα.



Σε άτομα με ιστορικό αρτηριακής υπέρτασης είναι αυξημένες οι πιθανότητες εμφάνισης ενδοεγκεφαλικής αιμορραγίας. Αποτέλεσμα αυτού είναι η απώλεια της συνείδησης και η εμφάνιση οπτικών διαταραχών μέχρι ίσως και την τύφλωση. Όταν όμως απορροφηθεί η αιμορραγία και η πίεση στις οπτικές οδούς απομακρυνθεί, τότε η όραση επανέρχεται.

Όταν προκαλείται απόφραξη αγγείων της οπίσθιας εγκεφαλικής αρτηρίας, τότε οι βλάβες είναι μόνιμες και μπορεί προκληθεί μέχρι και φλοιώδης τύφλωση.

Σε βλάβη της μέσης εγκεφαλική αρτηρίας τα αποτελέσματα της περιμετρίας εμφανίζουν άνω τεταρτοκυκλική ημιανοψία, ενώ σε βλάβη της οπίσθιας εγκεφαλικής αρτηρίας, τα αποτελέσματα εμφανίζουν πλήρη ομώνυμη ημιανοψία όπου δε συμμετέχει η περιοχή της ωχράς (Παλημέρης, 1997).



Εικόνα 5.23: : Συμμετρική ομώνυμη ημιανοψία λόγω θρόμβωσης και των δύο οπίσθιων εγκεφαλικών αρτηριών

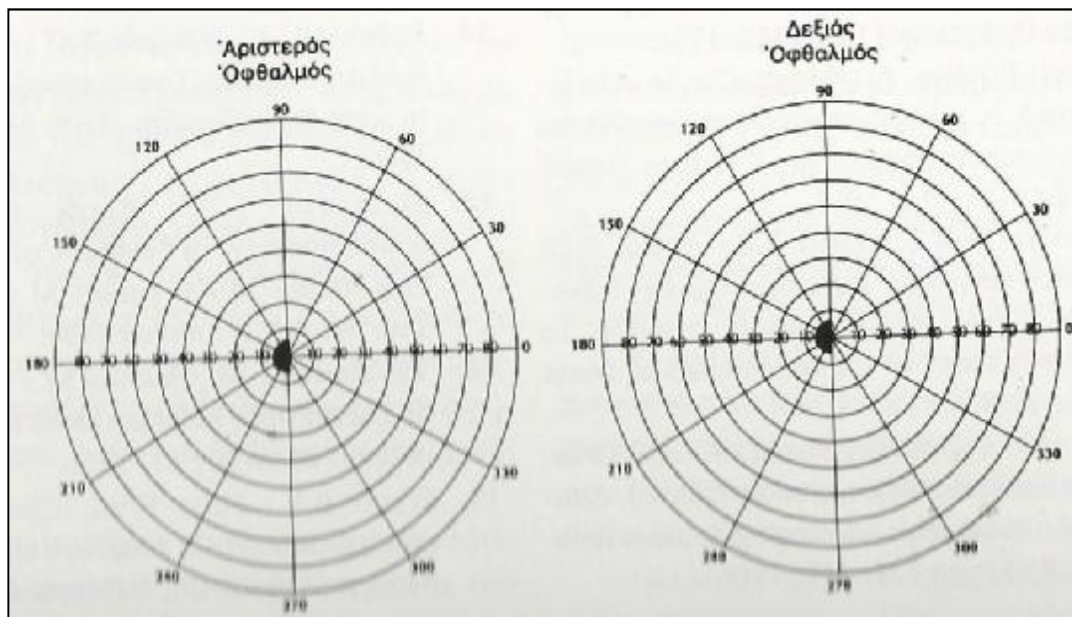
Από φλεγμονές μπορεί να προκληθούν ημιανοπικά σκοτώματα μέχρι και φλοιώδης τύφλωση.

Οι όγκοι δεν είναι σπάνιο φαινόμενο σε αυτήν την περιοχή οι οποίοι όμως μπορεί να μην προκαλέσουν ούτε ένα σκότωμα λόγω της προσαρμογής της οπτικής οδού. Όταν εμφανίζονται στο πρόσθιο τμήμα του λοβού δεν προκαλούν προβλήματα αντίθετα με το οπίσθιο τμήμα στο οποίο όταν εμφανιστούν προκαλούν άνω ή κάτω ομώνυμη τεταρτοκυκλική ημιανοψία. Αυτή εξελίσσεται

αργά και βαθμιαία από την περιφέρεια προς το κέντρο, ενώ η αρχική εικόνα από το περίμετρο δείχνει ένα τοξοειδές έλλειμμα κροταφικά της μίας πλευράς.

Τα τραύματα μπορούν να προκαλέσουν οπτικές διαταραχές προκαλώντας σκοτώματα ανάλογα με το ακριβές σημείο της πρόκλησής τους. Στα πρώιμα στάδια τα αποτελέσματα είναι ασαφή και εκτεταμένα ενώ στη συνέχεια περιορίζονται και οριστικοποιούνται. Όταν η βλάβη περιοριστεί στην οπτική ακτινοβολία, παρουσιάζεται ομώνυμη τεταρτοκυκλική ή πλήρης ημιανοψία διατηρώντας συνήθως την κεντρική όραση.

Όταν τα τραύματα αφορούν τον ινιακό λοβό, τότε τα αποτελέσματα είναι σαφώς βαρύτερης σημασίας. Η ημιανοψία είναι πλήρης μαζί με τη συμμετοχή της κεντρικής όρασης. Όταν είναι πάνω ή κάτω από την πληκτραία σχισμή εκδηλώνεται τεταρτοκυκλικό έλλειμμα κατώτερο ή ανώτερο, αντίστοιχα. Σε καταστροφή του άκρου του ινιακού λοβού δημιουργείται ομώνυμο ωχρικό σκότωμα, όπως δείχνει και η εικόνα παρακάτω. Τέλος, όταν υπάρχει αμφοτερόπλευρο τραύμα στο στους ινιακούς λοβούς τα οποία προκαλούν κακώσεις, τότε εκδηλώνεται ομώνυμη οριζόντια ημιανοψία.



**Εικόνα 5.24:** Αριστερή ωχρική ημιανοψία μετά από καταστροφή του δεξιού άκρου του ινιακού λοβού

Οι όγκοι του βρεγματικού λοβού κατά κύριο λόγο προσβάλλουν τις ανώτερες οπτικές ίνες προκαλώντας έτσι κατώτερη ημιανοψία. Όταν αυτοί επεκταθούν επηρεάζουν τον οπτικό φλοιό.

Στους όγκους του ινιακού λοβού είναι χαρακτηριστική η ταυτόχρονη προσβολή των οπτικών πεδίων ακόμα και στην παραμικρή λεπτομέρεια ενώ

παρουσιάζεται και εδώ ομώνυμη ημιανοψία χωρίς τη συμμετοχή της ωχράς κηλίδας.

Φλοιώδης τύφλωση ονομάζεται η κατάσταση απώλειας της όρασης με τη διατήρηση όμως των φωτοκινητικών αντανακλαστικών και τη φυσιολογική εικόνα του βυθού του οφθαλμού (Μόσχος, 1998).

Όταν αυτή οφείλεται σε τραύμα ή αγγειακό επεισόδιο, τότε μετά από καιρό η κλινική εικόνα βελτιώνεται. Ο ασθενής ξεκινάει να αντιλαμβάνεται το φως, τις κινήσεις, τα χρώματα, όμως δε μπορεί να δει το χώρο σε τρεις διαστάσεις αλλά μόνο σε ένα επίπεδο καθώς επίσης αδυνατεί να προσανατολιστεί.

Όταν η βλάβη είναι μερική και όχι ολική, τότε δε χάνεται εντελώς η όραση, υπάρχουν όμως διαταραχές στην αντίληψη του χώρου αλλά και στην αντίληψη των χρωμάτων. Σε αρκετά μικρότερο βαθμό, ο ασθενής αδυνατεί να ξεχωρίσει και να εκτιμήσει τα σχήματα. Αυτό λέγεται εγκεφαλική μεταμορφοψία. Αυτή αφορά πάντα και τους δύο οφθαλμούς σε αντίθεση με την περιφερική μεταμορφοψία η οποία αφορά μόνο τον πάσχων οφθαλμό.

## **5.4 ΤΟΞΙΚΗ ΑΜΒΛΥΩΠΙΑ**

Ο όρος τοξική αμβλυωπία ή αλλιώς τοξική νευρίτιδα, χαρακτηρίζει γενικά μια σειρά από εκφυλιστικές παθήσεις οι οποίες μπορούν να προκληθούν από την επίδραση διάφορων τοξικών ουσιών (Μόσχος, 1998). Η εξέλιξη των παθήσεων αυτών είναι βραδεία, ενώ οι παθήσεις αυτές προσβάλλουν και τους δύο οφθαλμούς. Οι τοξικές αμβλυωπίες/νευρίτιδες διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες ανάλογα με τη μορφή της διαταραχής που προκαλούν τελικά στο οπτικό πεδίο.

Στη πρώτη κατηγορία ανήκουν η τοξική αμβλυωπία από καπνό, από μεθυλική και αιθυλική αλκοόλη, από μόλυβδο, από δακτυλίτιδα όπως επίσης και από άλλες φαρμακευτικές ουσίες. Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν η τοξική αμβλυωπία από κινίνη, μονοξειδίο του άνθρακα, αντισυλληπτικά χάπια και από άλλες ουσίες.

### **5.4.1 Τοξική αμβλυωπία από καπνό**

#### Αιτιολογία

Η τοξική αμβλυωπία από καπνό εκδηλώνεται κυρίως σε άτομα που καπνίζουν πούρο ή πίπα. Όπως φαίνεται, σε καπνιστές τσιγάρων εμφανίζεται σπανίως και αν τυχόν εμφανιστεί αυτό συμβαίνει σε περιπτώσεις όπου συνδυάζεται και υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ. Η πάθηση προσβάλλει και τα δύο μάτια, απλά σε διαφορετικό ποσοστό το καθένα.

### Συμπτώματα - Κλινική εικόνα

Τα βασικά συμπτώματα είναι η μείωση της οπτικής οξύτητας καθώς βέβαια υπάρχουν και παράπονα για ελλείμματα στην κεντρική όραση.

Η κλινική εικόνα εμφανίζει τον οπτικό δίσκο, με τη πάροδο του χρόνου, ελαφρώς ωχροό ενώ η κατάσταση αυτή συνεχώς επιτείνεται και ιδιαίτερα κροταφικά. Επίσης τα γαγγλιακά κύτταρα του αμφιβληστροειδούς είναι εκφυλισμένα, υπάρχει ατροφία των οπτικών ινών καθώς και του κεντρικού δεματίου του οπτικού νεύρου.

#### **5.4.2 Τοξική αμβλυωπία από μεθυλική αλκοόλη**

### Αιτιολογία

Η μεθυλική αλκοόλη ή αλλιώς μεθανόλη, συναντάται υπό μορφή διαλυτικού, αναψυκτικού και άλλων σε βιομηχανίες τσιμέντου, ελαστικών, βερνικιών και άλλων. Η μεθανόλη είναι δυνατόν να εισχωρήσει στον οργανισμό κυρίως από το στομάχι σε περιπτώσεις ανθρώπων που τη χρησιμοποιούν ως ποτό, ατούσια ή σε μείγμα με αιθυλική αλκοόλη. Η είσοδος της ουσίας στο δέρμα σπανίως γίνεται από το δέρμα ή από τους πνεύμονες, μέσω εισπνοής ατμών.

### Συμπτώματα - Κλινική εικόνα

Στη περίπτωση οξείας δηλητηρίασης από μεθανόλη, τα συμπτώματα είναι εμφανή σε χρονικό διάστημα 6-24 ωρών. Τα βασικά είναι η ναυτία, οι εμετοί, η ζάλη, οι κοιλιακοί πόνοι καθώς επίσης και η δύσπνοια. Σε σοβαρότερες περιπτώσεις δηλητηρίασης, είναι δυνατόν να επέλθει ακόμη και θάνατος. Τα καθαρά οφθαλμολογικά συμπτώματα είναι η μείωση της οπτικής οξύτητας και βέβαια υπάρχουν παράπονα για στένωση του οπτικού πεδίου καθώς και παράπονα για κεντρικά ελλείμματα της όρασης. Επιπρόσθετα, υπάρχει περίπτωση να παρατηρηθεί πτώση του άνω βλεφάρου και πάρεση κάποιου εκ των οφθαλμοκινητικών μυών. Σε χρόνια δηλητηρίαση, λόγω κατανάλωσης ή εισπνοής μικρής ποσότητας μεθανόλης επί μεγάλο χρονικό διάστημα, διαπιστώνεται προοδευτική μείωση της οπτικής οξύτητας και κεντρικό έλλειμμα στο οπτικό πεδίο.

Η κλινική εικόνα εμφανίζει υπεραιμία και οίδημα του οπτικού δίσκου και του αμφιβληστροειδούς. Καθώς η κατάσταση εξελίσσεται με τη πάροδο του χρόνου, εμφανίζεται και ατροφία του οπτικού νεύρου.

### **5.4.3 Τοξική αμβλυωπία από αιθυλική αλκοόλη**

#### Αιτιολογία

Συνήθως η οξεία δηλητηρίαση από αιθυλική αλκοόλη αποδίδεται σε κάποια εγκεφαλική δυσλειτουργία. Πάραυτα η αιφνίδια μείωση της οπτικής οξύτητας η οποία συνοδεύεται από ατροφία του οπτικού νεύρου αποδίδονται ως επί το πλείστον σε τοξικές ουσίες οι οποίες έχουν αναμειχθεί με οινοπνευματώδη ποτά.

#### Συμπτώματα - Κλινική εικόνα

Στη χρόνια δηλητηρίαση από αιθυλική αλκοόλη παρατηρείται ιστορικό αλκοολισμού, ανορεξίας και κακής διατροφής. Τα βασικά συμπτώματα είναι η αιφνίδια πτώση της οπτικής οξύτητας καθώς και η δημιουργία κεντρικού ελλείμματος στην όραση. Πολλές φορές μπορεί να συνυπάρχει και μια μικρή έλλειψη στην περιφερική όραση. Η κλινική εικόνα εμφανίζει οπτική ατροφία και περιφερικές νευρίτιδες.

### **5.4.4 Τοξική αμβλυωπία από μόλυβδο**

#### Αιτιολογία

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δηλητηρίασης πλήττονται κυρίως άτομα που εργάζονται σε βιομηχανίες χρωμάτων, μπαταριών, παιχνιδιών, σε τυπογραφία και σε ορυχεία. Γι' αυτό τον λόγο και χαρακτηρίζεται χρόνια επαγγελματική πάθηση. Ο μόλυβδος εισχωρεί στον οργανισμό από τους πνεύμονες και τον πεπτικό σωλήνα. Σε πιο σπάνιες περιπτώσεις μπορεί να δηλητηριαστούν και μικρά παιδιά τα οποία μασούν ή γλείφουν χρωματιστά παιχνίδια. Μεταξύ άλλων προσβάλλει σε μεγάλο βαθμό την οπτική οδό σε όλη της την πορεία, ξεκινώντας από τον αμφιβληστροειδή και καταλήγοντας μέχρι τον οπτικό φλοιό.

#### Συμπτώματα - Κλινική εικόνα

Τα συμπτώματα είναι προοδευτική μείωση της όρασης, ενώ οι ασθενείς εμφανίζουν παράπονα για ελλείμματα του περιφερικού οπτικού πεδίου. Επιπρόσθετα συμπτώματα είναι η αδυναμία, ο πονοκέφαλος και η ανορεξία σε συνδυασμό με δυσκοιλιότητα.

Η κλινική εικόνα σε αρχικό στάδιο εμφανίζει οίδημα στον οπτικό δίσκο, ενώ σε προχωρημένες ή και παραμελημένες περιπτώσεις ασθενών με δηλητηρίαση από μόλυβδο, η κλινική εικόνα παρουσιάζει ατροφικές οπτικές ίνες, λευκόχρωμο οπτικό δίσκο, αμφοτερόπλευρο οίδημα του οπτικού δίσκου με απότοκο μέχρι και ολική τύφλωση.

#### **5.4.5 Τοξική αμβλυωπία από δακτυλίτιδα**

##### Αιτιολογία

Η δακτυλίτιδα ή αλλιώς Digitalis, είναι ένα από τα πιο σπουδαία φαρμακευτικά φυτά, παρά το γεγονός πως είναι δηλητηριώδες σε όλα τα μέρη του, μέχρι τις ρίζες και τα σπόρια. Μάλιστα η τοξικότητά του δε μειώνεται καθόλου, ακόμα και μετά από την αποξήρανση του φυτού. Σημειώνεται πως φτάνει η κατανάλωση ελάχιστων γραμμαρίων φύλλων ώστε να επέλθει θάνατος. Η δηλητηριώδης δακτυλίτιδα εντούτοις, είναι όπως προαναφέρθηκε ένα από τα πιο σπουδαία φαρμακευτικά φυτά της γης και συγκεκριμένα με αποδεδειγμένες ισχυρές καρδιοτονωτικές ιδιότητες. Οι δοσολογίες που χρησιμοποιούνται βέβαια στην ιατρική είναι σαφέστατα απειροελάχιστες, διότι πολύ εύκολα αυτό το φυτό μπορεί να γίνει ένα θανατηφόρο δηλητήριο.

##### Συμπτώματα - Κλινική εικόνα

Όπως κάθε φάρμακο, έτσι και η δακτυλίτιδα έχει παρενέργειες στις οποίες περιλαμβάνονται και εκδηλώσεις στα μάτια. Τα συμπτώματά της μπορεί να γίνουν αντιληπτά μέσα σε λίγες μέρες, μπορεί όμως να χρειαστούν ακόμη και χρόνια. Ο συνηθέστερος χρόνος εκδήλωσής τους όμως περιορίζεται σε 1-2 εβδομάδες. Τα κύρια συμπτώματα είναι η μειωμένη όραση, η φωτοφοβία και οι φωτοψίες. Επιπλέον ασθενείς με δηλητηρίαση από δακτυλίτιδα συχνά αναφέρουν πως βλέπουν τα αντικείμενα γύρω τους κιτρινοπράσινα ή καφέ.

Η κλινική εικόνα που εμφανίζεται σε ασθενείς με δηλητηρίαση από δακτυλίτιδα είναι κοινή με εκείνη των πασχόντων από οπισθοβολβική νευρίτιδα, ενώ είναι ορατή με την κατάλληλη εξέταση και η τοξική δράση του φυτού στους φωτοϋποδοχείς του αμφιβληστροειδούς.

#### **5.4.6 Τοξική αμβλυωπία από κινίνη**

##### Αιτιολογία

Μπορεί η εκδήλωση τοξικών φαινομένων από κινίνη να είναι λιγότερο συνηθισμένη, παρόλα αυτά όμως είναι γεγονός πως έπειτα από εφάπαξ λήψη (για την ανάρρωση από ένα απλό κρυολόγημα), έστω και μικρής δόσης κινίνης, παρατηρείται πλήρης αμαύρωση του οπτικού πεδίου.

##### Συμπτώματα - Κλινική εικόνα

Το σύμπτωμα των ασθενών με τοξική αμβλυωπία από κινίνη είναι συνήθως η αιφνίδια μείωση της όρασης. Σε προχωρημένες καταστάσεις όμως υπάρχουν παράπονα για απώλεια της αντίληψης του φωτός και επίσης δεν υπάρχει ενεργό φωτοκινητικό αντανακλαστικό.

Η κλινική εικόνα του εκάστοτε ασθενούς διαφέρει ανάλογα με τη σοβαρότητα της κατάστασης. Αρχικά εμφανίζεται οίδημα στον αμφιβληστροειδή με διογκωμένα αγγεία, μικροαιμορραγίες και εξιδρώματα γύρω από τον οπτικό δίσκο. Στη συνέχεια παρατηρείται στένωση των αγγείων, ο αμφιβληστροειδής αποκτά μια ωχρότητα ενώ ο οπτικός δίσκος εμφανίζεται ατροφικός. Στο τελικό στάδιο εξέλιξης της πάθησης παρατηρούνται διάσπαρτες μελαγχρωστικές αλλοιώσεις οι οποίες συνδυαζόμενες με την στένωση των αγγείων καθώς και την ωχρή όψη του οπτικού δίσκου, δίνουν την εντύπωση μελαγχρωστικής αμφιβληστροειδοπάθειας.

#### **5.4.7 Τοξική αμβλυωπία από μονοξείδιο του άνθρακα**

Η δηλητηρίαση από μονοξείδιο του άνθρακα εμφανίζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς έχει ως απότοκο τη δημιουργία φλοιώδους τύφλωσης, γεγονός το οποίο καταδεικνύει βλάβη στο κεντρικό νευρικό σύστημα. Σ' αυτή τη περίπτωση τόσο τα φωτοκινητικά αντανακλαστικά όσο και το αντανακλαστικό της προσαρμογής λειτουργούν κανονικά. Σε πιο ήπιες περιπτώσεις, δημιουργείται διπλή ημιανοψία αλλά με διατήρηση της κεντρικής όρασης.

#### **5.4.8 Τοξική αμβλυωπία από αντισυλληπτικά χάπια**

Μέσα στην ομάδα των φαρμακευτικών ουσιών οι οποίες προκαλούν τοξική αμβλυωπία ανήκουν και τα αντισυλληπτικά χάπια. Βασικό αποτέλεσμα της τοξικότητάς τους είναι οι αγγειακές διαταραχές και δεν είναι και λίγες οι περιπτώσεις όπου αναφέρονται οπτικές νευροπάθειες σε νέες γυναίκες οι οποίες λαμβάνουν αντισυλληπτικά.

Εν κατακλείδι, βγαίνει το συμπέρασμα πως οι περιπτώσεις τοξικών διαταραχών από φαρμακευτικές και άλλες ουσίες στη καθημερινή ζωή είναι αρκετές. Για τον λόγο αυτό κρίνεται απαραίτητη η ενημέρωση των καταναλωτών για τις ουσίες οι οποίες έχουν τοξική και άρα επιβλαβή δράση στον οργανισμό.

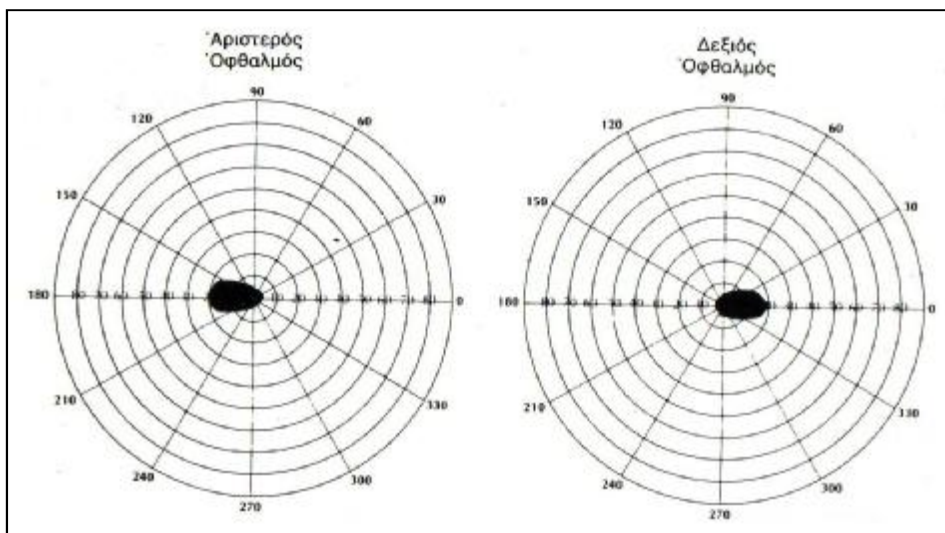
#### **Χαρτογράφηση Οπτικών Πεδίων Τοξικής Αμβλυωπίας**

Σε γενικά πλαίσια, και οι δυο μεγάλες κατηγορίες τοξικών αμβλυωπιών, εμφανίζουν κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά κατά την χαρτογράφηση των οπτικών πεδίων. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται αμφοτερόπλευρα, ελαφρώς συμμετρικά θηλωχρικά σκοτώματα. Τα όρια των σκοτωμάτων σε αυτή την περίπτωση είναι δύσκολο να εντοπισθούν με τη χρήση λευκού στόχου.

Εντούτοις, με τη χρήση κόκκινου στόχου, εμφανίζονται πιο εύκολα και η έκτασή τους γίνεται σαφέστερα ορατή.

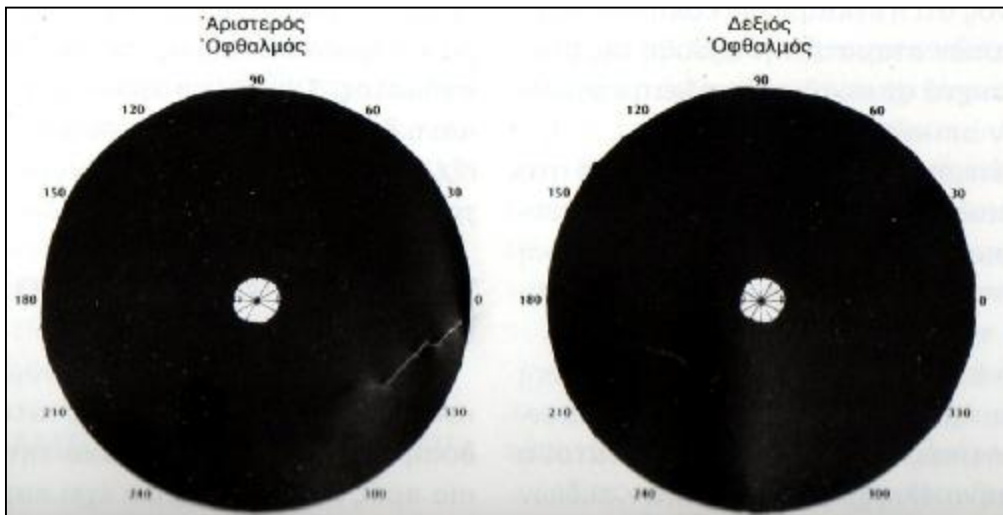
Στην πρώτη κατηγορία τοξικών αμβλυωπιών, τα βασικά ευρήματα εντοπίζονται στον κεντρικό κλάδο του οπτικού πεδίου. Συγκεκριμένα στην περίπτωση τοξικής αμβλυωπίας από καπνό, δημιουργείται κεντρικό σκότωμα με διαβαθμίσεις ως προς το μέγεθος ανάλογα με το ποσοστό προσβολής του ασθενούς. Στην τοξική αμβλυωπία από μεθυλική αλκοόλη, εμφανίζεται στένωση του οπτικού πεδίου με κεντρικό σκότωμα. Η μείωση της οπτικής οξύτητας μπορεί να είναι μικρή αλλά, ανάλογα πάλι με το ποσοστό προσβολής, μπορεί να φτάσει μέχρι και σε πλήρη τύφλωση. Στην περίπτωση της τοξίκωσης από αιθυλική αλκοόλη, εμφανίζεται επίσης κεντρικό σκότωμα με ελαφρώς ανώμαλο σχήμα, ενώ μπορεί να συνυπάρχει και σχετική στένωση του περιφερικού πεδίου. Η εικόνα της τοξικής αμβλυωπίας από μόλυβδο παρουσιάζει έλλειμμα του περιφερικού πεδίου, ενώ τέλος στην περίπτωση τοξίκωσης από δακτυλίτιδα εμφανίζεται αμφοτερόπλευρο κεντρικό σκότωμα.

Στην δεύτερη κατηγορία τοξικών αμβλυωπιών, τα βασικά ευρήματα εντοπίζονται στον περιφερικό κλάδο του οπτικού πεδίου. Πιο συγκεκριμένα, είναι χαρακτηριστικά έντονη η στένωση των οπτικών πεδίων στην περιφέρεια, ενώ παρατηρείται πολλές φορές πως αυτή η περιφερική στένωση προχωρά μέχρι και μερικές μοίρες πριν από το σημείο προσήλωσης. Αυτή η εικόνα εντοπίζεται κατά κύριο λόγο σε οξείες περιπτώσεις τοξίκωσης.



Εικόνα 5.25: Τοξίκωση από καπνό





Εικόνα 5.26: Τοξίκωση από κινίνη

## 6. ΟΦΘΑΛΜΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΨΥΧΟΓΕΝΟΥΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ – ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΟΠΤΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ

### Αιτιολογία

Ο όρος «λειτουργικές» χρησιμοποιείται κατά προτίμηση αντί του «υστερικές» ή «προσποίηση» με σκοπό να περιγράψει την απώλεια όρασης χωρίς οργανική βάση. Συχνά η διάγνωση είναι φανερή, επειδή οι εξετάσεις δείχνουν αποτελέσματα ασυμβίβαστα με οργανική τύφλωση.

Όταν κανείς μιλά για ψυχογενή προέλευση, αναφέρεται σε ψυχολογικές διαδικασίες που αποτελούνται από κεντρική διέγερση στο κεντρικό νευρικό σύστημα. Οι διαδικασίες αυτές μπορούν να μελετηθούν με ψυχολογικές μεθόδους καθώς γίνονται αντιληπτές υποκειμενικά υπό τη μορφή συναισθημάτων, ιδεών ή επιθυμιών. Για παράδειγμα, ο ασθενής που αναφέρει ολική τύφλωση στο ένα μάτι και φυσιολογική όραση στο άλλο, αλλά έχει κανονική στερεοσκοπική όραση και δεν έχει κόρη Marcus Gunn, κατά πάσα πιθανότητα έχει μια λειτουργική διαταραχή. Σε κάποιους ασθενείς μπορεί να είναι απαραίτητες πολύπλοκες οφθαλμολογικές εξετάσεις ώστε να τεθεί τελικά η ακριβής διάγνωση (Harrington, 1964).

### Συμπτώματα – Κλινική εικόνα

Οι οφθαλμικές διαταραχές ψυχογενούς προέλευσης μπορούν να χωριστούν σε συμπτώματα μετατροπής, νευροφυτικά συμπτώματα και ψυχώσεις με οφθαλμικά συμπτώματα.

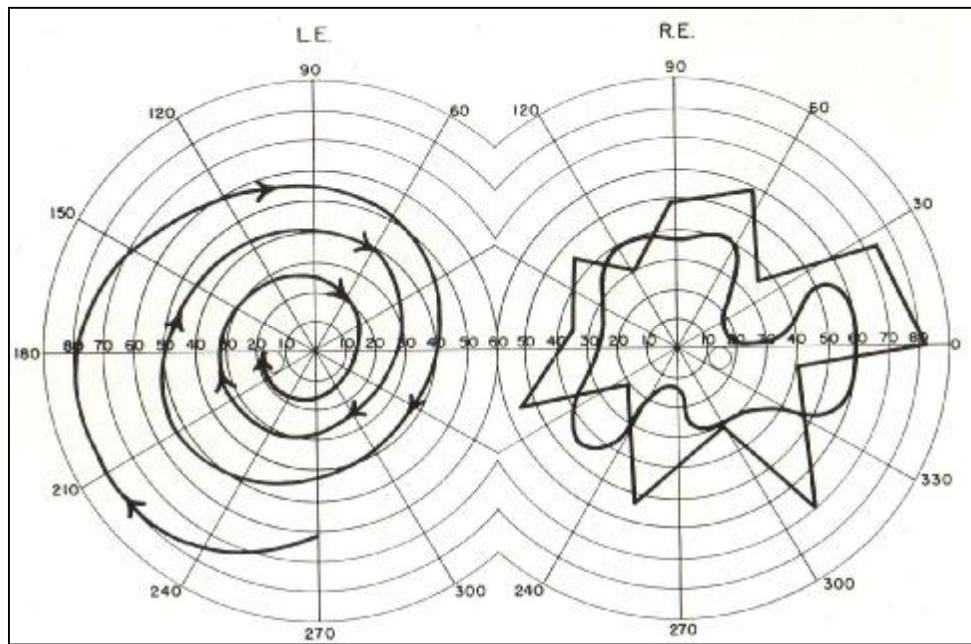
Ένα σύμπτωμα μετατροπής για παράδειγμα, είναι μια συμβολική έκφραση ενός σαφώς καθορισμένου συναισθηματικού περιεχομένου ως μια προσπάθεια ανακούφισης. Ένα νευροφυτικό σύμπτωμα δεν καταδεικνύει μια προσπάθεια να εκφράσει ο ασθενής ένα συναίσθημα, αλλά είναι η ψυχολογική συνοδεία μιας σταθερούς ή παροδικά επαναλαμβανόμενης συναισθηματικής κατάστασης. Ψυχωτικά άτομα, όπως είναι οι σχιζοφρενείς και οι μανιο – καταθλιπτικοί, δεν είναι ασυνήθιστο να φαίνεται πως πάσχουν από διαταραχές της όρασης οι οποίες είναι μη οργανικής προέλευσης. Αυτές μπορεί να λάβουν τη μορφή αυταπάτης όσον αφορά την απώλεια των ματιών ή απώλεια της όρασης, αδυναμία να κοιτάξουν απ' ευθείας ένα αντικείμενο ή ένα πρόσωπο, αδυναμία να ανοίξουν τα μάτια τους κ.α.

### Χαρτογράφηση Οπτικών Πεδίων

Αυτός που διενεργεί την περιμετρία ενδιαφέρεται ουσιαστικά για τις ψυχογενείς διαταραχές που επηρεάζουν τα οπτικά πεδία. Τα πιο χαρακτηριστικά παραδείγματα της απώλειας πεδίου εμφανίζονται στην υστερία. Απώλεια της όρασης, ολική ή μερική, σε ένα άτομο με υστερία είναι μια ψυχογενής

αντίδραση την οποία ο ασθενής δε γνωρίζει, με άλλα λόγια πρόκειται για μια προσπάθεια ώστε ο ίδιος να ξεφύγει από κάποια ανυπόφορη κατάσταση.

Εάν ο ασθενής έχει επίγνωση της αντίδρασής του, τότε υποκρίνεται. Η διάγνωση της υστερίας πρέπει να γίνεται με τον αποκλεισμό ύπαρξης οργανικής νόσου, διαφοροποιώντας την από την υποκρισία και τέλος το πιο σημαντικό από όλα, έπειτα από ψυχολογική αξιολόγηση του ασθενούς ως σύνολο και σαφώς της γενικότερης προσωπικότητάς του. Η εξέταση των οπτικών πεδίων επομένως μπορεί να διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο στη διαφορική διάγνωση της οργανικής ψυχογενούς νόσου.



**Εικόνα 6.1:** Χαρακτηριστικό παράδειγμα ασθενούς με υστερία

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Για να καταφέρει η περιμετρία να επιτελέσει τους στόχους της, είναι σαφές πως πρέπει να πληρούνται κάποιες σημαντικές προϋποθέσεις. Αρχικά, βασικό ρόλο διαδραματίζει, όπως έχει τονιστεί και στο αντίστοιχο κεφάλαιο, η σωστή θέση του εξεταζόμενου κατά τη διάρκεια της περιμετρίας, η κατανόηση του τρόπου διενέργειάς της καθώς επίσης και του στόχου της εξέτασης. Οποιαδήποτε παρέκκλιση από τα παραπάνω οδηγεί σε λάθος εκτίμηση της εκάστοτε πάθησης και βέβαια αλλοιώνεται τόσο η αξιοπιστία όσο και τα αποτελέσματα της εξέτασης.

Επόμενο σημαντικό σημείο αποτελεί ο τρόπος αξιολόγησης των αποτελεσμάτων. Για να προβεί ο εξεταστής σε κάποια συμπεράσματα, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όλες οι εξετάσεις στις οποίες έχει υποβληθεί ο εξεταζόμενος, συμπεριλαμβανομένου και του ιστορικού, ούτως ώστε να δημιουργείται τελικά μια σφαιρική εικόνα για την κατάσταση της οφθαλμικής του υγείας. Μπορεί η περιμετρία να αποτελεί μια αρκετά ουσιαστική εξέταση, παρόλα ταύτα καλό είναι τα τελικά πορίσματα να συλλέγονται έπειτα από την εκτίμηση της συνολικής οφθαλμολογικής εξέτασης.

Όπως προκύπτει από τα δεδομένα της εργασίας αυτής, για αρκετές οφθαλμολογικές παθήσεις, η περιμετρία αποτελεί την πλέον κατάλληλη και αξιόπιστη μέθοδο εκτίμησής τους. Αυτό συμβαίνει γιατί πολύ απλά η περιμετρία είναι ένας συνδυασμός ευαισθησίας – ειδικότητας και ταχύτητας – αξιοπιστίας. Επιπρόσθετα, δεν κουράζει τον εξεταζόμενο, συγκριτικά με άλλες μεθόδους και βέβαια αναλύει μέχρι και την παραμικρή λεπτομέρεια, εφόσον διαθέτει μια πληθώρα επιλογών και προγραμμάτων εξειδικευμένων για την κάθε περίπτωση πάθησης.

Συμπερασματικά, δεδομένης και της ιστορικής αναδρομής, η περιμετρία έχει υποστεί αρκετές εξελικτικές αλλαγές από το παρελθόν μέχρι σήμερα και ιδιαίτερα όσον αφορά τα όργανα μέτρησης, την τυποποίηση, τη στατιστική αξιολόγηση καθώς βέβαια και τη βελτιστοποίηση της ακρίβειας και της αξιοπιστίας της. Έτσι λοιπόν, εκτός από μέσο διάγνωσης κάποιας οφθαλμολογικής πάθησης, δύναται κάλλιστα να συνεισφέρει τόσο στον εντοπισμό όσο βέβαια και στην παρακολούθηση της εξέλιξης της πάθησης αυτής. Το γεγονός αυτό την καθιστά αναπόσπαστο κομμάτι μιας πλήρους οφθαλμολογικής εξέτασης, αποτελώντας σημαντικό «όπλο» στην φαρέτρα ενός Οπτικού – Οπτομέτρη. Παρόλα αυτά όμως, μπορεί να αποτελέσει τόσο μια πρόκληση όσο και μια ευκαιρία για τους νέους ερευνητές, ώστε να εξελίξουν τις ήδη υπάρχουσες μεθόδους και σε συνδυασμό με τις νέες επιστήμες να αναπτύξουν ακόμα πολυτιμότερες τεχνικές, οι οποίες να αφορούν με τον καιρό όλο και περισσότερες παθήσεις των οφθαλμών.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Ασημέλλης, Γ., Βασιλείου, Ν., Καραγεωργιάδης, Λ., Κατσούλος, Κ., Μακρυνιώτη, Δ., Μουσαφειρόπουλος, Θ., Μπαχάρης, Κ. (2007) Οπτική και Υπερόραση Από την Κλασική Οπτική στις Σημερινές Τεχνολογικές Εξελίξεις. Αθήνα: εκδ. ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΓΝΩΣΗ.

Ζωγράφος, Λ., Κολιόπουλος, Ι., Κωνσταντινίδου, Β., Λαδάς, Ι., Μαρκομιχελάκης, Ν., Πάικος, Π., Παλημέρης, Γ., Πετούνης, Α. (1993) ΝΟΣΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΡΑΓΟΕΙΔΟΥΣ ΧΙΤΩΝΟΣ. ΤΟΜΟΣ Α. Αθήνα: εκδ. ΖΗΤΑ.

Ζωγράφος, Λ., Κολιόπουλος, Ι., Κωνσταντινίδου, Β., Λαδάς, Ι., Μαρκομιχελάκης, Ν., Πάικος, Π., Παλημέρης, Γ., Πετούνης, Α. (1993) ΝΟΣΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΡΑΓΟΕΙΔΟΥΣ ΧΙΤΩΝΟΣ. ΤΟΜΟΣ Β. Αθήνα: εκδ. ΖΗΤΑ.

Καραδήμας, Π., Μπούζα, Ε. (2004) Παθήσεις του Οπτικού Νεύρου. Πανελλήνια Ένωση Αμφιβληστροειδών. Έντυπο 30.

Μόσχος, Μ., Ν. (1998) ΝΕΥΡΟ-ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΑ. Αθήνα: εκδ. ΖΗΤΑ.

Παλημέρης, Γ., Δ. (1997) Νευροοφθαλμολογία. ΤΟΜΟΣ 5. Αθήνα: εκδ. American Academy of Ophthalmology.

Παλλήκαρης, Ι., Γ., Πλαΐνης, Σ., Τσιλιμπάρης, Μ., Κ. (2007) Νευροφυσιολογία του αμφιβληστροειδή και των οπτικών ινών. Οφθαλμολογία. **19** (4), 269-283.

Παπαδιαμάντης, Α., (2006) Ανάπτυξη & κατασκευή συμβολόμετρου προβολής αμφιβληστροειδικών κροσσών, για την παράκαμψη των οπτικών στοιχείων του οφθαλμού. Πανεπιστήμιο Κρήτης Διατμηματικό ΠΜΣ «Οπτική και Όραση». 1-89. ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ραλλίδης, Μ., Φιλιππόπουλος, Θ. ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ ΟΠΤΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ Αυτοματοποιημένης Στατικής Περιμετρίας. Αθήνα: χορηγός: ΙΑΤΡΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΑΣ, Athens Vision

Τσαούσης, Κ., Θ. (2006) Συσχέτιση pattern ERGs-VEPs με αμφ/κές μεθόδους απεικόνισης για τη διάγνωση και αξιολόγηση του γλαυκώματος. Πανεπιστήμιο Κρήτης Διατμηματικό ΠΜΣ «Οπτική και Όραση». 1-101. ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Ψύλλας, Κ., Γ. (1996) Εισαγωγή στην ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΑ και στη ΝΕΥΡΟΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΑ. Θεσσαλονίκη: εκδ. UNIVERSITY STUDIO PRESS.

Artes, P., H., Doyle, C., K., Wall, M., Woodward, K., R. (2009) Repeatability of Automated Perimetry: A Comparison between Standard Automated Perimetry with Stimulus Size III and V, Matrix, and Motion Perimetry. Investigative Ophthalmology & Visual Science. **50** (2), 974-979.

Berson, F., G. (2001) Βασική Οφθαλμολογία. 6η ΕΚΔΟΣΗ. Αθήνα: εκδ. Π.Χ. ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ.

Drake, R., L., Mitchell, A., W., M., Vogl, W. (2007) GRAY'S Ανατομία. ΤΟΜΟΣ Β. Αθήνα: εκδ. Π.Χ. ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ.

Harrington, D., O. (1964) The visual fields. 2nd EDITION. Saint Louis: THE C. V. MOSBY COMPANY.

Heijl, A., Patella, V., M. (2002) ESSENTIAL PERIMETRY THE FIELD ANALYZER PRIMER. 3rd EDITION. Dublin, California: Carl Zeiss Meditec Inc.

Johnson, C., A., Thompson, S., H., Wall, M. (2011) A History of Perimetry and Visual Field Testing. Optometry and Vision Science. **88** (1), 8-15.

Kanski, J., J. (1996) Κλινική Οφθαλμολογία. 3η ΕΚΔΟΣΗ. Αθήνα: εκδ. ΓΡ. ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΣ.

Leitman, M., W. (2005) Εγχειρίδιο Οφθαλμολογικής Εξέτασης & Διάγνωσης. 5η ΕΚΔΟΣΗ. Αθήνα: εκδ. Π.Χ. ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ.

Lemp, M., N., Snell, R., S. (2006) Κλινική Ανατομία του Οφθαλμού. 2η ΕΚΔΟΣΗ. Αθήνα: εκδ. Π.Χ. ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Anderson, A., J., Fingeret, M., Johnson, C., A., Keltner, J., L., Spry, P., G., D., Wall, M., Werner, J., S. (2005) Characteristics of the Normative Database for the Humphrey Matrix Perimeter. Investigative Ophthalmology & Visual Science. **46** (4), 1540-1548.

Dul, M., W., Shafi, A., Swanson, W., H. (2011) Structure and Function in Patients with Glaucomatous Defects Near Fixation. Optometry and Vision Science. **88** (1), 130-139.