



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΤΕΙ ΠΑΤΡΑΣ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΙΓΙΟΥ**

**ΤΜΗΜΑ ΟΠΤΙΚΗΣ & ΟΠΤΟΜΕΤΡΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΜΕΛΕΤΗ ΠΡΙΣΜΑΤΙΚΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ ΣΕ  
ΟΦΘΑΛΜΙΚΑ ΟΠΤΙΚΑ**

**ΚΟΥΤΙΚΑΣ ΦΡΑΓΚΟΥΛΗΣ**

**ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΠΟΥΛΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑ**

**ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΟΥΤΣΟΘΕΟΔΩΡΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ**

**Πάτρα - 2013**

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ-ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία, εκπονήθηκε στα πλαίσια της φοίτησής μας στο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πατρών, παράρτημα Αιγίου για το τμήμα Οπτικής και Οπτομετρίας. Στην πτυχιακή αυτή εργασία, κύριο μέλημα υπήρξε η αναφορά και η μελέτη της συμβολής των πρισμάτων και της πρισματικής δράσης των φακών μέσω μετατόπισης του οπτικού τους κέντρου και επιπτώσεις της δράσης αυτής στην όραση. Επίσης αναλύονται τα διάφορα είδη στραβισμού και η επίλυση ή η ανακούφιση από τα συμπτώματα που παρέχει σε μερικά από αυτά η χρήση πρισμάτων.

Μέσω της εκπόνηση της πτυχιακής μας άσκησης διευρύναμε τις γνώσεις μας, όσον αφορά τη δράση του πρίσματος και όλα αυτά που μπορεί να προσφέρει στον οφθαλμό.

Η προσπάθεια αυτή δε θα είχε πραγματοποιηθεί χωρίς την άριστη συνεργασία των δύο μας και την επιστημονική παρακολούθηση και εν γένει συμβολή του καθηγητή μας κ. Κουτσοθεοδωρή Θεόδωρου. Από τη θέση αυτή τον ευχαριστούμε θερμά.

Τέλος αφιερώνουμε αυτή την εργασία στους γονείς μας και τους κοντινούς μας ανθρώπους, όπου μας παρείχαν την απαραίτητη στήριξη και συμπαράσταση όλη τη περίοδο φοίτησής μας.

Κωνσταντινοπούλου Γ.

Κούτικας Φ.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ένα διάφανο τριγωνικό διαθλαστικό μέσο, το πρίσμα, μπορεί μέσω της δράσης του να μεταβάλλει τη κατεύθυνση μιας φωτεινής δέσμης που το διαπερνά. Αυτή του η ιδιότητα, το καθιστά χρήσιμο στην οφθαλμολογία και ακολουθώντας τα απαραίτητα βήματα, επιλύει προβλήματα που μπορεί να υπάρχουν στην όραση και αφορούν τους οφθαλμοκινητικούς μύες που με τη σειρά τους οδηγούν σε στραβισμό. Σημαντική είναι η δράση του, η οποία μπορεί να δημιουργηθεί και με απλό οφθαλμικό φακό μέσω μετατόπισης του οπτικού του κέντρου, διαδικασία η οποία χρειάζεται συγκεκριμένα κριτήρια για να εφαρμοστεί.

Τα πρίσματα έχουν διαγνωστική αλλά και θεραπευτική ιδιότητα, ανάλογα με τη τεχνική και τη διαδικασία που θα τεθεί κάθε φορά. Ιδιαίτερη και καθοριστική σημασία έχει πάντα η συνταγογράφηση πρισμάτων και στη συνέχεια η διόρθωση με πρίσματα που θα πρέπει να εκτελεστεί επακριβώς. Με την επιλογή του κατάλληλου, ανά περίπτωση, πρίσματος μπορεί να διορθωθούν ορισμένα από τα είδη των στραβισμών και να ελαχιστοποιήσουν ή να μηδενίσουν τα συμπτώματα του ασθενή.

## **ABSTRACT**

By prism we define a transparent triangular refractive element which can reflect a light beam that enters it. This ability makes it useful in Ophthalmology; by following the necessary steps, one can solve the existing ocular problems that relate to oculomotor muscles and lead to strabism. Its action is of great significance and can be also produced by altering the ophthalmic center of a normal lens; in order to be applied, this procedure requires very specific criteria.

Prisms have both diagnostics and therapeutic properties, depending on the technique and process that will be applied on each occasion. Prescribing the prism is always a special and decisive process which should be followed by thorough prism correction. By selecting the right prism by case, some strabism may be connected and some or all of patient's symptoms may be reduced or eliminated.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ-ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	i
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	ii
ABSTRACT.....	iii
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup> : ΟΡΑΣΗ.....	2
1.1 Εισαγωγή .....	2
1.1.1 Οφθαλμοκινητικοί Μύες.....	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 <sup>ο</sup> : ΠΡΙΣΜΑ.....	5
2.1 Ορισμός <sup>4</sup> .....	5
2.2 Ισχύς πρίσματος.....	6
2.3 Πρίσματα και Διόρθωση στραβισμών .....	7
2.3.1 Θέση Ελάχιστης Εκτροπής – γωνία Ελάχιστης Εκτροπής 7.....	7
2.4 Θέσεις τοποθέτησης οφθαλμικών πρισμάτων <sup>5</sup> .....	9
2.5 Πρίσμα Fresnel <sup>5</sup> .....	10
2.5.1 Πλεονεκτήματα πρίσματος Fresnel.....	10
2.5.2 Μειονεκτήματα πρίσματος Fresnel.....	10
2.5.3 Εφαρμογή Πρίσματος Fresnel <sup>5</sup> .....	11
2.6 Εξουδετέρωση φαινομενικής κίνησης <sup>5</sup> .....	12
2.7 Πρισματική δράση εκκεντρωμένων φακών <sup>5</sup> .....	14
2.8 Πρισματική δράση με εκκέντρωση φακών <sup>5</sup> .....	16
2.9 Δράση πρισμάτων <sup>9</sup> .....	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 <sup>ο</sup> : Διαγνωστική χρήση των πρισμάτων - Μέτρηση γωνίας στραβισμού.....	19
3.1 διαγνωστική χρήση πρισμάτων.....	19
3.1.1 Μέθοδος Του Krinsky <sup>9</sup> .....	19
3.1.2 Τεστ Με Το Δίπρισμα Του Maddox <sup>9</sup> .....	20
3.1.3 Πρίσματα Risleys <sup>9</sup> .....	21
3.1.4 Μέθοδος Von Graefe <sup>9</sup> .....	21
3.1.5 Πρίσματα Και Cover Test <sup>9</sup> .....	23
3.1.6 Δοκιμασία Του Hirschberg <sup>13</sup> .....	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 <sup>ο</sup> : ΜΕΤΡΗΣΗ, ΣΥΝΤΑΓΟΓΡΑΦΗΣΗ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΡΙΣΜΑΤΩΝ.....	25
4.1 Μέτρηση πρισμάτων στο φακόμετρο <sup>5</sup> .....	25
4.2 Συνταγογράφηση Πρισμάτων <sup>5</sup> .....	26

4.3 Τοποθέτηση πρισμάτων <sup>6</sup> .....	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 <sup>ο</sup> : ΣΤΡΑΒΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΠΡΙΣΜΑΤΩΝ .....	29
5.1 Ενιαία δίοφθαλμη όραση <sup>9</sup> .....	29
5.2 Στραβισμοί <sup>3</sup> .....	30
5.2.1 Ταξινόμηση Στραβισμών <sup>3</sup> .....	31
5.2.2 Λανθάνων στραβισμός .....	32
5.2.3 Έκδηλος στραβισμός .....	33
5.2.4 Συνεκτικός συγκλίνων στραβισμός <sup>3</sup> .....	35
5.2.5 Προσαρμοστικός συγκλίνων στραβισμός <sup>3</sup> .....	36
5.2.6 Συγγενής Εσωτροπία <sup>3</sup> .....	36
5.2.7 Επίκτητος Μη Προσαρμοστικός Συγκλίνων Στραβισμός <sup>3</sup> .....	37
5.2.8 Συνεκτικός Αποκλίνων Στραβισμός <sup>3</sup> .....	38
5.2.9 Συνεκτικός Κάθετος Στραβισμός Και Θεραπεία Με Πρίσματα <sup>3</sup> .....	39
5.2.11 Ασύνδετες κάθετες παρεκκλίσεις <sup>3</sup> .....	42
5.2.12 Μικροτροπία Και Πρίσματα <sup>3</sup> .....	42
5.2.13 Παραλυτικός στραβισμός <sup>3</sup> .....	45
5.2.14 Στραβισμοί Περιφερικής Αιτιολογίας <sup>3</sup> .....	50
5.2.15 Ψευδοστραβισμός <sup>3</sup> .....	53
5.2.16 Νυσταγμός <sup>3</sup> .....	54
5.3 Πρίσματα και μετεγχειρητικές επιπλοκές στραβισμού <sup>9</sup> .....	56
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	57
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	58

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το θέμα το οποίο μελετήθηκε και αναπτύχθηκε στη συγκεκριμένη εργασία είναι η μελέτη πρισματικών δράσεων σε οφθαλμικά οπτικά. Το πρίσμα χρησιμοποιείται στην οφθαλμολογία για τον εντοπισμό ή και τη θεραπεία στραβισμών. Η δράση του είναι πολύ σημαντική, ενώ σπουδαίο αποτελεί το γεγονός της εμφάνισης πρισματικής δράσης σε οφθαλμικούς φακούς, μετά από μετακίνηση του οπτικού τους κέντρου.

Η πτυχιακή αυτή εντάσσεται στο πεδίο της Οπτικής και Οπτομετρίας και αναφέρεται σε τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία πρισμάτων με τη χρήση οφθαλμικών φακών ακόμη αναγράφεται η αντιμετώπιση των νευρομυϊκών προβλημάτων της όρασης και μέθοδοι με την οποία διεξάγονται.

Η επιλογή του συγκεκριμένου θέματος προέκυψε από την επιθυμία μας για περαιτέρω πληροφόρηση όσον αφορά τα πρίσματα, πως μπορεί να δημιουργηθεί ένα πρίσμα και τις ιδιότητες που έχει καθώς επίσης και τα οφέλη που μπορούν να δώσουν σε μια νευρομυϊκή διαταραχή, τόσο αισθητικά όσο και πρακτικά. Μέχρι εκείνη τη στιγμή οι γνώσεις μας γύρω από αυτό το θέμα ήταν λίγες. Όμως με την συγγραφή αυτής της εργασίας αντιληφθήκαμε τι ακριβώς εννοούμε με τον όρο αυτό, τις ιδιότητες που διαθέτει και τις τεχνικές που περικλείει.

Για τη συγγραφή της πτυχιακής αντλήθηκαν πληροφορίες από έγκυρες πηγές στο διαδίκτυο και από επιστημονικά βιβλία.

Η εργασία συντελέστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να καλυφθούν όλοι οι παράμετροι που σχετίζονται με το θέμα . Παρακάτω παρατίθεται η δομή της συνοπτικά, αναφερόμενη στο περιεχόμενο του κάθε κεφαλαίου:

- Στο πρώτο κεφάλαιο επεξηγείται πως κινείται ο οφθαλμός μέσα στον οφθαλμικό κόγχο, ορισμός του πρίσματος, ποια είναι η μονάδα μέτρησής του και ποια η δράση του. Ενώ επίσης αναφέρονται τα πρίσματα Fresnel, ο τρόπος τοποθέτησης τους σε οφθαλμικούς φακούς και γενικά αναλύεται η δημιουργία πρισματικής δράσης μέσω μετατόπισης του οπτικού κέντρου σε έναν οφθαλμικό φακό.
- Στο αμέσως επόμενο και δεύτερο κεφάλαιο αναπτύσσεται η διαγνωστική χρήση των πρισμάτων, οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται, πως συμβάλλουν σε μετεγχειρητικές επιπλοκές, η μέτρηση των πρισμάτων στο φακόμετρο, καθώς επίσης και η τοποθέτησή τους πάνω σε οφθαλμικούς φακούς.
- Στο τρίτο και τελευταίο κεφάλαιο καταγράφεται η θεραπευτική χρήση των πρισμάτων και τα διάφορα είδη στραβισμών τα οποία δημιουργούνται από προβλήματα που παρουσιάζουν οι μύες του οφθαλμού.

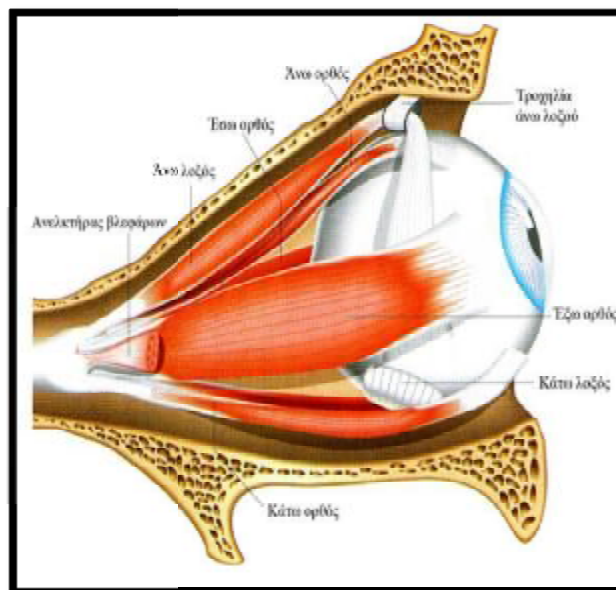
# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>: ΟΡΑΣΗ

## 1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η όραση είναι η κυρίαρχη αίσθηση του ανθρώπου, περίπου το 80% των πληροφοριών που δέχεται ένας ανθρώπινος εγκέφαλος καθημερινά, λαμβάνεται από το οπτικό σύστημα. Είναι μια δυναμική διαδικασία που επιτρέπει τη συλλογή και την επεξεργασία πληροφοριών από το περιβάλλον. <sup>1</sup>

### 1.1.1 Οφθαλμοκινητικοί Μύες

Ο ανθρώπινος οφθαλμός συλλέγει όλες αυτές τις πληροφορίες και η περιστροφική του κίνηση μέσα στον οφθαλμικό κόγχο όπου βρίσκεται, πραγματοποιείται μέσω της δράσης έξι μυών που προσφύονται στον βολβό του οφθαλμού και καλούνται οφθαλμοκινητικοί μύες. Είναι τέσσερις ορθοί και δύο λοξοί μύες. Αναλυτικά είναι ο άνω ορθός, κάτω ορθός, έσω ορθός, έξω ορθός και άνω λοξός, κάτω λοξός.



Εικόνα 1: Ανατομική εικόνα οφθαλμικών μυών. <sup>2</sup>



### Δράση Οφθαλμοκινητικών Μυών<sup>3</sup>

- Έσω ορθός:

η συστολή του, δημιουργεί μια οριζόντια κίνηση του βολβού, ρινικά. Αυτή η κίνηση ονομάζεται προσαγωγή.

- Έξω ορθός:

η συστολή του, δημιουργεί μια οριζόντια κίνηση του βολβού κροταφικά και ονομάζεται απαγωγή.

- Άνω ορθός:

η συστολή του, δημιουργεί μια συνδυασμένη κάθετη, κυκλοστροφική και οριζόντια κίνηση του βολβού. Η κίνηση αυτή ονομάζεται άνω στροφή.

- Κάτω ορθός:

η συστολή του, δημιουργεί μια συνδυασμένη, κάθετη, κυκλοστροφική και οριζόντια κίνηση, η οποία ονομάζεται κάτω στροφή.

- Άνω λοξός:

η συστολή του, δημιουργεί μια συνδυασμένη κάθετη, κυκλοστροφική και οριζόντια κίνηση, όπου ονομάζεται έσω κυκλοστροφή.

- Κάτω λοξός:

η συστολή του κάτω λοξού δημιουργεί μια συνδυασμένη κάθετη, κυκλοστροφική και οριζόντια κίνηση. Αυτή η κίνηση ονομάζεται έξω κυκλοστροφή.



**Εικόνα 2: Δράσεις οφθαλμοκινητικών μυών<sup>3</sup>**

Ωστόσο υπάρχουν πολλές περιπτώσεις, όπου αυτή η ομαλή δράση των μυών παύει να λειτουργεί σωστά και δημιουργούνται διάφορα προβλήματα στην όραση.

Προβλήματα ή ατέλειες που μπορεί να υπάρξουν στον έλεγχο των μυών αυτών με αρνητικές επιπτώσεις από διάφορους εξωτερικούς παράγοντες που μπορούν να υποστούν ή και επιδράσεις στη νεύρωσή τους, αντιμετωπίζεται με τη χρήση πρισμάτων. Με τη κατάλληλη τεχνική σε κάθε περίπτωση, τα πρίσματα μπορούν να έχουν και διαγνωστικές ιδιότητες εκτός από θεραπευτικές.

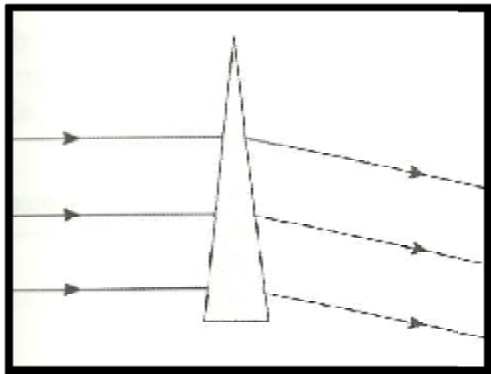
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>: ΠΡΙΣΜΑ

### 2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ <sup>4</sup>

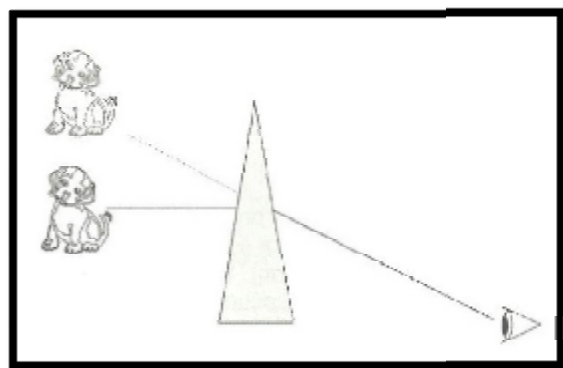
Ως πρίσμα ορίζεται ένα τμήμα διαφανούς διαθλαστικού μέσου, που αποτελείται από δύο επίπεδες επιφάνειες, οι οποίες σχηματίζουν μεταξύ τους ορισμένη γωνία. Η γωνία αυτή ονομάζεται κορυφή του πρίσματος. Η ευθεία που διχοτομεί τη γωνία του πρίσματος ονομάζεται άξονας του πρίσματος, ενώ η περιφέρεια που βρίσκεται απέναντι από τη κορυφή του πρίσματος ονομάζεται βάση του πρίσματος. Το πρίσμα αποτελεί ένα διαθλαστικό υλικό με τριγωνική μορφή που έχει βάση και κορυφή.

Είναι εκείνο το διαθλαστικό μέσο που μεταβάλλει την κατεύθυνση μιας φωτεινής δέσμης που εισέρχεται σ' αυτό και το διαπερνά, χωρίς όμως να επηρεάζει την κλίση των ακτίνων. Οι ακτίνες που εξέρχονται από το πρίσμα εκτρέπονται προς τη βάση του, όμως το είδωλο ενός αντικειμένου που κοιτάμε μέσα απ' το πρίσμα είναι παρεκτοπισμένο.

Άρα αν θα πρέπει να στραφεί ένας οφθαλμός προς τα πάνω, απαιτείται τοποθέτηση πρίσματος με την κορυφή του προς τα πάνω, δηλαδή με τη βάση του προς τα κάτω μπροστά από τον οφθαλμό, εφόσον η εκτροπή ενός πρίσματος για τον οφθαλμό γίνεται με κατεύθυνση προς την κορυφή του.



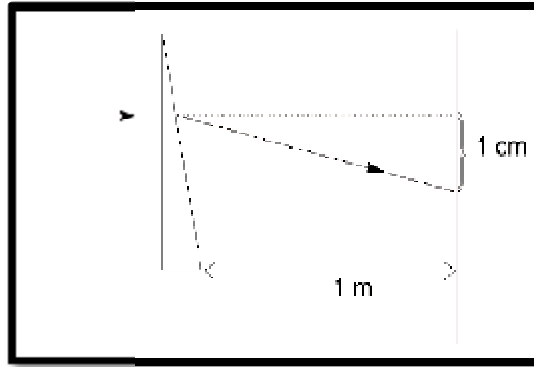
**Εικόνα 3:** Εκτροπή των ακτίνων που εισήλθαν σε πρίσμα. <sup>5</sup>



**Εικόνα 4:** Είδωλο αντικειμένου που κοιτάμε μέσα σε πρίσμα. <sup>5</sup>

## 2.2 ΙΣΧΥΣ ΠΡΙΣΜΑΤΟΣ

Η ισχύς ενός πρίσματος ορίζεται από το μέγεθος της εκτροπής που υφίσταται μία ακτίνα όταν το διαπερνά και ως μονάδα μέτρησης της ισχύος χρησιμοποιείται η πρισματική διοπτρία που συμβολίζεται με το ελληνικό κεφαλαίο γράμμα «Δ». Το πρίσμα με δύναμη 1 Δ είναι αυτό που σε απόσταση 1 m προκαλεί εκτροπή 1 cm σε μία ακτίνα που εισέρχεται απ' αυτό.



Εικόνα 5: Σχηματική αναπαράσταση της δράσης πρίσματος μίας πρισματικής διοπτρίας.<sup>5</sup>

Για το συσχετισμό της πρισματικής διοπτρίας με τη γνωστή μονάδα μέτρησης της γωνίας, τη μοίρα, θεωρείται ότι κάθε μοίρα αντιστοιχεί σε δύο πρισματικές διοπτρίες, πράγμα όμως που δεν ισχύει για μεγέθη άνω των  $45^\circ$  (όπου ο αριθμός των πρισματικών διοπτριών ανά μοίρα αυξάνεται εκθετικά).

Στα πρίσματα που χρησιμοποιούνται στην οφθαλμολογία, τα οποία είναι σχετικά λεπτά, η γωνία εκτροπής ισούται με το ήμισυ της γωνίας κορυφής.<sup>4</sup>

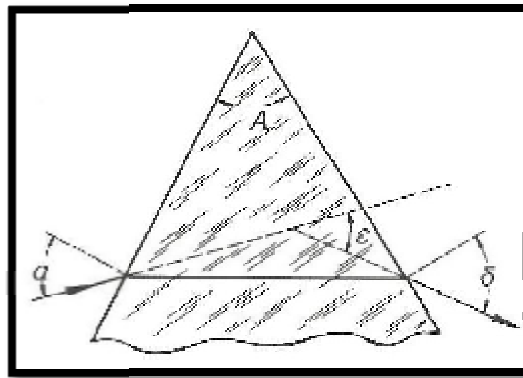
## 2.3 ΠΡΙΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΤΡΑΒΙΣΜΩΝ

Διόρθωση των στραβισμών γίνεται με τη χρήση πρισμάτων. Το πρίσμα πρέπει να τοποθετηθεί μπροστά από τον οφθαλμό που έχει στραβισμό και στόχος του είναι να εκτρέψει φαινομενικά το είδωλο που παρατηρεί ο ασθενής.

Τα στοιχεία που θα πρέπει να δίνονται για να εκτελεστεί η πρισματική διόρθωση είναι η πρισματική ισχύς, σε πρισματικές διοπτρίες και η θέση που θα τοποθετηθεί η βάση του πρίσματος (έσω – έξω – άνω – κάτω). Μια συνταγή για πρίσμα θα μπορούσε να είναι η εξής: Πρίσμα 2,25Δ βάση έσω.<sup>6</sup>

### 2.3.1 Θέση Ελάχιστης Εκτροπής – γωνία Ελάχιστης Εκτροπής<sup>7</sup>

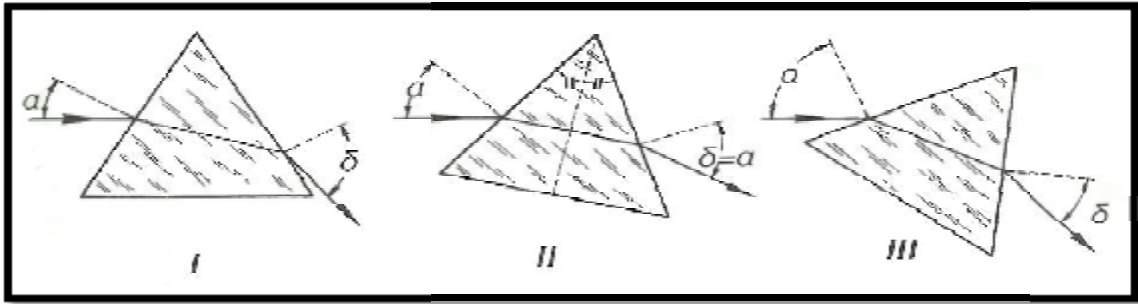
Για ένα πρίσμα που περιβάλλεται από αέρα (όπως τα οφθαλμικά) η γωνίας της εκτροπής καθορίζεται από τρεις παράγοντες: το δείκτη διάθλασης ( $n$ ) του υλικού από το οποίο το πρίσμα είναι κατασκευασμένο, τη γωνία ( $\alpha$ ) της κορυφής του και τη γωνία της προσπίπτουσας ακτίνας.<sup>7</sup>



Εικόνα 6: Χαρακτηριστικά πρίσματος.

Γωνία διάθλασης προκύπτει, όταν ακτίνα προσπίπτει στη πρώτη έδρα του πρίσματος υπό γωνία προσπτώσεως, διαθλάται και εφόσον διασχίσει κάποιο δρόμο μέσα στο πρίσμα, συναντήσει τη δεύτερη έδρα του πρίσματος υπό γωνία προσπτώσεως και ξανά διαθλαστεί. Η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ προσπίπτουσας και διαθλώμενης γωνίας ονομάζεται γωνία εκτροπής.

Με περιστροφή του πρίσματος, η γωνία πρόσπτωσης θα αυξηθεί. Στη παρακάτω εικόνα φαίνονται τρεις περιπτώσεις με συνεχή περιστροφή του πρίσματος.



Εικόνα 7: Παραδείγματα σχηματισμού γωνίας ελάχιστης εκτροπής

Στη πρώτη περίπτωση η γωνία προσπτώσεως  $\alpha$  είναι μικρή και η γωνία διάθλασης  $\delta$  μεγάλη. Στη τρίτη περίπτωση η γωνία προσπτώσεως είναι μεγάλη, ενώ η γωνία διάθλασης μικρή και στη δεύτερη περίπτωση η γωνία  $\alpha$  είναι τόση ώστε να είναι ίση με τη  $\delta$ . Σε αυτή τη περίπτωση παρατηρείται η μικρότερη εκτροπή της ακτίνας. Άρα αποδεικνύεται πως όταν  $\alpha = \delta$ , η γωνία εκτροπής παίρνει την ελάχιστή της τιμή. Αυτή η θέση του πρίσματος ονομάζεται γωνία ελάχιστης εκτροπής.

## 2.4 ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΟΦΘΑΛΜΙΚΩΝ ΠΡΙΣΜΑΤΩΝ <sup>5</sup>

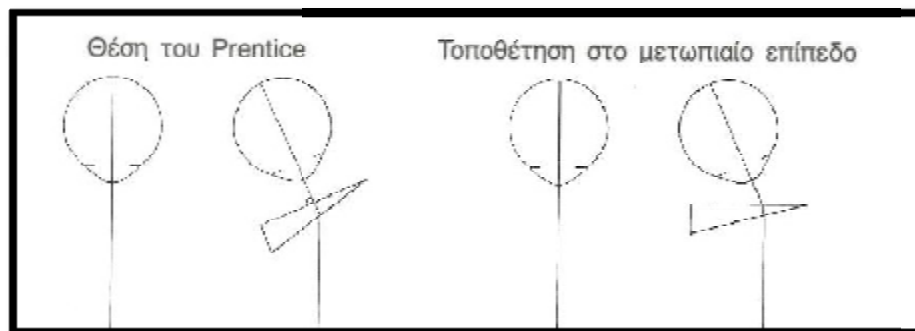
Οι τρόποι τοποθέτησης των πρισμάτων μπροστά από τους οφθαλμούς είναι οι εξής:

- 1) Θέση ελάχιστης παρέκκλισης
- 2) Θέση μετωπιαίου επιπέδου
- 3) Θέση Prentice

Όπως τεκμηριώνεται και παραπάνω, για κάθε πρίσμα η γωνία εκτροπής  $D$  είναι ελάχιστη όταν η γωνία πρόσπτωσης ισούται με τη γωνία διάθλασης. Η διάθλαση τότε είναι συμμετρική και η γωνία πρόσπτωσης που προκαλεί τη συμμετρία αυτή καλείται γωνία ελάχιστης παρέκκλισης. Όταν δημιουργείται αυτή η συνθήκη τότε ο τρόπος τοποθέτησης ονομάζεται θέση ελάχιστης παρέκκλισης.

Στην πράξη η εύρεση της θέσης αυτής είναι δύσκολη γι' αυτό προτιμάται η τοποθέτηση του πρίσματος με την οπίσθια επιφάνεια να είναι παράλληλη με το επίπεδο του μετώπου. Η θέση αυτή καλείται θέση μετωπιαίου επιπέδου και είναι ισοδύναμη με την πρώτη που αναλύθηκε.

Ο τρίτος τρόπος τοποθέτησης του οφθαλμικού πρίσματος είναι η θέση Prentice που απαιτεί τον οπτικό άξονα του ασθενούς να προσπίπτει κάθετα στην επιφάνειά του.



**Εικόνα 8: Σχηματική απεικόνιση θέσεων τοποθέτησης οφθαλμικών πρισμάτων.**

Με κριτήριο το υλικό, τα πρίσματα διαχωρίζονται σε γυάλινα και πλαστικά. Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο συνδυασμό υλικού και τρόπου τοποθέτησής τους, αφού τα πρώτα είναι σχεδιασμένα για τη θέση Prentice, ενώ τα δεύτερα για τη θέση μετωπιαίου επιπέδου. Ο αντίστροφος συνδυασμός επιφέρει μεγάλα σφάλματα στην οπτική απόδοση του πρίσματος όσον αφορά τη γωνία εκτροπής. Ακόμη, πρέπει να αναφερθεί ότι τα γυάλινα πρίσματα έχουν μέγιστη τιμή ισχύος  $40 \Delta$  και τα πλαστικά  $50 \Delta$ .

Σφάλματα επίσης μπορούν να δημιουργηθούν όταν γίνει τοποθέτηση δύο πρισμάτων ίδιας κατεύθυνσης μαζί για τη μέτρηση παρεκκλίσεων πάνω από  $50 \Delta$ . Το γεγονός αυτό οφείλεται στο ότι δύο τέτοιου είδους πρίσματα μαζί δεν προστίθενται γραμμικά, διότι το δεύτερο βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη από αυτή για την οποία είναι σχεδιασμένο.

Αντιθέτως, στην τοποθέτηση ενός κάθετου μαζί με ένα οριζόντιο πρίσμα είναι εφικτή η διανυσματική τους πρόσθεση, με μικρού μόνο μεγέθους σφάλμα.

## 2.5 ΠΡΙΣΜΑ FRESNEL <sup>5</sup>

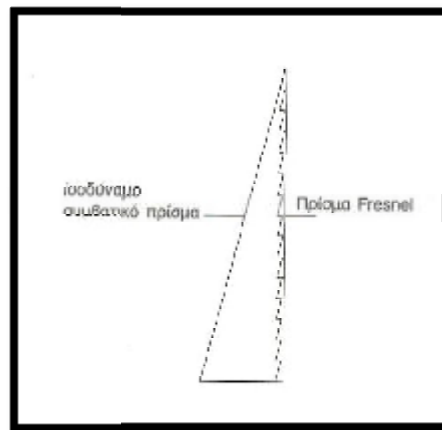
Το πρίσμα Fresnel είναι ένα αυτοκόλλητο λεπτό φύλλο πλαστικού σαν μία μεμβράνη. Στη μία επιφάνειά του σχηματίζονται πολλά μικροσκοπικά πρίσματα, δημιουργώντας ραβδώσεις με ίδια κατεύθυνση και ίδια διαθλαστική δύναμη. Η πρισματική του δράση είναι ίδια με αυτή ενός κοινού πρίσματος.

### 2.5.1 Πλεονεκτήματα πρίσματος Fresnel

Χάρη στο λιγιστό βάρος και τη λεπτότητά του σε σχέση με τους συμβατικούς ογκώδεις φακούς, έχει το πλεονέκτημα ευελιξίας στην εφαρμογή και ενός καλύτερου αισθητικού αποτελέσματος, αφού η κύρια χρήση του είναι για πολύ μεγάλες πρισματικές διορθώσεις που δημιουργούν παραμορφώσεις του οφθαλμού. Επιπροσθέτως, χρησιμοποιείται για προσωρινή χρήση.

### 2.5.2 Μειονεκτήματα πρίσματος Fresnel

Μειονεκτήματα της μεμβράνης Fresnel αποτελούν οι χρωματικές εκτροπές της ίδιας που είναι αρκετά ενοχλητικές και ο σκεδασμός του φωτός από τις ραβδώσεις που προκαλεί ελάχιστη μείωση της οπτικής οξύτητας. Υποβαθμίζουν την ευκρίνεια της εικόνας, όταν η δύναμή τους υπερβαίνει τις 12 διοπτρίες. Η μείωση οπτικής οξύτητας κυμαίνεται περίπου στις 1-2 γραμμές Snellen για μεμβράνες 12-30 διοπτρίες. Χρωματική εκτροπή και παραμορφώσεις περιορίζουν τη χρήση τους σε δυνάμεις έως 10-12 διοπτρίες το ανώτερο.



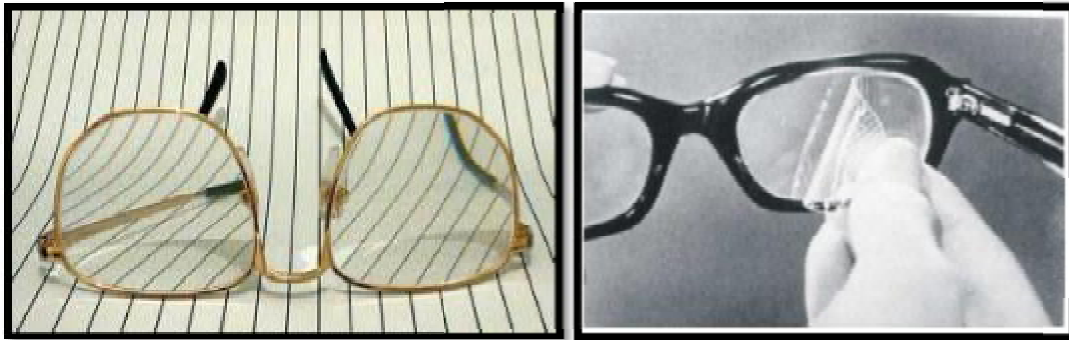
Εικόνα 9: Απεικόνιση πρίσματος Fresnel. <sup>7</sup>



### **2.5.3 Εφαρμογή Πρίσματος Fresnel**<sup>5</sup>

Λόγω της εξαιρετικής λεπτότητας που διαθέτει, κόβεται πολύ εύκολα στο σχήμα του εκάστοτε οφθαλμικού φακού και έπειτα επικολλούνται στην οπίσθια επιφάνειά του με απλή πίεση. Για την διευκόλυνση της επικόλλησης, ο εφαρμοστής βυθίζει τα διορθωτικά γυαλιά μέσα σε νερό και το πρίσμα προσκολλάται ευκολότερα. Όταν επιτευχθεί η διαδικασία αυτή, βγάζει τα γυαλιά από το νερό και πιέζει ελαφρά με τα δάκτυλά του για να ελευθερωθούν οι εγκλωβισμένες, ανάμεσα στα δύο υλικά, φυσαλίδες. Σε αυτήν τη φάση, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή να μην μετακινηθεί η μεμβράνη από τη θέση της. Για να συνδεθούν απόλυτα τα δύο υλικά, αφήνει τα γυαλιά να στεγνώσουν για κάποιες ώρες ώστε να εξατμιστεί πλήρως το νερό.

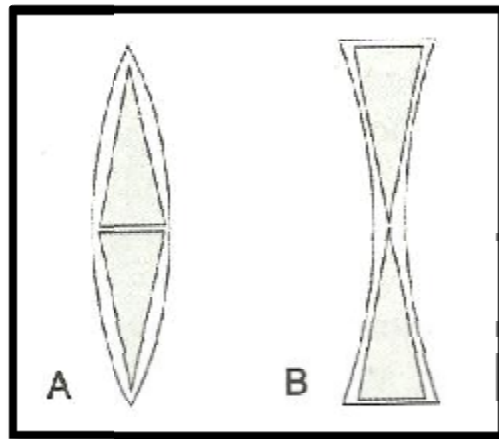
Αν για κάποιο λόγο ο ασθενής παραλάβει νωρίτερα από την τελευταία διαδικασία τα γυαλιά του, υποχρεούται να μην τα αγγίζει για αποφυγή μετακίνησης της μεμβράνης από την σωστή θέση. Επειδή το πρίσμα Fresnel συγκρατείται με τον παραπάνω τρόπο, συγκεκριμένα από την ατμοσφαιρική πίεση, αποκολλάται εύκολα αν ανασηκωθεί μία άκρη του. Έτσι, μπορεί να αφαιρεθεί, να καθαριστεί και να επανατοποθετηθεί, με την ίδια μέθοδο.



Εικόνα 10, εικόνα 11 : Πρισματικά οφθαλμικά γυαλιά με μεμβράνες Fresnel.<sup>8</sup>

## 2.6 ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ ΦΑΙΝΟΜΕΝΙΚΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ <sup>5</sup>

Αρχικά μπορεί να θεωρηθεί ότι κάθε φακός σε διατομή, αποτελείται από δύο πρίσματα. Ο θετικός φακός θεωρείται, ότι αποτελείται από δύο πρίσματα ενωμένα με τη βάση τους, επειδή οι θετικοί φακοί είναι παχύτεροι στο κέντρο τους και λεπτότεροι στην περιφέρεια τους. Ένας αρνητικός αντίθετα, που είναι λεπτότερος στο κέντρο και παχύτερος στην περιφέρεια μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελείται από δύο πρίσματα ενωμένα στην κορυφή τους.

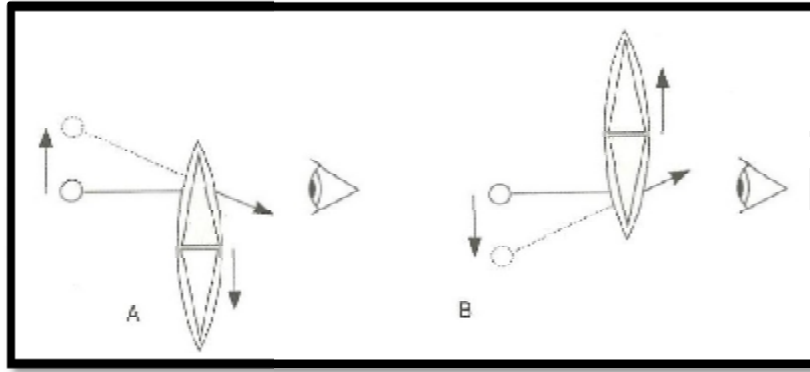


Εικόνα 12: A: Θετικός φακός, B: Αρνητικός φακός.

Αν παρατηρώντας ένα οποιοδήποτε αντικείμενο, τοποθετηθεί μπροστά από τον οφθαλμό ένας θετικός σφαιρικός φακός και μετακινηθεί ο φακός αυτός προς τα κάτω, το αντικείμενο φαίνεται να μετακινείται προς τα πάνω και αν μετακινηθεί προς τα πάνω φαίνεται να μετακινείται προς τα κάτω. Αυτό συμβαίνει διότι, με τη μετακίνηση του φακού πάνω – κάτω, ο οπτικός άξονας δεν περνάει συνεχώς από το οπτικό κέντρο του φακού. Περνάει από ένα σημείο που βρίσκεται είτε πάνω, είτε κάτω από το οπτικό κέντρο.

Όταν ο φακός μετακινείται με κατεύθυνση προς τα κάτω γίνεται ορατό το αντικείμενο παρατήρησης από ένα σημείο του φακού πάνω από το οπτικό του κέντρο. Σε αυτήν τη περίπτωση η εικόνα του αντικειμένου εκτρέπεται προς τα πάνω, προς τη κορυφή του πρίσματος επειδή ο φακός εμφανίζει πρισματική δράση με τη βάση κάτω.

Όταν αντίθετα μετακινηθεί προς τα πάνω και η πρισματική δράση είναι με τη βάση πάνω, η εικόνα εκτρέπεται προς τα κάτω.



**Εικόνα 13: Α: Μετακίνηση αντικειμένου προς τα πάνω, Β: Μετακίνηση αντικειμένου προς τα κάτω.**

Άρα με τη μετακίνηση ενός θετικού φακού, δημιουργείται μια φαινομενική κίνηση του αντικειμένου, αντίθετη πάντα με τη κατεύθυνση όπου κινείται ο φακός. Ενώ, αντίθετα με έναν αρνητικό φακό η κίνηση που φαίνεται στο αντικείμενο με την μετακίνηση του φακού είναι ομόρροπη με τη φορά που κινείται ο φακός.

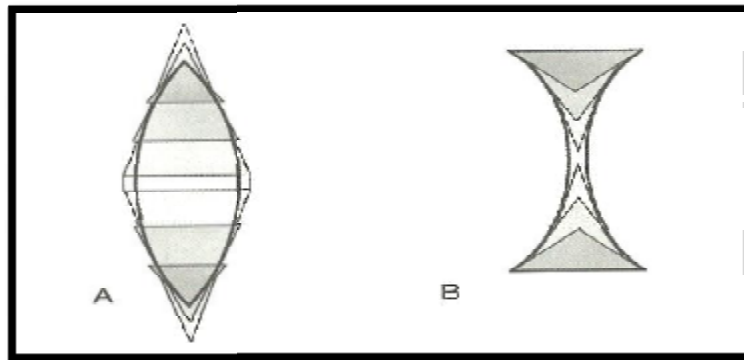
Δηλαδή, με τη κίνηση του αρνητικού φακού προς τα κάτω η πρισματική δράση είναι με τη βάση πάνω και η κίνηση που φαίνεται να έχει το αντικείμενο είναι προς τα κάτω, ενώ όταν ο φακός κινείται προς τα πάνω το αντικείμενο θα φαίνεται να κινείται προς τα πάνω. Αν το αντικείμενο παρατηρηθεί ακριβώς από το οπτικό κέντρο του φακού, τότε θα φανεί στη πραγματική του θέση, χωρίς καμιά μεταβολή.

## 2.7 ΠΡΙΣΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΕΚΚΕΝΤΡΩΜΕΝΩΝ ΦΑΚΩΝ <sup>5</sup>

Πιο αναλυτικά, εάν θεωρηθεί ότι κάθε φακός αποτελείται από άπειρο αριθμό πρισμάτων, όπου η δύναμη του αυξάνει προοδευτικά ξεκινώντας από το κέντρο και καταλήγοντας στη περιφέρεια του φακού και παρατηρηθεί ένα αντικείμενο μέσα από ένα περιφερικό σημείο ενός θετικού φακού, η εικόνα θα φαίνεται παρεκτοπισμένη προς τη περιφέρεια του.

Και αν ο φακός είναι αρνητικός προς το κέντρο του, η εκτροπή που δημιουργείται στην εικόνα του αντικειμένου θα μεγαλώνει όσο μεγαλώνει και η απόσταση παρατήρησης από το οπτικό κέντρο και συνεπώς θα πηγαίνει πιο περιφερικά. Επίσης, θα μεγαλώνει όσο μεγαλώνει και η δύναμη του φακού.

Η πρισματική δράση στο οπτικό κέντρο ενός φακού είναι μηδενική, ενώ σε οποιοδήποτε σημείο, ισούται με το γινόμενο της απόστασης του σημείου αυτού από το οπτικό κέντρο του φακού (σε cm) επί τη διαθλαστική δύναμη που έχει ο φακός ( τύπος του Prentice:  $\Delta = D \times A$ , όπου  $\Delta$ = πρισματική δράση,  $D$  = διοπτρική δύναμη φακού και  $A$ = απόσταση από το οπτικό κέντρο σε cm).

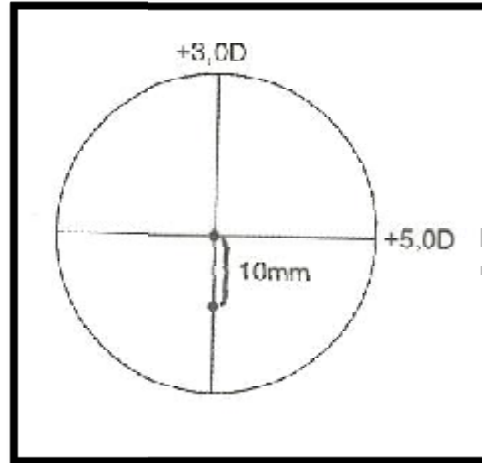


Εικόνα 14: Προοδευτική αύξηση δύναμης φακού.

Για παράδειγμα, έστω ένας φακός +10,0D και ζητείται η πρισματική δράση σε ένα σημείο του φακού 4mm (0,4cm) κάτω από το οπτικό του κέντρο. Η πρισματική δράση στο σημείο αυτό θα ισούται με  $10,0 \times 0,4 = 4\Delta$  βάση άνω, ενώ σε αντίθετη περίπτωση αν ο φακός ήταν αρνητικός, θα ήταν  $4\Delta$  βάση κάτω.

Για υπολογισμό της πρισματικής δράσης σε σφαιροκυλινδρικούς και κυλινδρικούς φακούς, σε ένα σημείο του φακού, θα πρέπει να πολλαπλασιαστεί η απόσταση του σημείου αυτού από το οπτικό κέντρο με τη διαθλαστική δύναμη του μεσημβρινού του φακού που περνάει από το σημείο αυτό.

Για παράδειγμα, έστω ένας σφαιροκυλινδρικός φακός  $+3,0D \text{ sph} + 2,0\text{cyl} \times 90$  και ζητείται η πρισματική δράση σε ένα σημείο  $10\text{mm}$  ( $1\text{cm}$ ) κάτω από το οπτικό του κέντρο. Τότε επειδή ο μεσημβρινός του φακού που περνάει από το σημείο αυτό έχει διαθλαστική δύναμη  $+3,0D$ , η πρισματική δράση στο σημείο αυτό θα είναι  $3,0 \times 1 = 3\Delta$  βάση άνω.



**Εικόνα 15: Πρισματική δράση σφαιροκυλινδρικού φακού**

## 2.8 Πρισματική δράση με εκκέντρωση φακών<sup>5</sup>

Ο τύπος του Prentice προϋποθέτει σωστή επικέντρωση των διορθωτικών φακών για αποφυγή πρόκλησης φορίας από την πρισματική δράση του εκκεντρου φακού. Παρόλα αυτά το φαινόμενο αυτό δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας κάποιας επιθυμητής πρισματικής δράσης όταν χρειαστεί, χωρίς να απαιτείται να τοποθετηθεί πρίσμα στο φακό.

Αυτή όμως η δυνατότητα που υπάρχει, έχει και κάποιους περιορισμούς, οι οποίοι είναι το μέγεθος, το σχήμα του σκελετού που θα τοποθετηθεί ο φακός και τη διάμετρο των διαθέσιμων άκοφτων διορθωτικών φακών.

Για να αποφασισθεί, αν θα ακολουθηθεί το παραπάνω φαινόμενο, ή αν θα χρειαστεί η χρήση πρισμάτων για να επιτευχθεί η πρισματική δράση, θα πρέπει να είναι γνωστή η διάμετρος του άκοφτου διορθωτικού φακού, που συνήθως είναι 60 – 70 mm και να είναι κατάλληλος ο σκελετός που θα επιλεγεί. Θα πρέπει, ενώ ο ασθενής φοράει το σκελετό επιλογής του να σημειωθεί με ένα μαρκαδόρο το σημείο του φακού που αντιστοιχεί στο κέντρο της κόρης του.

Συνέχεια έχει ο υπολογισμός με τον τύπο του Prentice η απαιτούμενη εκκέντρωση και μετά πρέπει να γίνει μέτρηση της απόστασης από το σημάδι των κέντρων που υπάρχει. Αυτό θα είναι το σημείο στο οποίο θα τοποθετηθεί το κέντρο του εκκεντρωμένου φακού.

Αν όμως η απόσταση αυτού του σημείου από το πιο απομακρυσμένο σημείου του σκελετού είναι πάνω από το μισό της διαμέτρου του άκοφτου φακού, δε θα μπορεί να γίνει η εκκέντρωση, οπότε θα χρειαστεί η ενσωμάτωση πρίσματος.

Για παράδειγμα, έστω διόρθωση ασθενή είναι Δ.Ο : 10,00D και ζητείται πρισματική δράση στο δεξί μάτι 5Δ βάση κάτω. Η εκκέντρωση που απαιτείται θα είναι:  $A = \Delta : D$  οπότε  $5:10 = 0,5\text{cm}$  (5mm). Σημειώνεται στο φακό του δεξιού οφθαλμού το σημείο που περνάνε τα κέντρα και από το σημείο αυτό μετριέται 5mm προς τα πάνω, ενώ αν ο φακός ήταν θετικός, η μέτρηση θα γινόταν προς τα κάτω. Άρα τεκμηριώνεται πως για τη δημιουργία πρισματικού φαινομένου σε έναν αρνητικό φακό, γίνεται αποκέντρωση προς την αντίθετη κατεύθυνση από τη βάση που ζητείται, ενώ σε έναν θετικό προς την ίδια.

Στο νέο σημάδι θα πρέπει να γίνει η τοποθέτηση του οπτικού κέντρου του νέου φακού. Αν ο διαθέσιμος φακός είναι σε διάμετρο 60mm και η απόσταση αυτού του σημείου είναι πάνω από το μισό, δηλαδή πάνω από 30mm δεν θα μπορεί να γίνει εκκέντρωση, άρα θα χρειαστεί τοποθέτηση πρίσματος.

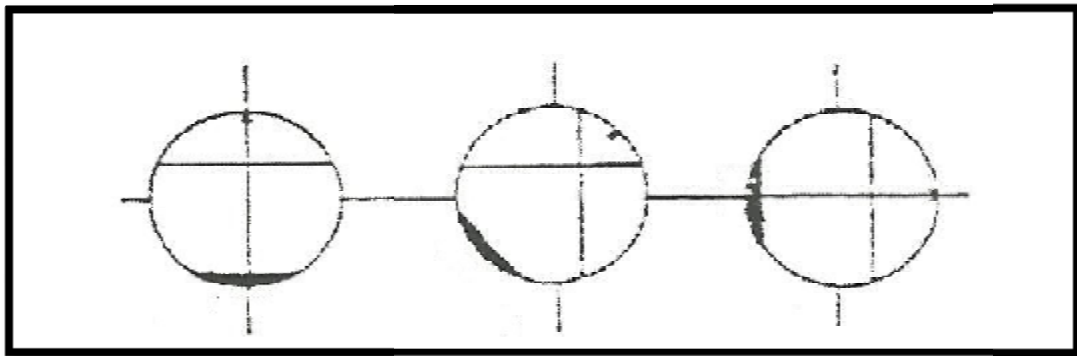
Είτε εφαρμοστεί εκκέντρωση, είτε ενσωμάτωση πρίσματος, το πρισματικό αποτέλεσμα θα είναι ίδιο. Μόνο σε σφαιρικούς φακούς δε γίνεται πρισματική δράση με εκκέντρωση.

## 2.9 ΔΡΑΣΗ ΠΡΙΣΜΑΤΩΝ<sup>9</sup>

Έστω ότι ένας σταυρός παρατηρείται από απόσταση ενός μέτρου, μέσα από ένα πρίσμα με κατεύθυνση της βάσης του προς τα κάτω, που βρίσκεται μπροστά του. Τότε σε αυτή τη περίπτωση, θα φαίνεται μετατοπισμένος προς τη κορυφή του πρίσματος.

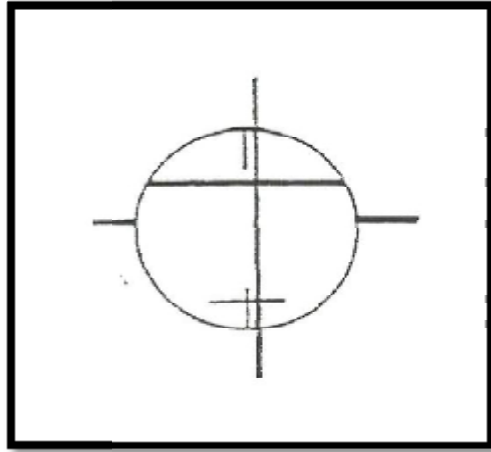
Εάν, περιστραφεί το πρίσμα προς τα δεξιά, θα περιστραφεί κι ο σταυρός προς τη κορυφή του πρίσματος, ενώ αν περιστραφεί μέχρι η βάση του να είναι σε οριζόντια κατεύθυνση, η οριζόντια γραμμή θα φαίνεται ακριβώς στο σημείο που είναι και η κάθετη θα φαίνεται σα σπασμένη.

Με μετακίνηση του σταυρού σε μια θέση δύο μέτρων από το πρίσμα, τότε σε αυτή τη περίπτωση η μετατόπιση του σταυρού θα είναι διπλάσια από αυτή στο ένα μέτρο.



Εικόνα 16: Περιπτώσεις περιστροφής πρίσματος.

Το πρίσμα έχει δύο κοντές κάθετες γραμμές στα άκρα του, που δείχνουν τη διεύθυνση της βάσης και της κορυφής του και μια οριζόντια, που αναπαριστά τη βάση του, έτσι όταν περιστραφεί μπορεί να εντοπιστεί η βάση ή η κορυφή του.



**Εικόνα 17: Γραμμές που αναπαριστούν βάση και κορυφή του πρίσματος**

Όσο αυξάνει η γωνία κορυφής του πρίσματος, αυξάνει και η διαφορά στο πάχος μεταξύ βάσης και κορυφής κι έτσι η βάση του πρίσματος μπορεί εύκολα να εντοπιστεί με απλή παρατήρησή του.

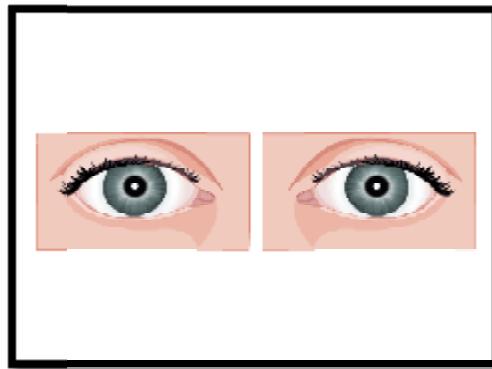


## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>: Διαγνωστική χρήση των πρισμάτων - Μέτρηση γωνίας στραβισμού

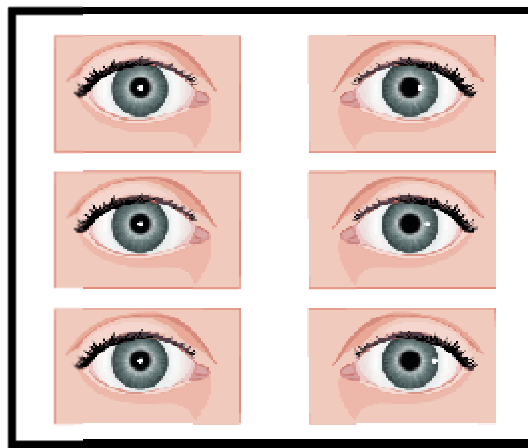
### 3.1 ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΠΡΙΣΜΑΤΩΝ

#### 3.1.1 Μέθοδος Του Krimsky<sup>9</sup>

Η μέθοδος αυτή ανήκει στους αντικειμενικούς τρόπους εξέτασης. Η αρχή λειτουργίας της έγκειται στο γεγονός ότι ο φωτιζόμενος οφθαλμός παράγει μία κερατοειδική αντανάκλαση η οποία σε μία φυσιολογική κατάσταση βρίσκεται στο κέντρο του κορικού πεδίου, ενώ σε ένα παρεκκλίνων μάτι είναι παρεκτοπισμένη προς τα άκρα.



Εικόνα 18: Απεικόνιση φυσιολογικής κερατοειδικής αντανάκλασης.<sup>10</sup>



Εικόνα 19: Απεικόνιση μη φυσιολογικής κερατοειδικής αντανάκλασης.<sup>10</sup>

Γίνεται, λοιπόν προφανές, ότι κατά τη διάρκεια της εξέτασης, ο εξεταστής κρατάει την προσοχή του στη θέση της φωτεινής αντανάκλασης σε σχέση με το σκληροκερατοειδές όριο (ΣΚΟ) και την κόρη, ενώ κρατάει φως χειρός σε απόσταση 33cm μπροστά από τον εξεταζόμενο. Ο εξεταζόμενος προσηλώνει σε κάποιο μακρινό στόχο.

Έπειτα τοποθετούνται πρίσματα εμπρός του παρεκκλίνοντος ματιού αυξανόμενης δύναμης έως ότου η κερατοειδική αντανάκλαση να εμφανίζεται στο κέντρο του κορικού

πεδίου. Το πρίσμα εκείνο που επιτυγχάνει την κεντρική αντανάκλαση είναι και αυτό που δίνει τελικά τη γωνία του στραβισμού.

Η προσήλωση του ασθενούς εκτός από μακρινό στόχο μπορεί να γίνει και στο ίδιο το φως που προκαλεί την αντανάκλαση κι επιπροσθέτως, η φωτεινή πηγή μπορεί να τοποθετηθεί και σε μακρινή απόσταση εκτός από τη συνηθέστερη που, όπως προαναφέρθηκε, είναι τα 33cm.

Πρέπει να σημειωθεί, ότι σε ορισμένες περιπτώσεις δεν εμφανίζεται η αντανάκλαση κεντρικά στο κορικό πεδίο. Αυτό ενδέχεται να σημαίνει ύπαρξη μεγάλης γωνίας K (Kappa angle). Το γεγονός αυτό πρέπει να ληφθεί υπόψη και να δοθεί προσοχή εκ μέρους του εξεταστή στη μέθοδο αυτή. Άλλωστε η ύπαρξη μεγάλης τέτοιας γωνίας είναι δείγμα ψευδοστραβισμού.

Η μέθοδος αυτή θεωρείται πιο αναξιόπιστη από τη μέθοδο με πρίσματα κι επαλλάσσουσα κάλυψη, όμως μπορεί να φανεί χρήσιμη σε περιπτώσεις όπου υπάρχει δυσκολία σε άλλες αντικειμενικές και υποκειμενικές εξετάσεις, όπως για έναν τυφλό ή με μειωμένη όραση παρεκκλίνοντα οφθαλμό.

Αξίζει να αναφερθεί πώς μία παρόμοια μέθοδος με αυτή είναι το Hirschberg test, με τη διαφορά ότι δεν περιλαμβάνεται η χρήση πρισμάτων και η μέτρηση της γωνίας γίνεται προσεγγιστικά από τη θέση της αντανάκλασης. Σαφώς το Krimsky test είναι προτιμότερο.

### **3.1.2 Τεστ Με Το Δίπρισμα Του Maddox <sup>9</sup>**

Το τεστ με το δίπρισμα του Maddox είναι μία υποκειμενική εξέταση και απαραίτητο εργαλείο για την πραγματοποίησή του, είναι το δίπρισμα, δηλαδή ένα διπλό πρίσμα. Στην ουσία είναι δύο διαφορετικά πρίσματα ίδιων διοπτριών (συνήθως τριών ή τεσσάρων) ενωμένα στη βάση τους.

Το δίπρισμα ενσωματώνεται στο δοκιμαστικό σκελετό, έτσι ώστε να τοποθετείται μπροστά από τον έναν οφθαλμό, αφήνοντας τον άλλο ελεύθερο, δηλαδή χωρίς πρίσμα ή φακό. Σωστή τοποθέτηση του διπρίσματος είναι με την ευθεία που συνδέει τις κορυφές παράλληλη στον κατακόρυφο άξονα και ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί, ώστε οι βάσεις του να διχοτομούν οριζόντια την κόρη.

Ως στόχος προσήλωσης συνήθως τίθεται ένας φωτεινός κύκλος στο οπτότυπο. Το πρίσμα παράγει μία μονόφθαλμη διπλωπία στο μάτι μπροστά από το οποίο τοποθετήθηκε, πράγμα που σημαίνει πως ο εξεταζόμενος βλέπει συνολικά τρεις κύκλους, τα είδωλα λόγω του διπρίσματος που βρίσκονται άνω και κάτω της φυσιολογικής προβολής και το κεντρικό του άλλου οφθαλμού.

Το μάτι που εξετάζεται είναι εκείνο χωρίς φακό. Όταν υπάρχει παρέκκλιση τα τρία είδωλα δε βρίσκονται στην ίδια ευθεία κι επομένως για να μετρηθεί το σφάλμα ο εξεταστής στρέφει το πρίσμα μέχρι αυτά να βρεθούν στον ίδιο κατακόρυφο άξονα.

Η διαδικασία που περιγράφηκε πραγματοποιείται κυρίως για μακρινές φορίες, αν και δεν αποκλείεται και για τις κοντινές. Το πρόβλημα στη δεύτερη περίπτωση είναι η δύσκολη χρήση του τεστ αυτού, διότι υπάρχει η απαίτηση ο εξεταζόμενος να προσηλώνει ταυτοχρόνως σε μία σειρά γραμμάτων για ενεργοποίηση της προσαρμογής καθώς και σε ένα φωτεινό στόχο, πράγμα δύσκολο σε πρακτικό επίπεδο.

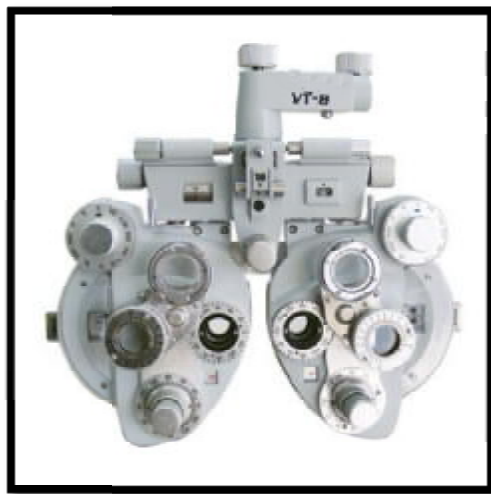
Επίσης κατά τη μέθοδο αυτή οι απαντήσεις των ασθενών ενδέχεται να είναι ανακριβείς, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις ασθενών μικρής ηλικίας, πράγμα που μπορεί να οδηγήσει σε εσφαλμένο αποτέλεσμα.

### 3.1.3 Πρίσματα Risley <sup>9</sup>

Γνωστά και ως περιστροφική μονάδα πρίσματος, είναι μία συσκευή στο φορόπτερο. Αποτελείται από δύο στρεφόμενα πρίσματα δύναμης 10 διοπτριών το καθένα, εντός μίας μεταλλικής θήκης. Όταν τοποθετηθούν βάση με βάση η συνολική δύναμη γίνεται 20 διοπτρίες, ενώ όταν τοποθετηθούν βάση με κορυφή γίνεται μηδέν.

### 3.1.4 Μέθοδος Von Graefe <sup>9</sup>

Όπως το τεστ με το δίπρισμα του Maddox έτσι και η διαδικασία Von Graefe πραγματοποιείται για την υποκειμενική εκτίμηση της μακρινής φορίας. Η μέθοδος αυτή γίνεται κατά κύριο λόγο με τη χρήση φορόπτερου, στο οποίο εμπεριέχονται τα πρίσματα Risley για διευκόλυνση, καθώς επιτρέπεται η γρήγορη εναλλαγή της διοπτρικής τους ισχύος.



Εικόνα 20: Φορόπτερο <sup>11</sup>

Έστω ότι γίνεται μέτρηση της κατακόρυφης φορίας. Κατά το πρώτο στάδιο της μεθόδου αυτής, ο εξεταστής θέτει στο οπτότυπο ένα γράμμα ή μία απομονωμένη σειρά γραμμάτων με μέγεθος δύο με τρία δέκατα μεγαλύτερο από την καλύτερη οπτική οξύτητα του ασθενούς. Έπειτα τοποθετούνται τα πρίσματα Risley εμπρός και των δύο οφθαλμών. Η ισχύς του ενός θα πρέπει να είναι 6Δ και του άλλου 12Δ με τη βάση πάνω και τη βάση μέσα αντίστοιχα. Το πρώτο εκ των δύο που αναφέρθηκαν (6Δ) έχει το ρόλο του «μετρητή» ενώ το δεύτερο εκτελεί την αποσύνδεση των δύο ματιών προκαλώντας έτσι διπλωπία.

Στη συνέχεια, ο ασθενής καλείται να προσδιορίσει πόσους στόχους βλέπει καθώς και το πού βρίσκεται ο ένας σε σχέση με τον άλλο, ενώ η αναμενόμενη εικόνα είναι δύο στόχοι, ο ένας πάνω κι ο άλλος στο πλάι (σε πλευρά ανάλογη με το μάτι στο οποίο τοποθετήθηκε το πρίσμα με τη βάση έσω).

Στην περίπτωση που ο ασθενής αναφέρει πως βλέπει ένα μόνο αντικείμενο ενδέχεται να αποφράσσεται η θέα του ενός ματιού. Για να διορθωθεί αυτό ο εξεταστής μπορεί είτε να αποφράξει εσκεμμένα εναλλάξ τα δύο μάτια ώστε να βοηθήσει τον ασθενή να «τοποθετήσει» τα αντικείμενα στο χώρο, είτε να μεταβάλλει την ισχύ του πρίσματος με τη βάση μέσα. Ακόμα, εάν η εικόνα που λαμβάνεται είναι αντίθετη από την αναμενόμενη όσον αφορά τη θέση των ειδώλων, επίσης πρέπει να αλλάξει η ισχύς του παραπάνω πρίσματος έως ότου η εικόνα είναι η επιθυμητή.

Τώρα ο ασθενής καλείται να κρατάει την προσοχή του στο στόχο που βλέπει άνω, ενώ ο εξεταστής κινεί τον άλλο, στρέφοντας το πρίσμα μέχρι οι δύο στόχοι να βρεθούν στην ίδια οριζόντια ευθεία. Η φορά καθώς και η δύναμη του πρίσματος πρέπει να σημειωθούν. Στρέφοντας περαιτέρω το πρίσμα, η θέση των ειδώλων που ο ασθενής βλέπει αντιστρέφεται και η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι να παρθεί η επόμενη μέτρηση του πρίσματος που ευθυγράμμισε τα δύο είδωλα. Το αποτέλεσμα δίνεται από τον υπολογισμό του μέσου όρου των δύο μετρήσεων.

#### Παράδειγμα :

- Δ.Ο πρίσμα 12Δ –βάση μέσα
- Α.Ο. πρίσμα 6Δ- βάση πάνω
- Ο ασθενής πριν την πρώτη μέτρηση πρέπει να βλέπει ένα είδωλο πάνω δεξιά κι ένα κάτω αριστερά
- Τη στιγμή της πρώτης μέτρησης ο ασθενής πρέπει να βλέπει δύο είδωλα, το ένα δίπλα στο άλλο
- Ο ασθενής πριν τη δεύτερη μέτρηση πρέπει να βλέπει ένα είδωλο πάνω αριστερά κι ένα κάτω δεξιά
- Τη στιγμή της δεύτερης μέτρησης ο ασθενής πρέπει να βλέπει δύο είδωλα, το ένα δίπλα στο άλλο

Μία ταχύτερη μέθοδος πραγματοποίησης του τεστ αυτού είναι να μετρηθεί απευθείας το πρίσμα εκείνο, ως προς τη φορά και τη διοπτρική ισχύ, το οποίο προκάλεσε στον εξεταζόμενο την όραση του ενός αντικειμένου ακριβώς πάνω στο άλλο, όπου η μέτρηση αυτή αποτελεί και την τελική. Στην περίπτωση αυτή το πρίσμα που μετακινείται είναι εκείνο της αποσύνδεσης (12 Δ). Τα υπόλοιπα σημεία της μεθόδου παραμένουν ίδια με τα παραπάνω.

Με τον ίδιο τρόπο μπορεί να μετρηθεί και η οριζόντια μακρινή φορία, καθώς και οριζόντια και κατακόρυφη κοντινή. Η διαφορά έγκειται στο είδος της διόρθωσης που θα φέρει το φορόπτερο, αναλόγως με την περίπτωση.

Σημαντικό θέμα προς συζήτηση είναι η κατανόηση της μεθόδου από τον εξεταζόμενο. Οι οδηγίες του εξεταστή θα πρέπει να είναι σαφείς και αυστηρές ώστε να μην αφήνονται περιθώρια λάθους στον ασθενή. Ενδέχεται, βέβαια, και πάλι να προκληθεί σύγχυση στον ασθενή, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για κάποιον μικρής ηλικίας. Για το λόγο αυτό μπορεί ο εξεταστής πριν την έναρξη της εξέτασης να δείξει με τη χρήση των δακτύλων του την εικόνα

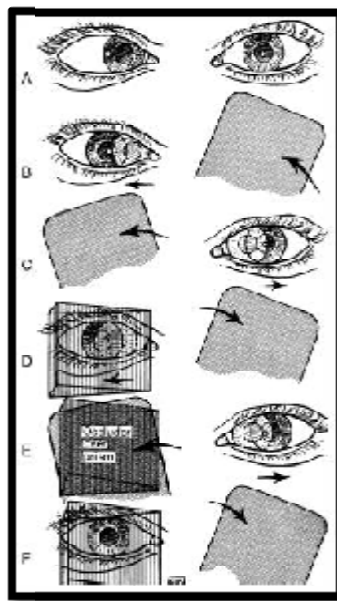
που θα λαμβάνει ο ασθενής κατά την πορεία της εξέτασης, ώστε τα αποτελέσματα να είναι όσο το δυνατόν ακριβέστερα.

### 3.1.5 Πρίσματα Και Cover Test 9

Μία από τις πιο διαδεδομένες αντικειμενικές μεθόδους για την εκτίμηση της γωνίας στραβισμού είναι το τεστ καλύψεως με τη χρήση πρισμάτων, διότι προσφέρει ακρίβεια για όλες τις αποστάσεις και βλεμματικές θέσεις.

Η διαδικασία εκτέλεσης είναι ίδια με το γνωστό σε όλους cover test, με τη διαφορά ότι τοποθετείται πρίσμα συνεχώς αυξανόμενης ισχύος εμπρός του αποκλίνοντος οφθαλμού. Όσο το πρίσμα δε διορθώνει το υπάρχον σφάλμα, κατά την κάλυψη και αποκάλυψη παρατηρείται μία κίνηση του ματιού στην προσπάθειά του να προσηλώσει. Το πρίσμα εκείνο που καταργεί την παραμικρή κίνηση είναι και αυτό που μας δίνει το μέτρο της γωνίας του στραβισμού.

Ο τρόπος τοποθέτησής του είναι τέτοιος ώστε η κορυφή του να είναι προς την κατεύθυνση της παρέκκλισης. Έτσι στο συγκλίνοντα στραβισμό τοποθετείται με τη βάση έξω και στον αποκλίνοντα με τη βάση έσω.



Εικόνα 21: cover test και πρίσματα <sup>12</sup>

Πρίσματα προς χρήση μπορεί να είναι είτε μεμονωμένα, τα λεγόμενα ελεύθερα πρίσματα, είτε ενσωματωμένα με αυξανόμενη ισχύ σε μία ράβδο που ονομάζεται πρισματική ράβδος.

### 3.1.6 Δοκιμασία Του Hirschberg <sup>13</sup>

Με τη δοκιμασία Hirschberg μπορεί να υπολογιστεί η γωνία στραβισμού στα μικρά παιδιά, ενώ η δοκιμασία κάλυψης είναι δύσκολη να γίνει σε μικρές ηλικίες. Το παιδί προσηλώνει σε μια φωτεινή πηγή και στη συνέχεια σημειώνεται η θέση που έχουν οι φωτεινές αντανακλάσεις του κερατοειδούς. Το κάθε χιλιοστό παρέκκλισης που θα μετρηθεί από το κέντρο του κερατοειδούς, θα ισούται με παρέκκλιση περίπου 14 Δ. Άρα σε αντανάκλαση 2 mm ρινικός του κέντρου του κερατοειδούς, δηλαδή στρέψη του οφθαλμού προς τα έξω, θα παρουσιάζεται εξωτροπία περίπου 28 Δ.

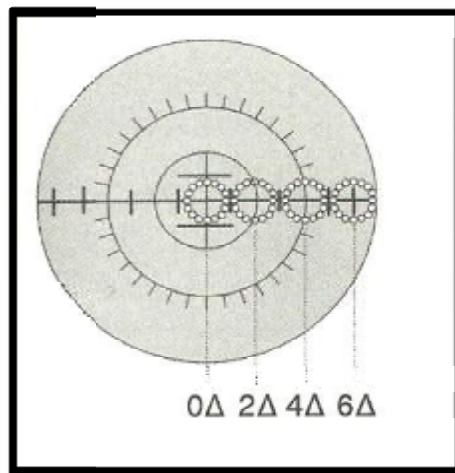


Εικόνα 22: Hirschberg test <sup>14</sup>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>: ΜΕΤΡΗΣΗ, ΣΥΝΤΑΓΟΓΡΑΦΗΣΗ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΡΙΣΜΑΤΩΝ

### 4.1 ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΡΙΣΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΦΑΚΟΜΕΤΡΟ <sup>5</sup>

Τοποθετώντας ένα πρίσμα στο φακόμετρο, δε θα υπάρχει κάποια θέση όπου ο στόχος θα μπορεί να τοποθετηθεί στο κέντρο του φακού. Η κατεύθυνση που θα εκτραπεί ο στόχος θα είναι προς τη βάση του πρίσματος. Η δύναμη που έχει το πρίσμα είναι ανάλογη με το βαθμό εκτροπής που θα έχει ο στόχος και υπολογίζεται με την αντίστοιχη κλίμακα, όπως φαίνεται στην εικόνα 22.



Εικόνα 23: Μέτρηση πρίσματος σε φακόμετρο

Αν στο φακό εκτός από τη πρισματική δύναμη συνυπάρχει και σφαιρική ή κυλινδρική δύναμη, τότε η πρισματική δύναμη θα είναι διαφορετική στα διάφορα σημεία του φακού, κι έτσι για να υπολογιστεί το πρίσμα, θα πρέπει να γίνει τοποθέτηση του φακού πάνω στο φακόμετρο με το γεωμετρικό του κέντρο αντίστοιχα με του φακού. Αν όμως ο φακός είναι τοποθετημένος στο σκελετό των γυαλιών οράσεως, δε θα μπορεί να βρεθεί το γεωμετρικό του κέντρο. Σε μια τέτοια περίπτωση ο φακός μετριέται στο σημείο που αντιστοιχεί το κέντρο της κόρης του ασθενή.

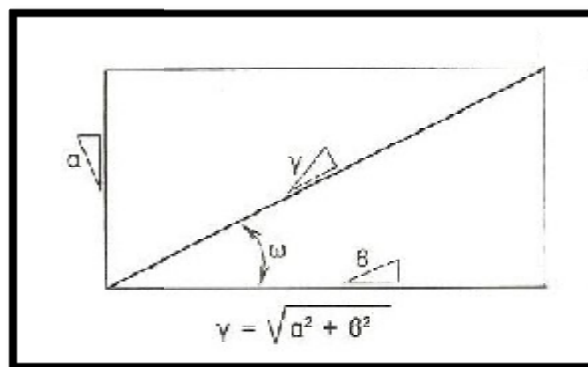
## 4.2 ΣΥΝΤΑΓΟΓΡΑΦΗΣΗ ΠΡΙΣΜΑΤΩΝ <sup>5</sup>

Η πιο συχνή αιτία για συνταγογράφηση γυαλιών είναι η εξουδετέρωση της διπλωπίας. Άλλες πιο σπάνιες αιτίες είναι η εξουδετέρωση συμπτωματικής φορίας, η διατήρηση ή η ανάπτυξη της δίοφθαλμης όρασης σε μικρά παιδιά με υπολειπόμενη μικρή γωνία στραβισμού και η προεγχειρητική αποκάλυψη της μέγιστης παρέκκλισης, σε μερικά είδη στραβισμού.

Αρχικά γίνεται εξέταση του ασθενούς και μέτρηση της γωνίας παρεκκλίσεως με τη χρήση πρισμάτων και επαλλάσσουσα κάλυψη ή με πρισματική εξουδετέρωση της διπλωπίας. Η κατεύθυνση που θα έχει το πρίσμα ορίζεται από τη θέση της βάσης του. Απλούστερα, η κορυφή του πρίσματος δείχνει προς την κατεύθυνση παρεκκλίσεως του οφθαλμού.

Για παράδειγμα, Δ.Ο: prism 5Δ βάση έξω και άνω στις 140 μοίρες. Για εξουδετέρωση μιας έσω παρέκκλισης η βάση του πρίσματος πρέπει να τοποθετηθεί έξω, αντίθετα μιας έξω παρέκκλισης έσω και μιας κάθετης παρέκκλισης άνω ή κάτω. Όταν εξουδετερώνεται μια οριζόντια παρέκκλιση, η πρισματική δράση μπορεί να μοιραστεί στους δύο οφθαλμούς. Δηλαδή, σε μια εξωτροπία μπορεί να εξουδετερωθεί με δύο πρίσματα με τις βάσεις τους έσω, ένα μπροστά από τον κάθε οφθαλμό.

Όταν εξουδετερώνεται μια κάθετη παρέκκλιση, η πρισματική δράση μπορεί να μοιραστεί στους δύο οφθαλμούς. Τοποθετείται πρίσμα με βάση κάτω στο ανωτροπικό οφθαλμό και με βάση άνω στον υποτροπικό, ενώ όσον αφορά τα λοξά πρίσματα, για να εφαρμοστούν συνδυάζεται ένα οριζόντιο πρίσμα με ένα κάθετο και δημιουργείται έτσι ένα λοξό.

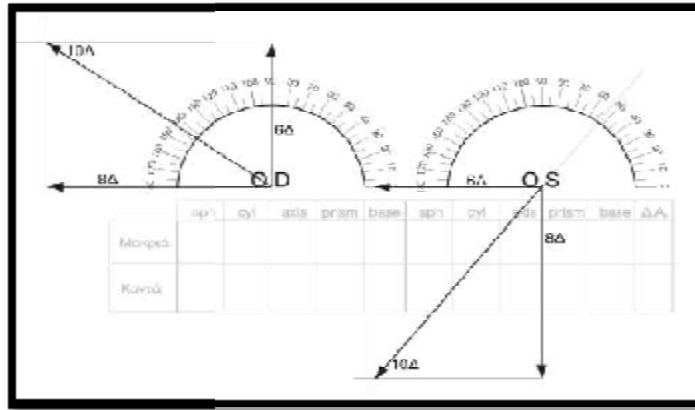


Εικόνα 24: Κανόνας εύρεσης δύναμης και κατεύθυνσης πρίσματος.

Για να βρεθεί η δύναμη και η κατεύθυνση του πρίσματος απαιτείται η χρήση ενός συνταγολογίου και ενός κανόνα. Εφόσον οριστεί το κάθετο και το οριζόντιο πρίσμα που χρειάζεται για την εξουδετέρωση, από το κέντρο του βαθμολογημένου με μοίρες ημικυκλίου που έχει το συνταγολόγιο, τραβάμε μια κάθετη γραμμή με κατεύθυνση τη βάση του πρίσματος και μια οριζόντια αντίστοιχα, πάλι με τη βάση του πρίσματος.

Το μήκος που έχει η γραμμή εξαρτάται από τη δύναμη πρίσματος που υποδηλώνει. Έπειτα από το άκρο της κάθε γραμμής τραβάμε παράλληλες προς τις δύο καθέτους. Με αυτό τον τρόπο σχηματίζεται ένα τετράπλευρο, όπου η διαγώνιός του, θα έχει μήκος ανάλογο με τη δύναμη του λοξού πρίσματος. Από τη βαθμολογημένη κλίμακα του ημικυκλίου θα φαίνονται οι μοίρες για την ακριβή τοποθέτηση της βάσης του λοξού πρίσματος.





Εικόνα 25: Συνταγογράφηση λοξού πρίσματος Δ.Ο βάση άνω έξω, Α.Ο βάση κάτω έσω.

Παράδειγμα: στην παραπάνω εικόνα στον δεξί οφθαλμό τα δύο πρίσματα που πρέπει να συνδυαστούν είναι 8Δ με βάση έξω και 6Δ με βάση άνω. Από το κέντρο του βαθμολογημένου ημικυκλίου, ξεκινάνε οι δύο κάθετες που έχουν μήκος αντίστοιχο με τη δύναμη του πρίσματος και έχουν κατεύθυνση τη βάση του. Σύμφωνα με τον κανόνα μετρίεται το μήκος της συνισταμένης των δύο καθέτων, όπου στο συγκεκριμένο παράδειγμα είναι 10 και περνάει από τις 143 μοίρες.

Άρα κατά συνέπεια η συνταγή που χορηγείται στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι Prism 10Δ βάση άνω, έξω στις 143 μοίρες. Στον αριστερό οφθαλμό τα δύο πρίσματα που πρέπει να συνδυαστούν είναι 6Δ βάση έσω και 8Δ βάση κάτω. Με όμοια διαδικασία και σε αυτή τη περίπτωση κατασκευάζονται οι κάθετες και η συνισταμένη τους και έχει μήκος 10 με κατεύθυνση προς τα κάτω και έσω, χωρίς όμως να περνά από το ημικύκλιο. Μέσω της προέκτασής της φαίνονται οι μοίρες που αντιστοιχούν σε 53, έτσι στη συνταγή θα πρέπει να αναγραφεί Prism 10Δ βάση κάτω και έσω στις 53 μοίρες.

Γενικά τα πρίσματα είτε είναι οριζόντια, είτε κάθετα, είτε λοξά τοποθετούνται στους οφθαλμικούς φακούς, αλλά έχουν και κάποιους περιοριστικούς παράγοντες όπως το κόστος, την εμφάνιση, το βάρος και τις οπτικές παρενέργειες. Για πρισματικές διορθώσεις 6Δ και άνω, οι οποίες δεν γίνονται εύκολα ανεκτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν πρίσματα Fresnel.

### 4.3 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΡΙΣΜΑΤΩΝ <sup>6</sup>

Σε συνταγή για τοποθέτηση πρίσματος, υπάρχουν δύο επιλογές: Η πρώτη είναι να γίνει παραγγελία οφθαλμικού φακού ειδικής κατασκευής που θα έχει ενσωματωμένο το πρίσμα της συνταγής. Σε αυτή την περίπτωση, το οπτικό κέντρο του φακού, θα είναι σηματοδεδειγμένο από τον κατασκευαστή και δε θα χρειάζεται καμία από τις ενέργειες που θα γινότουσαν σε έναν απλό οφθαλμικό φακό. Αυτή η λύση έχει μεγάλο κόστος και καθυστέρηση παράδοσης λόγω ειδικής κατασκευής.

Η δεύτερη επιλογή είναι να χρησιμοποιηθεί ένας κανονικός φακός και να δημιουργηθεί το πρίσμα, με τοποθέτηση του φακού έκκεντρα. Ένας φακός αποτελείται από δυο πρίσματα, σ' έναν θετικό φακό τα πρίσματα εφάπτονται στις βάσεις και σ' έναν αρνητικό, στις κορυφές.

Πρώτα απ' όλα πρέπει η κατεύθυνση της βάσης να είναι όπως απαιτεί η συνταγή και μετά να μετατοπιστεί ο φακός, έτσι ώστε το κέντρο όρασης να μην περνάει από το οπτικό κέντρο του φακού, αλλά από το ένα πρίσμα, που εμπεριέχεται στον φακό.

Παράδειγμα: αν η συνταγή ζητάει βάση έσω και ο φακός είναι θετικός, θα πρέπει να

μετακινηθεί το οπτικό κέντρο ρινικά. Τότε ο ασθενής θα βλέπει από το πρίσμα που η βάση του είναι έσω και η κορυφή του έξω. Αν ο φακός είναι αρνητικός, θα πρέπει να μετακινηθεί κροταφικά. Έτσι θα βλέπει μέσα από το πρίσμα που έχει βάση έσω και κορυφή έξω. Αντίστοιχα γίνεται και για συνταγές που με βάση έξω, άνω ή κάτω.

Στη συνέχεια, πρέπει να δημιουργηθεί πρισματική ισχύ σύμφωνα με τη ζητούμενη. Αυτή προκύπτει από τον τύπο: Πρισματική ισχύς (Πρισματικές Διοπτρίες) = Διαθλαστική Ισχύς (Διοπτρίες) X απόσταση (cm)

Παράδειγμα: αν η συνταγή αναγράφει, ΔΟ: -3.25D με πρίσμα 1.75Δ βάση έξω, θα πρέπει να μετακινηθεί ο φακός ρινικά κατά 0,54cm.

Σε τορικούς φακούς, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η διαθλαστική ισχύ που έχει ο φακός στον άξονα μετακίνησης. Παράδειγμα: αν η συνταγή αναγράφει ΔΟ: +3.25Sph/+0.75cylX90° με πρίσμα 1.25Δ βάση έσω, θα πρέπει να μετακινηθεί ο φακός ρινικά. Ο άξονας μετακίνησης είναι στις 180°. Σε αυτό τον άξονα ο φακός έχει διαθλαστική ισχύ 4.00D.

Άρα πρέπει να μετακινηθεί κατά 0,31cm.

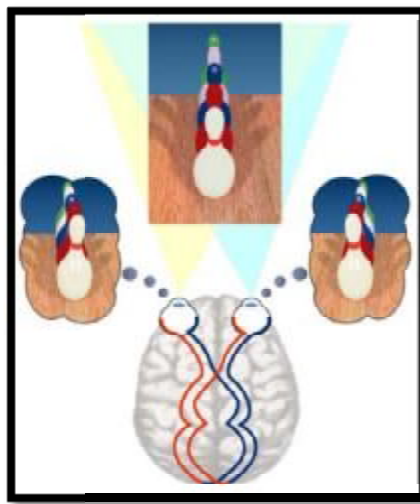
Με αυτό τον τρόπο δημιουργούνται πρίσματα κατά την τοποθέτηση των φακών στο σκελετό, χωρίς να χρειαστούν ειδικές κατασκευές. Μοναδική προϋπόθεση είναι να χωράει ο φακός στον σκελετό.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>: ΣΤΡΑΒΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΠΡΙΣΜΑΤΩΝ

### 5.1 ΕΝΙΑΙΑ ΔΙΟΦΘΑΛΜΗ ΟΡΑΣΗ <sup>9</sup>

Ενιαία διόφθαλμη όραση ονομάζουμε τη συνδυασμένη χρήση και των δυο οφθαλμών, ώστε να δημιουργηθεί μια μοναδική και ενιαία εγκεφαλική εντύπωση. Δηλαδή, είναι το σύνολο των εγκεφαλικών διεργασιών, οι οποίες οδηγούν στην ενοποίηση και μετέπειτα στην αντίληψη των δυο αμφιβληστροειδικών εικόνων, σαν μία.

Όταν η προσήλωση σε ένα αντικείμενο που βρίσκεται μπροστά μας είναι διόφθαλμη, το αντικείμενο σχηματίζει από ένα είδωλο στο κεντρικό βοθρίο του κάθε αμφιβληστροειδούς.



Εικόνα 26: Ενοποίηση εικόνων. <sup>15</sup>

Άρα, σχηματίζονται δύο εικόνες, μια σε κάθε οφθαλμό. Οι δύο αυτές εικόνες μεταφέρονται από τις οπτικές οδούς στον εγκεφαλικό φλοιό, ενοποιούνται αισθητηριακά και στη συνέχεια γίνονται αντιληπτές σαν μία.

Η ενιαία διόφθαλμη όραση αναπτύσσεται και ασκείται κατά τη διάρκεια των πρώτων χρόνων της ζωής μας. Το σημαντικό πλεονέκτημα που μας δίνει είναι: η ικανότητα να βλέπουμε το χώρο που μας περιβάλλει σε τρεις διαστάσεις, δηλαδή να έχουμε την αίσθηση του βάθους. Η ικανότητα αυτή ονομάζεται «στερεοσκοπική όραση».

## 5.2 ΣΤΡΑΒΙΣΜΟΙ <sup>3</sup>

Εκτός από τα συνήθη διαθλαστικά οφθαλμικά προβλήματα που μπορούν να διαγνωσθούν σε έναν ασθενή, συχνό φαινόμενο είναι και οι στραβισμοί που μάλιστα εμφανίζονται τα πρώτα χρόνια της ζωής.

Ως στραβισμός ορίζεται η νευρομυϊκή διαταραχή των οφθαλμών η οποία έχει ως αποτέλεσμα τη μη ταυτόχρονη κατεύθυνση των αξόνων της όρασης των δύο οφθαλμών στο σημείο προσήλωσης. Άξονας της όρασης ονομάζεται η υποθετική γραμμή που συνδέει το σημείο προσήλωσης στο χώρο με το κεντρικό βοθρίο.

Απλούστερα αυτό σημαίνει ότι ενώ φυσιολογικά οι άξονες της όρασης τέμνονται στο σημείο προσήλωσης, στην κατάσταση στραβισμού όταν ο άξονας της όρασης του ενός οφθαλμού κατευθύνεται στο σημείο προσήλωσης, ο άλλος παρεκκλίνει και κατ' αυτόν τον τρόπο οι δύο άξονες των δύο οφθαλμών σχηματίζουν μεταξύ τους την επονομαζόμενη γωνία στραβισμού ή γωνία παρέκκλισης. Επακόλουθο είναι να διαταράσσεται η διόφθαλμη όραση και ο εγκέφαλος να δέχεται δύο διαφορετικές εικόνες για το ίδιο αντικείμενο γεγονός που προκαλεί σύγχυση και διπλωπία.

Ο στραβισμός μπορεί να είναι συγκλίνων ή αποκλίνων ανάλογα με το αν μάτι που στραβίζει στρέφεται προς τα έσω ή έξω αντίστοιχα. Όταν ο στραβισμός είναι μόνιμος μιλάμε για τροπία, ενώ αν είναι λανθάνων και εμφανίζεται περιοδικά ύστερα από κόπωση ή εστίαση σε κοντινά αντικείμενα μιλάμε για φορία.



Εικόνα 27: Στραβισμός <sup>16</sup>

Οι κυριότερες αιτίες είναι η κληρονομικότητα, κάποιες εγκεφαλικές παθήσεις αλλά και συστηματικά νοσήματα (διαβήτης, θυρεοειδής). Ο στραβισμός γίνεται αντιληπτός ακόμα και από το πρώτο έτος της ζωής, υπάρχει όμως πιθανότητα να παρουσιαστεί και σε ενήλικες, συνήθως μετά από κάποιο νόσημα ή τραυματισμό (διπλωπία όρασης).

Στα παιδιά εμφανίζεται μέσα στο πρώτο έτος της ζωής ή μετά τον 18ο μήνα, όταν αρχίζουν να εστιάζουν σε κοντινά αντικείμενα. Τους 3 πρώτους μήνες η ύπαρξη στραβισμού δεν αξιολογείται, γιατί τα μάτια δεν συνεργάζονται ακόμα μεταξύ τους.

### 5.2.1 Ταξινόμηση Στραβισμών<sup>3</sup>

<b>ΛΑΝΘΑΝΩΝΣΤΡΑΒΙΣΜΟΣ (ΕΤΕΡΟΦΟΡΙΑ)</b>	<b>ΕΚΔΗΛΟΣ ΣΤΡΑΒΙΣΜΟΣ (ΕΤΕΡΟΤΡΟΠΙΑ)</b>
<p data-bbox="188 461 774 566">Η παρέκκλιση των αξόνων της όρασης είναι εμφανής μόνο κατά την αποσύνδεση των δύο οφθαλμών</p> <p data-bbox="188 730 774 801">Ανάλογα με την κατεύθυνση της παρέκκλισης:</p> <ol data-bbox="236 842 774 1128" style="list-style-type: none"><li>1. Εσωφορία ή λανθάνων συγκλίνων στραβισμός</li><li>2. Εξωφορία ή λανθάνων αποκλίνων στραβισμός</li><li>3. Υπερφορία ή ανωφορία</li><li>4. Υποφορία</li><li>5. Κυκλοφορία ( έσω, έξω)</li><li>6. Ανισοφορία</li></ol>	<p data-bbox="799 461 1385 566">Η παρέκκλιση των αξόνων της όρασης είναι εμφανής καθώς οι άξονες της όρασης δε συναντώνται στο σημείο προσήλωσης</p> <p data-bbox="799 685 1385 757">Ανάλογα με την κατεύθυνση της παρέκκλισης:</p> <ol data-bbox="847 797 1385 1048" style="list-style-type: none"><li>1. Εσωτροπία ή έκδηλος συγκλίνων στραβισμός</li><li>2. Εξωτροπία ή έκδηλος αποκλίνων στραβισμός</li><li>3. Υπερτροπία ή ανωτροπία</li><li>4. Υποτροπία</li><li>5. Κυκλοτροπία (έσω, έξω)</li></ol> <p data-bbox="799 1167 1385 1305">Ανάλογα με τη μεταβλητότητα της γωνίας της παρέκκλισης στις διάφορες βλεμματικές θέσεις και κατά την αλλαγή οφθαλμού προσήλωσης:</p> <ol data-bbox="847 1346 1385 1417" style="list-style-type: none"><li>1. Συνεκτικός στραβισμός</li><li>2. Μη συνεκτικός στραβισμός</li></ol> <p data-bbox="799 1536 1385 1608">Ανάλογα με τη μονιμότητα της παρέκκλισης:</p> <ol data-bbox="847 1648 1385 1720" style="list-style-type: none"><li>1. Μόνιμος στραβισμός</li><li>2. Διαλείπων στραβισμός</li></ol> <p data-bbox="799 1827 1385 1899">Ανάλογα με τον οφθαλμό που παρουσιάζει την παρέκκλιση:</p> <ol data-bbox="847 1939 1385 1968" style="list-style-type: none"><li>1. Ετερόπλευρος στραβισμός</li></ol>

	2. Επαλλάσσω στραβισμός
--	-------------------------

### 5.2.2 Λανθάνων στραβισμός

Ανάλογα με την κατεύθυνση της παρέκκλισης:

- *Εσωφορία:*

Είναι η τάση του ενός οφθαλμού, να στρέφεται προς τα μέσα σε σχέση με τον άλλον.

- *Εξωφορία:*

Είναι η τάση του ενός οφθαλμού, να στρέφεται προς τα έξω σε σχέση με τον άλλον.

- *Υπερφορία:*

Είναι η τάση του ενός οφθαλμού, να στρέφεται προς τα πάνω σε σχέση με τον άλλον.

- *Υποφορία:*

Είναι η τάση του ενός οφθαλμού να στρέφεται προς τα κάτω σε σχέση με τον άλλον.

- *Κυκλοφορία:*

Είναι η τάση του ενός οφθαλμού να στρέφεται γύρω από τον προσθιοπίσθιο άξονα του σε σχέση με τον άλλον.

Έσω κυκλοφορία έχουμε, όταν η 12<sup>η</sup> ώρα του κερατοειδούς τείνει να στραφεί ρινικά (προς τα μέσα)

Έξω κυκλοφορία έχουμε, όταν η 12<sup>η</sup> ώρα του κερατοειδούς τείνει να στραφεί κροταφικά (προς τα έξω)

- *Ανισοφορία:*

Ο όρος αυτός εκφράζει μία κατάσταση ετεροφορίας, στην οποία υπάρχει μια σημαντική διαφορά στη γωνία παρέκκλισης. Αυτό συμβαίνει όταν η παρέκκλιση μεταφέρεται από τον ένα οφθαλμό στον άλλον.

### 5.2.3 Έκδηλος στραβισμός

Ανάλογα με την κατεύθυνση της παρέκκλισης:

- *Εσωτροπία:*

Είναι η κατάσταση όπου ο ένας οφθαλμός στρέφεται προς τα μέσα σε σχέση με τον άλλον.

- *Εξωτροπία:*

Είναι η κατάσταση όπου ο ένας οφθαλμός στρέφεται προς τα έξω σε σχέση με τον άλλον.

- *Υπερτροπία:*

Είναι η κατάσταση όπου ο ένας οφθαλμός στρέφεται προς τα πάνω σε σχέση με τον άλλον.

- *Υποτροπία:*

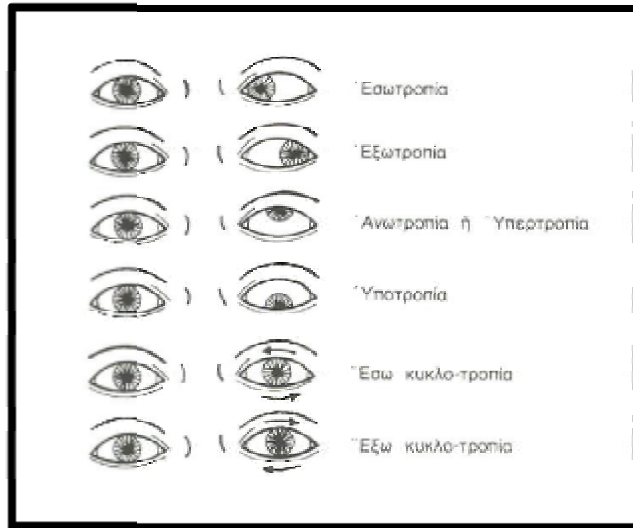
Η κατάσταση όπου ο ένας οφθαλμός στρέφεται προς τα κάτω σε σχέση με τον άλλον.

- *Κυκλοτροπία:*

Είναι η κατάσταση όπου ο ένας οφθαλμός στρέφεται γύρω από τον προσθιοπίσθιο άξονα του σε σχέση με τον άλλον οφθαλμό.

Όταν η 12<sup>η</sup> ώρα του κερατοειδούς στρέφεται προς τα μέσα (ρινικά), η κατάσταση αυτή ονομάζεται έσω κυκλοτροπία.

Όταν η 12<sup>η</sup> ώρα του κερατοειδούς στρέφεται προς τα έξω (κροταφικά), η κατάσταση αυτή ονομάζεται έξω κυκλοτροπία.



Εικόνα 28: Στραβισμοί σε διάφορες βλεμματικές θέσεις.

Ανάλογα με τη μεταβλητότητα της γωνίας της παρέκκλισης στις διάφορες βλεμματικές θέσεις και κατά την αλλαγή οφθαλμού προσήλωσης:

- *Συνεκτικός στραβισμός:* Όταν οι κινήσεις των οφθαλμών είναι συντεταγμένες, τότε η γωνία της παρέκκλισης είναι εντελώς σταθερή ( αμετάβλητη ) σε όλες τις βλεμματικές θέσεις.
- *Μη συνεκτικός στραβισμός:* Όταν οι κινήσεις των οφθαλμών είναι ασύντακτες, με αποτέλεσμα η γωνία της παρέκκλισης να μεταβάλλεται στις διάφορες βλεμματικές θέσεις, αλλά και όταν η προσήλωση μεταφέρεται από τον έναν οφθαλμό στον άλλον.

Ανάλογα με τη μονιμότητα της παρέκκλισης:

- *Μόνιμος στραβισμός:*

Όταν η παρέκκλιση και των δύο οφθαλμών είναι πάντοτε παρούσα.

- *Διαλείποντας στραβισμός:*

Όταν η παρέκκλιση είναι κάποιες φορές παρούσα και κάποιες φορές απύσα ή εμφανίζεται σε μία μόνο απόσταση προσήλωσης ( μόνο μακριά ή μόνο κοντά).

Ανάλογα με τον οφθαλμό που παρουσιάζει την παρέκκλιση:

- *Ετερόπλευρος στραβισμός:*

Στον στραβισμό αυτό, ο οφθαλμός που παρεκκλίνει είναι πάντοτε ο ίδιος.



- Επαλλάσσοντας στραβισμός:

Στην περίπτωση αυτή, η παρέκκλιση εμφανίζεται σε διαφορετικό οφθαλμό κάθε φορά ( άλλοτε στον ένα και άλλοτε στον άλλο ). Επίσης, δεν υπάρχει εμφανής προτίμηση για προσήλωση με τον έναν ή με τον άλλον οφθαλμό.

#### Θεραπεία εσωτροπίας με πρίσματα<sup>3</sup>

Σε έναν ασθενή με εσωτροπία το κεντρικό βοθρίο του αμφιβληστροειδούς στον οφθαλμό που πάσχει, έχει υποστεί μετατόπιση κροταφικά. Έτσι για να εστιάσει το φως το κεντρικό βοθρίο του πάσχοντα οφθαλμού θα πρέπει να τοποθετηθεί μπροστά σε αυτόν πρίσμα που θα έχει τη κορυφή του προς τα μέσα, διότι η κορυφή του πρίσματος είναι πάντα προς την ίδια κατεύθυνση με τη κατεύθυνση της ετεροτροπίας.<sup>17</sup>

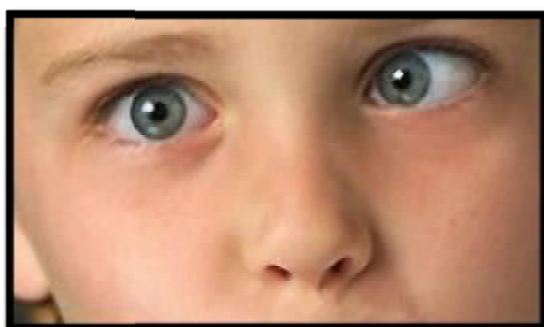
#### **5.2.4 Συνεκτικός συγκλίνων στραβισμός**<sup>3</sup>

Πρόκειται για την συχνότερη μορφή στραβισμού. Ο συνεκτικός συγκλίνων στραβισμός παίρνει τη μορφή της εσωτροπίας, του διαλείποντα στραβισμού ή της εσωφορίας.

Όταν η απόκλιση ταύτισεως είναι σε θέση να εξουδετερώσει την τάση των οφθαλμών για σύγκλιση, τότε ο συνεκτικός συγκλίνων στραβισμός θα πάρει τη μορφή της εσωφορίας.

Όταν η απόκλιση ταύτισεως μόλις κατορθώνει να εξουδετερώσει αυτή την τάση των οφθαλμών, με αποτέλεσμα κάποιες φορές να ανεπαρκεί (π.χ. μετά από κόπωση), τότε ο συγκλίνων στραβισμός παίρνει τη μορφή του διαλείποντα στραβισμού και πιο συγκεκριμένα της διαλείπουσας εσωτροπίας.

Και τέλος, όταν η απόκλιση ταύτισεως δεν κατορθώνει να εξουδετερώσει αυτή την τάση των οφθαλμών για σύγκλιση, ο συγκλίνων στραβισμός παίρνει τη μορφή της μόνιμης εσωτροπίας.



**Εικόνα 29: Αριστερή εσωτροπία.**<sup>18</sup>

Οι συνεκτικοί συγκλίνοντες στραβισμοί χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, όπου η πρώτη είναι της προσαρμοστικής εσωτροπίας συμπεριλαμβανομένων και των υποκατηγοριών της και η δεύτερη της μη προσαρμοστικής εσωτροπίας, η οποία διακρίνεται σε συγγενή ή επίκτητη ανάλογα με την ηλικία που εμφανίζεται.

### 5.2.5 Προσαρμοστικός συγκλίνων στραβισμός<sup>3</sup>

Όταν η εμφάνιση του συγκλίνων στραβισμού (λανθάνων ή έκδηλος), συνδέεται με την ενεργοποίηση του αντανακλαστικού της προσαρμογής, τότε ο στραβισμός αυτός ονομάζεται «προσαρμοστικός».

Η δημιουργία προσαρμοστικού στραβισμού οφείλεται σε δυο μηχανισμούς, οι οποίοι έχουν σχέση με το «εγγύς αντανακλαστικό» ( την προσαρμογή και την σύγκλιση ). Ο πρώτος μηχανισμός (προσαρμογή), ευθύνεται για την δημιουργία προσαρμοστικού συγκλίνοντα στραβισμού, σε ασθενείς με υπερμετροπία. Ο δεύτερος μηχανισμός (σύγκλιση) ευθύνεται για τον προσαρμοστικό συγκλίνοντα στραβισμό, ο οποίος δεν συνοδεύεται από υπερμετροπία σε αντίθεση με τον πρώτο μηχανισμό, αλλά η δράση του αυτή αποδίδεται σε υψηλό πηλίκο προσαρμοστικής συγκλίσεως προς την προσαρμογή ( υψηλό πηλίκο ΠΣ/Π).

#### Προσαρμοστικός συγκλίνοντας στραβισμός σε ασθενείς με υπερμετροπία<sup>3</sup>

Ένας ασθενής με υπερμετροπία για να διακρίνει με καθαρότητα ένα αντικείμενο, πρέπει να ενεργοποιήσει τον μηχανισμό της προσαρμογής, έτσι ώστε το είδωλο του αντικειμένου που παρατηρεί ο ασθενής, να σχηματιστεί καθαρά στον αμφιβληστροειδή. Επειδή όμως, κάθε ποσό προσαρμογής συνοδεύεται από ένα αντίστοιχο ποσό συγκλίσεως, τότε ο ασθενής θα εμφανίσει συγκλίνοντα στραβισμό.

#### Προσαρμοστικός συγκλίνοντας στραβισμός σε ασθενείς με υψηλό πηλίκο ΠΣ/Π<sup>3</sup>

Στην κατηγορία αυτή, οι ασθενείς παρουσιάζουν μια διαταραχή στη σχέση μεταξύ προσαρμογής και προσαρμοστικής συγκλίσεως. Η διαταραχή αυτή έχει ως αποτέλεσμα, ένα υπερβολικό ποσό συγκλίσεως να συνοδεύει κάθε διοπτρία προσαρμογής. Όταν οι συγκεκριμένοι ασθενείς προσηλώνουν σε ένα αντικείμενο, η σύγκλιση που προκαλείται είναι μεγαλύτερη σε σχέση με αυτήν που απαιτείται για δίοφθαλμη κεντρική προσήλωση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία συγκλίνοντα στραβισμού για κοντά.

### 5.2.6 Συγγενής Εσωτροπία<sup>3</sup>

Συγγενής εσωτροπία είναι η εσωτροπία όπου εμφανίζεται με τη γέννηση ενός παιδιού. Η παρέκκλιση των οφθαλμών είναι εμφανής αμέσως μετά τη γέννηση, αλλά οι πληροφορίες που δίνονται από τους γονείς για το ιστορικό του παιδιού είναι πολλές φορές ασαφής. Αυτό συμβαίνει γιατί στα νεογέννητα, οι κινήσεις των οφθαλμών τους παίρνουν συχνά συγκλίνουσα ή αποκλίνουσα θέση.

Επίσης και η παρουσία ψευδοστραβισμού οφειλόμενη συνήθως σε επίκανθο, είναι μία από τις αιτίες ασάφειας. Βέβαια τίποτα δεν αποκλείει τη συνύπαρξη ψευδοστραβισμού και πραγματικού στραβισμού. Η επιτυχής συνεργασία των δυο οφθαλμών, επιτυγχάνεται στην ηλικία των 3 μηνών. Για τους παραπάνω λόγους επιβεβαιώνεται ότι ο στραβισμός είναι συγγενής, όταν από το ιστορικό αποκαλύπτεται ότι η εμφάνιση του έγινε στους 6 πρώτους μήνες της ζωής του παιδιού.

### Συγγενής εσωτροπία - ιδιαίτερα χαρακτηριστικά<sup>3</sup>

- 1) Μεγάλη γωνία: Δηλαδή η γωνία της παρεκκλίσεως, υπερβαίνει συνήθως τις 25 μοίρες. Είναι αρκετά σταθερή και δεν μεταβάλλεται στην προσήλωση για μακριά και για κοντά.
- 2) Επαλλάσσοσα και διασταυρωμένη προσήλωση: Ο συγγενής συγκλίνων στραβισμός είναι συνήθως επαλλάσσωσων. Αυτό κάνει την αμβλυωπία λιγότερο συχνή συγκριτικά με τον επίκτητο στραβισμό. Διασταυρούμενη, είναι η προσήλωση όπου ο ασθενής χρησιμοποιεί το δεξιό οφθαλμό στην αριστερή βλεμματική στροφή και τον αριστερό στη δεξιά βλεμματική στροφή.
- 3) Διάθλαση: Ο διαθλαστικός έλεγχος με κυκλοπληγία στους ασθενείς με συγγενή εσωτροπία, αποκαλύπτει κατανομή διαθλαστικών ανωμαλιών, η οποία δεν διαφέρει από την αναμενόμενη κατανομή για την ηλικία των ασθενών. Επίσης, το μέγεθος της γωνίας της παρεκκλίσεως είναι ανεξάρτητο από το μέγεθος και το είδος της αμετροπίας.
- 4) Υπερλειουργία κάτω λοξών μυών: Μετά τον πρώτο χρόνο της ζωής τους, οι περισσότεροι ασθενείς που παρουσιάζουν συγγενή εσωτροπία εμφανίζουν και μια υπερλειουργία των κάτω λοξών μυών. Η διάγνωση γίνεται εύκολα όταν παρατηρηθεί πως όταν οι οφθαλμοί στρέφονται προς τα δεξιά ή προς τα αριστερά ο οφθαλμός που βρίσκεται σε προσαγωγή ανυψώνεται.
- 5) Ασύνδετη κάθετη παρέκκλιση: περιέργως παρατηρείται ανύψωση του ενός ή του άλλου οφθαλμού, όταν καλυφθεί. Συνδυάζεται με έξω κυκλοστροφή. Είναι συνήθως αμφοτερόπλευρη και σπάνια ετερόπλευρη. Η ασύνδετη κάθετη παρέκκλιση παρατηρείται συνήθως στους ασθενείς με συγγενή εσωτροπία.

#### **5.2.7 Επίκτητος Μη Προσαρμοστικός Συγκλίνων Στραβισμός**<sup>3</sup>

Κάθε είδος συγκλίνοντα στραβισμού ο οποίος εμφανίζεται μετά τον 6<sup>ο</sup> μήνα της ζωής και στον οποίο το προσαρμοστικό στοιχείο αποκλείστηκε με διαθλαστικό έλεγχο, μετά από κυκλοπληγία και διόρθωση αμετροπίας εάν αυτή συνυπήρχε.

Στην επίκτητη εσωτροπία, η γωνία της παρεκκλίσεως είναι μικρότερη στην αρχή σε σχέση με τη γωνία της συγγενούς εσωτροπίας, μεγαλώνει όμως με το πέρασμα των χρόνων.

Η επίκτητη μη προσαρμοστική εσωτροπία, όπου η γωνία παρεκκλίσεως παραμένει σταθερή και στην κοντινή και στην μακρινή προσήλωση ονομάζεται «βασική εσωτροπία». Ενώ, όταν η γωνία παρεκκλίσεως είναι μεγαλύτερη για μακριά και μικρότερη για κοντά ονομάζεται εσωτροπία «ανεπαρκείας αποκλίσεως».

Τέλος, όταν η γωνία είναι μεγαλύτερη για κοντά και μικρότερη για μακριά, ονομάζεται εσωτροπία της «καθ' υπερβολήν συγκλίσεως».

Σε κάθε περίπτωση μη προσαρμοστικής εσωτροπίας (επίκτητης), ο γιατρός πρέπει να λαμβάνει υπόψιν του ότι πιθανότατα να προκλήθηκε από κάποια ενδοκρανιακή βλάβη (π.χ. όγκος). Η προσεκτική και τακτική οφθαλμοσκόπηση, για τυχόν ατροφίας ή και οιδήματος των οπτικών θηλών είναι απαραίτητη.

### 5.2.8 Συνεκτικός Αποκλίνων Στραβισμός<sup>3</sup>

Αποκλίνων στραβισμός, ονομάζεται η προς τα έξω παρέκκλιση του ενός οφθαλμού όταν ο άλλος προσηλώνει σε ένα σημείο.

Το είδωλο του αντικειμένου προσηλώσεως σχηματίζεται στο κεντρικό βοθρίο της ωχράς του οφθαλμού που προσηλώνει ενώ στον οφθαλμό που παρεκκλίνει σε ένα περιφερικό κροταφικό σημείο του αμφιβληστροειδούς.

Ο αποκλίνων στραβισμός διακρίνεται σε:

- **Εξωφορία** (όταν η παρέκκλιση διατηρείται λανθάνουσα λόγω ενεργοποίησης της συγκλίσεως για ταύτιση)
- **Εξωτροπία** (όταν η σύγκλιση ταύτισεως αδυνατεί να αντιροπήσει την παρέκκλιση)
- **Διαλείπουσα εξωτροπία** (όταν κάποιες περιόδους εξωφορίας εναλλάσσονται με περιόδους εξωτροπίας ή όταν η παρέκκλιση εμφανίζεται μόνο σε μια απόσταση προσήλωσης).



Εικόνα 30: Δεξιά εξωτροπία.<sup>19</sup>

Οι αποκλίνοντες στραβισμοί ταξινομούνται:

- 1) Ανάλογα με τη μεταβολή που έχει το μέγεθος της παρέκκλισης απ'τη μακρινή προσήλωση στη κοντινή και είναι οι εξής τύποι:
  - Αποκλίνων στραβισμός του τύπου της <<καθ'υπερβολήν αποκλίσεως>> (όπου σ'αυτή την περίπτωση η απόκλιση είναι μεγαλύτερη στη μακρινή προσήλωση και μικρότερη στην κοντινή).
  - Αποκλίνων στραβισμός του τύπου της <<ανεπάρκειας συγκλίσεως>> (η απόκλιση στη κοντινή προσήλωση είναι μεγαλύτερη από την απόκλιση στη μακρινή)
  - Αποκλίνων στραβισμός μικτού ή βασικού τύπου (η απόκλιση στη μακρινή και την κοντινή προσήλωση είναι σχεδόν ίδια).
- 2) Ανάλογα με το μέγεθος του πηλίκου ΠΣ/Π, δηλαδή τη σχέση μεταξύ προσαρμοστικής συγκλίσεως και προσαρμογής, κατατάσσονται σε:
  - Αποκλίνων στραβισμός με υψηλό πηλίκο ΠΣ/Π (όταν η απόκλιση είναι μεγαλύτερη για μακριά).
  - Αποκλίνων στραβισμός με χαμηλό πηλίκο ΠΣ/Π (όταν η απόκλιση είναι μεγαλύτερη για κοντά).

- Αποκλίνων στραβισμός με φυσιολογικό πηλίκο ΠΣ/Π (όταν η απόκλιση που έχουμε είναι η ίδια για μακριά και κοντά).

### Θεραπεία Εξωφορίας Με Πρίσματα <sup>3</sup>

Η εξωφορία δεν απαιτεί συνήθως καμία θεραπευτική αντιμετώπιση γιατί είναι ασυμπτωματική. Όταν όμως συνοδεύεται από συμπτώματα κοπιωπίας, ο ασθενής μπορεί να βοηθηθεί με ορθοοπτικές ασκήσεις, χρήση πρισμάτων ή εγχείρηση.

Για να πραγματοποιηθεί η θεραπεία της εξωφορίας με πρίσματα πρέπει οπωσδήποτε να έχει προηγηθεί ένας διεξοδικός διαθλαστικός έλεγχος. Ο έλεγχος αυτός απαρτίζεται από πλήρη διόρθωση αστιγματισμού και μυωπίας και υποδιόρθωση υπερμετροπίας και πρεσβυωπίας, για την ενίσχυση της προσαρμογής.

Η θεραπεία γίνεται με πρίσματα βάσης έσω και σκοπιμότητα έχουν την ανακούφιση των ασθενών από το σύμπτωμα της κοπιωπίας. Οι ασθενείς διατηρούν την διόφθαλμη όρασή τους με αμφιβοθρική προσήλωση, έστω κι αν οι οφθαλμοί πίσω από τα γυαλιά αποκλίνουν. Παρόλα ταύτα, η σύγκλιση ταυτίσεως που είναι απαραίτητη για ασθενείς με εξωφορία, αφού τους βοηθά στην εξουδετέρωση της τάσης των οφθαλμών να αποκλίνουν, δεν ασκείται.

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αναζήτηση περισσότερων πρισματικών διοπτριών εφόσον η εξωφορία αυξάνει διαρκώς σε μέγεθος. Γι' αυτό το λόγο όταν αποφασιστεί η χρήση πρισμάτων πρέπει να χορηγείται λιγότερο από τη μισή ισχύ του απαιτούμενου πρίσματος από τον οφθαλμίατρο- οπτομέτρη.

Η χρήση των πρισμάτων στην εξωφορία συνίσταται σε ηλικιωμένους που τα συμπτώματα εμφανίστηκαν μετά την διόρθωση της πρεσβυωπίας τους, διότι μπορούν να ενσωματωθούν στην κοντινή τους διόρθωση.

Αντιθέτως, θα πρέπει να αποφεύγεται σε νεαρά άτομα εκτός κι αν οι ασκήσεις για την ενίσχυση του θετικού εύρους ταυτίσεως έχουν αποτύχει και δεν απαλλάσσουν τον ασθενή από τα συμπτώματα. Στην περίπτωση αυτή μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα πρίσματα σαν εναλλακτική λύση αντί για εγχείρηση.

Τέλος ο εξωφορικός ασθενής με ασθενοπικά συμπτώματα μπορεί να αντιμετωπιστεί χειρουργικά, εφόσον οι ορθοοπτικές ασκήσεις απέτυχαν ή τα πρίσματα δεν μπόρεσαν να τον απαλλάξουν από τα συμπτώματά του.

### **5.2.9 Συνεκτικός Κάθετος Στραβισμός Και Θεραπεία Με Πρίσματα** <sup>3</sup>

Ο συνεκτικός κάθετος στραβισμός μπορεί να είναι είτε κάθετη ετεροφορία είτε κάθετη ετεροτροπία. Η κάθετη ετεροφορία γίνεται αντιληπτή μετά από αποσύνδεση των οφθαλμών και πρόκειται για μια κάθετη παρέκκλιση μερικών διοπτριών η οποία διατηρείται λανθάνουσα, από το κάθετο εύρος ταυτίσεως.

Στις περιπτώσεις που υπάρχουν σημαντικού βαθμού συμπτώματα, η εξουδετέρωση της παρέκκλισης με τη χρήση πρισμάτων έχει πολύ καλά αποτελέσματα όσον αφορά τα συμπτώματα. Η εξουδετέρωση με πρίσματα προσφέρει ιδιαίτερη ανακούφιση και είναι αρκετά εύκολη λόγω του μικρού μεγέθους που έχει η παρέκκλιση.

Η κάθετη ετεροτροπία δηλαδή ο έκδηλος συνεκτικός κάθετος στραβισμός σπάνια παρουσιάζεται μόνος του, συνήθως συνυπάρχει με κάποια οριζόντια παρέκκλιση. Στις περιπτώσεις αυτές έπειτα από τη χειρουργική αντιμετώπιση του οριζόντιου στραβισμού, η κάθετη παρέκκλιση που απομένει, δημιουργεί σοβαρό εμπόδιο στην αποκατάσταση της διόφθαλμης όρασης.



Εικόνα 31: Δεξιά ανωτροπία.<sup>20</sup>

Όταν εξουδετερώνεται μία κάθετη παρέκκλιση, η πρισματική δράση μπορεί να μοιραστεί στα δύο μάτια. Τοποθετείται πρίσμα με βάση κάτω στο ανωτροπικό μάτι και πρίσμα με βάση άνω στο υποτροπικό.

#### 5.2.10 Δυσλειτουργίες Των Λοξών Μυών<sup>3</sup>

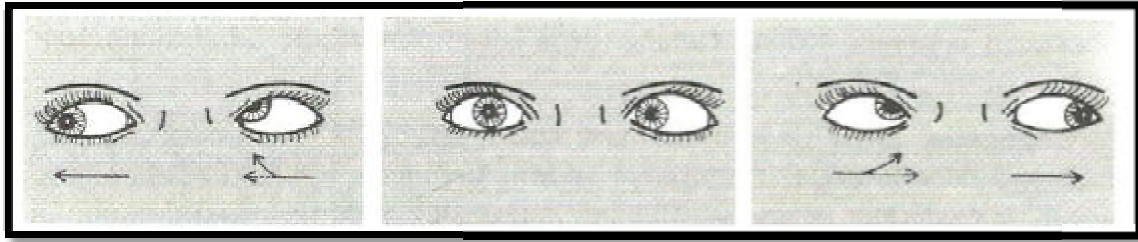
Μπορεί να είναι:

- Υπερλειτουργία των κάτω λοξών μυών
- Υπερλειτουργία των άνω λοξών μυών

**Η υπερλειτουργία ενός κάτω λοξού μυός**, μπορεί να είναι ετερόπλευρη ή αμφοτερόπλευρη. Είναι πρωτοπαθής, διαταραχή της κινητικότητας, ή δευτεροπαθής σαν αποτέλεσμα παρέσεως του άνω ορθού του άλλου οφθαλμού ή του άνω λοξού του ίδιου οφθαλμού.

Και στις δύο αυτές περιπτώσεις γίνεται εμφανής από μια άνω στροφή που εμφανίζεται να κάνει ο οφθαλμός όταν είναι σε προσαρμογή. Όταν η υπερλειτουργία των κάτω λοξών μυών είναι αμφοτερόπλευρη, στον έλεγχο της κινητικότητας των οφθαλμών όταν οι οφθαλμοί στρέφονται δεξιά παρατηρούμε αριστερά ανωτροπία λόγω του ότι ο αριστερός οφθαλμός βρίσκεται σε προσαγωγή και κατά την στρέψη των οφθαλμών προς τα αριστερά, επειδή ο δεξιός οφθαλμός βρίσκεται τότε σε προσαγωγή, παρατηρείται δεξιά ανωτροπία.

Η υπερλειτουργία ενός κάτω λοξού μυός πότε εμφανίζεται ως μεμονωμένο φαινόμενο και πότε συνυπάρχει με εσωτροπία ή εξωτροπία. Πολύ συχνά παρατηρείται στη συγγενή εσωτροπία όπου η χειρουργική εξουδετέρωση της γωνίας στραβισμού δεν αποκλείει την εμφάνισή της αργότερα, στα πρώτα χρόνια της ζωής.

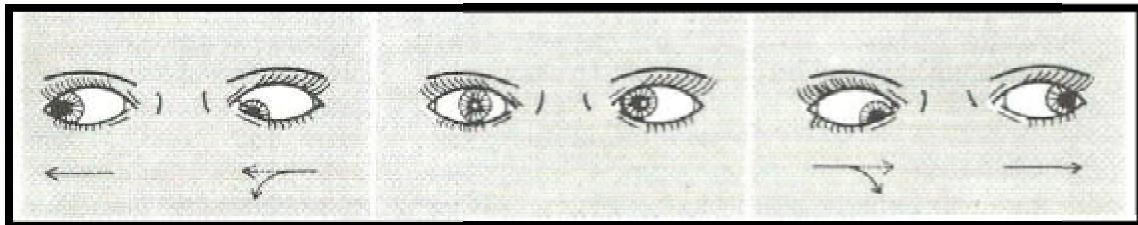


Εικόνα 32: Αριστερα, εσωτροπία με αφοτερόπλευρη υπερλειτουργία κάτω λοξών.

**Η υπερλειτουργία του άνω λοξού μυός**, μπορεί επίσης κι αυτή να είναι είτε ετερόπλευρη είτε αμφοτερόπλευρη. Γίνεται εμφανής από μία προς τα κάτω στροφή του οφθαλμού όταν βρίσκεται σε προσαγωγή. Όταν η υπερλειτουργία του άνω λοξού είναι αμφοτερόπλευρη στη δεξιά βλεμματική στροφή παρατηρείται υποτροπία του αριστερού οφθαλμού ενώ αντίθετα κατά την αριστερή βλεμματική στροφή υποτροπία του δεξιού οφθαλμού.

Στην ετερόπλευρη έχουμε υποτροπία του οφθαλμού με τον μυ που υπερλειτουργεί στην πρωτεύουσα θέση. Τις υπερλειτουργίες των άνω λοξών συνοδεύει και είναι χαρακτηριστικό το φαινόμενο A. Όπου πρόκειται για μια διαταραχή της κινητικότητας των οφθαλμών, με αύξηση της συγκλίσεως ή ελάττωση της αποκλίσεως των οφθαλμών στην άνω βλεμματική θέση, ενώ στην κάτω παρατηρείται ελάττωση της συγκλίσεως ή αύξηση της αποκλίσεως.

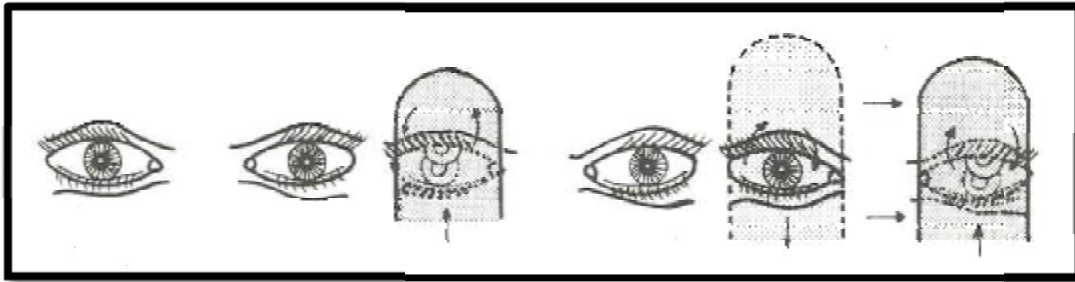
Το όνομα του φαινομένου αυτού ως φαινόμενο A προκύπτει από το γεγονός ότι ανεξάρτητα με το αν συνοδεύει εσωτροπία ή εξωτροπία μειώνεται στην άνω και αυξάνεται στην κάτω βλεμματική θέση.



Εικόνα 33: Αριστερα εσωτροπία με αμφοτερόπλευρη υπερλειτουργία άνω λοξών.

### 5.2.11 Ασύνδετες κάθετες παρεκκλίσεις<sup>3</sup>

Οι ασύνδετες κάθετες παρεκκλίσεις εμφανίζονται με άνω στροφή του ενός ή του άλλου οφθαλμού όταν καλύψουμε τον έναν από τους δύο οφθαλμούς και διακόψουμε έτσι την ταύτιση ή όταν ο ασθενής είναι κουρασμένος ή αφηρημένος. Ο οφθαλμός που είναι καλυμμένος παρουσιάζει μία άνω στροφή όπου το μέγεθός της δεν είναι σταθερό ενώ όταν φύγει η κάλυψη γυρίζει αργά στην οριζόντια θέση ή κατεβαίνει λίγο πιο κάτω και ξανά ανεβαίνει στην οριζόντια θέση.



Εικόνα 34: Παραδείγματα ασύνδετων κάθετων παρεκκλίσεων.

Η ασύνδετη κάθετη παρέκκλιση μπορεί να είναι λανθάνουσα ή έκδηλη. Όταν είναι λανθάνουσα εμφανίζεται μόνο όταν καλύψουμε τον ένα οφθαλμό ενώ στην έκδηλη ο ένας ή ο άλλος οφθαλμός είναι πάντα στραμμένος προς τα πάνω. Αυτή η κατάσταση μπορεί να εμφανιστεί, αν και σπάνια ακόμη και ετερόπλευρα.

Επίσης μπορεί να εμφανιστεί σαν μεμονωμένο φαινόμενο ή να υπάρχει σε συνδυασμό με κάποιον άλλο στραβισμό, όπως για παράδειγμα στη συγγενή εσωτροπία που εμφανίζεται πολύ συχνά. Επίσης ο λανθάνων νυσταγμός, συνοδεύει συχνά τις ασύνδετες κάθετες παρεκκλίσεις.

Η διαφορά των ασύνδετων κάθετων παρεκκλίσεων από τις άλλες κάθετες παρεκκλίσεις είναι ότι στις ασύνδετες η σχετική θέση των δύο οφθαλμών αλλάζει ενώ στις άλλες κάθετες παρεκκλίσεις δεν μεταβάλλεται.

### 5.2.12 Μικροτροπία Και Πρίσματα<sup>3</sup>

Ως μικροτροπία ορίζεται η κατάσταση έκδηλου στραβισμού κατά την οποία η γωνία της παρεκκλίσεως είναι πολύ μικρή, μάλιστα μικρότερη των  $5^{\circ}$ . Την πάθηση αυτή συνοδεύει ανώμαλη αμφιβληστροειδική αντιστοιχία, ανισομετροπία καθώς και μία ελαφράς μορφής αμβλυωπία και συνήθως πρόκειται για εσωτροπία.



Λόγω της μη εμφανούς παρέκκλισης του οφθαλμού οι ασθενείς με μικροτροπία προσέρχονται για εξέταση λόγω άλλων συμπτωμάτων όπως τα εξής:

- Παροδική θολή όραση
- Δυσκολία στον εντοπισμό και παρακολούθηση των αντικειμένων
- «Χάσιμο» των γραμμών κατά το διάβασμα
- Μη φυσιολογική απόσταση εργασίας
- Μειωμένη αποδοτικότητα
- Φωτοφοβία
- Όχι καλή αίσθηση βάθους
- Πονοκέφαλος και μη φυσιολογική γενική κόπωση
- Έλλειψη συγκέντρωσης
- Όχι καλή συνεργασία χεριού-ματιού

### **Διαχωρισμός μικροτροπίας**

Μπορεί να γίνει σε τρεις τύπους:

- σε συνδυασμό με κεντρική προσήλωση
- σε συνδυασμό με έκκεντρη προσήλωση και ανώμαλη αμφιβληστροειδική αντιστοιχία, όπου η γωνία της ανωμαλίας είναι μεγαλύτερη από τη γωνία εκκεντρότητας
- σε συνδυασμό με έκκεντρη προσήλωση και ανώμαλη αμφιβληστροειδική αντιστοιχία, όπου η γωνία της ανωμαλίας είναι ίση με τη γωνία εκκεντρότητας

Οι δύο πρώτοι τύποι είναι εμφανείς με την απλή δοκιμασία καλύψεως ενώ ο τρίτος όχι, καθώς το αμφιβληστροειδικό σημείο του παρεκκλίνοντος οφθαλμού που ερεθίζεται από το αντικείμενο προσήλωσης κατά τη διόφθαλμη όραση συμπίπτει με το σημείο έκκεντρης προσήλωσης αυτού του οφθαλμού κατά την ετερόφθαλμη όραση. Για το λόγο αυτό απαιτούνται διαφορετικού είδους μέθοδοι για τη διάγνωση της μικροτροπίας.

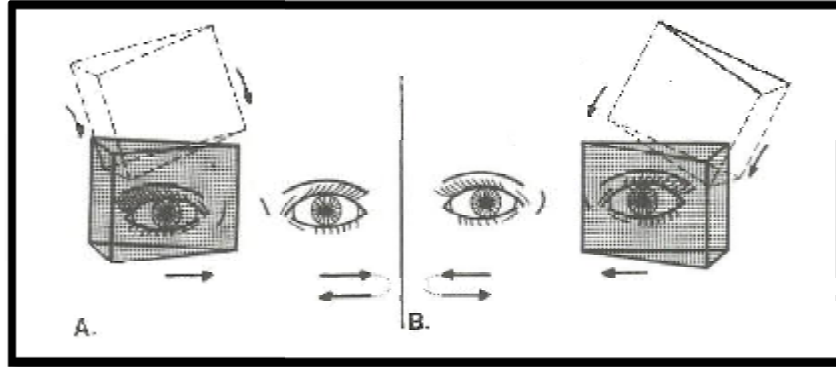
Παρόλα αυτά και στους τρεις τύπους το μικροτροπικό μάτι εμφανίζει κεντρικό απωθητικό σκότωμα. Αυτό συμβαίνει διότι η μικροτροπία συνοδεύει την ανισομετροπία, η οποία, έστω και ελάχιστη, αν δε διορθωθεί σε μικρή ηλικία προκαλεί κεντρικό απωθητικό σκότωμα.

Απαιτούνται διαφορετικού είδους μέθοδοι για τη διάγνωση της μικροτροπίας. Μία εκ των μεθόδων είναι η αποκαλούμενη δοκιμασία του πρίσματος 4Δ. Η δοκιμασία αυτή βοηθάει στη διάγνωση της μικροτροπίας αποκαλύπτοντας την ύπαρξη απωθητικού σκοτώματος στον οφθαλμό με τη μειωμένη όραση.

Στόχος προς προσήλωση τίθεται μία τελεία σε άσπρο φόντο και πραγματοποιείται με τοποθέτηση πρίσματος τεσσάρων διοπτριών με τη βάση έξω εμπρός του ενός οφθαλμού (γιατί όπως προαναφέρθηκε το σύνηθες σφάλμα είναι η εσωτροπία) ενώ ο άλλος παραμένει ακάλυπτος.

Έστω ότι το πρίσμα τοποθετήθηκε στον Α.Ο. Οι ακτίνες παρεκκλίνουν προς τη βάση του πρίσματος και λόγω αυτού το φως φεύγει από το κεντρικό βοθρίο κι έτσι το μάτι κάνει προσαγωγή για να επαναπροσηλώσει. Αυτό οδηγεί σε μία ισοδύναμη κίνηση του άλλου, το οποίο κάνει απαγωγή, σύμφωνα με το νόμο που διατύπωσε ο Hering.

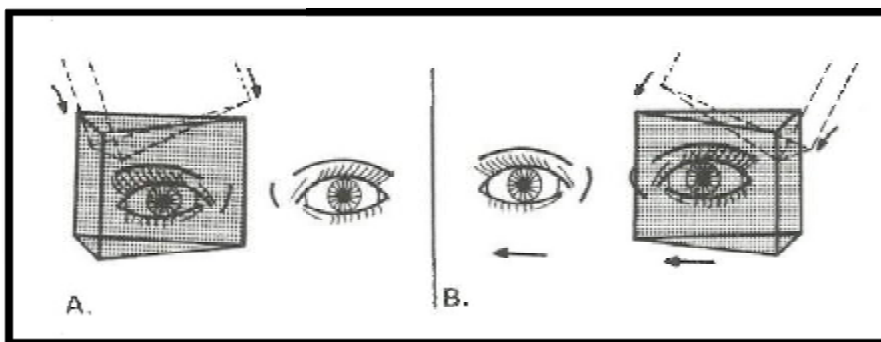
Όταν όμως γίνει αυτό, ο στόχος προσήλωσης είναι πλέον μακριά από το κεντρικό βοθρίο του Δ.Ο. πράγμα που τον οδηγεί σε κίνηση προσαγωγής σε προσπάθεια προσήλωσης. Οι κινήσεις αυτές αποδεικνύουν μη ύπαρξη κεντρικού απωθητικού σκοτώματος κι επομένως ούτε παρέκκλισης. Απλούστερα αυτό που παρατηρείται είναι σακκαδικές κινήσεις και στους δύο οφθαλμούς, με σύγκλιση αυτού χωρίς το πρίσμα.



Εικόνα 35: Φυσιολογική δοκιμασία πρίσματος 4Δ.

Έστω ότι το πρίσμα τοποθετήθηκε στον Α.Ο. ασθενούς με μικροτροπία στον Δ.Ο. Κατά την τοποθέτηση το φως θα φύγει από το κεντρικό βοθρίο αναγκάζοντας έτσι τον Α.Ο. να κάνει προσαγωγή, πράγμα που θα οδηγήσει το Δ.Ο. σε απαγωγή.

Λόγω όμως της παρέκκλισης στο δεξί δε θα υπάρξει άλλη κίνηση επειδή η ακτίνα εισέρχεται στο απωθητικό σκότωμα. Αυτό που ουσιαστικά παρατηρείται εδώ είναι σακκαδικές κινήσεις χωρίς όμως κίνηση σε προσπάθεια διορθωτικής σύγκλισης εκ μέρους του παρεκκλίντος.



Εικόνα 36: Δοκιμασία πρίσματος 4Δ σε δεξιό συγκλίνοντα μικροστραβισμό.

Εάν το πρίσμα τοποθετηθεί μπροστά από το στραβισμικό μάτι (Δ.Ο. χάριν του παραδείγματος) η ακτίνα μετακινείται στο κεντρικό βοθρίο, όπου βρίσκεται το απωθητικό σκότωμα, από το έκκεντρο σημείο προσήλωσης και δεν παρατηρείται καμία κίνηση από κανέναν οφθαλμό.

### 5.2.13 Παραλυτικός στραβισμός<sup>3</sup>

Παραλυτικός ονομάζεται ο στραβισμός που οφείλεται σε πάρεση ή παράλυση ενός ή περισσότερων οφθαλμοκινητικών μυών. Μπορεί να είναι συγγενής ή επίκτητος.

Η διάγνωση ενός εγκατεστημένου πρόσφατα παραλυτικού στραβισμού στηρίζεται στην αδυναμία στροφής του οφθαλμού προς την περιοχή δράσεως του παρετικού μυός και την εμφάνιση διπλωπίας όπως επίσης και αντισταθμιστική θέση της κεφαλής.

Απ' την αντίθετη πλευρά, η διάγνωση ενός συγγενούς ή χρόνιου εγκατεστημένου παραλυτικού στραβισμού είναι δυσκολότερη. Επίσης και η ανάπτυξη δευτερογενών αλλοιώσεων άλλων οφθαλμοκινητικών μυών τείνει να μειώσει τη διαφορά πρωτογενούς – δευτερογενούς παρεκκλίσεως και τη μεταβολή του μεγέθους της γωνίας στις διάφορες βλεμματικές θέσεις.



Εικόνα 37: Παραλυτικός στραβισμός.<sup>21</sup>

#### Κλινική διερεύνηση παραλυτικού στραβισμού<sup>3</sup>

- 1) Επισκόπηση του ασθενή:  
όπου δύο είναι τα κύρια σημεία που πρέπει να προσέξουμε η θέση των οφθαλμών και η θέση της κεφαλής.
- 2) Δοκιμασία κάλυψης:  
είναι η απλούστερη, αλλά ταυτόχρονα και η πιο ακριβής εξέταση για την προσδιορισμό της ύπαρξης ή μη, στραβισμού. Η εξέταση αυτή μπορεί να καθορίσει όχι μόνο την ύπαρξη στραβισμού, αλλά και το είδος του.

Ανάλογα με τον τρόπο που εκτελείται αυτή η δοκιμασία, διακρίνουμε δύο είδη της, τη «διακεκομμένη κάλυψη» (cover-uncover) και την «επαλλάσσουσα κάλυψη» (alternate cover).

- Διακεκομμένη κάλυψη

Παρατηρούμε τη συμπεριφορά του ακάλυπτου οφθαλμού, ενώ ο άλλος είναι καλυμμένος, είτε με το χέρι μας είτε με ειδικές καλύπτρες. Η απόσταση στην οποία πρέπει να εκτελείται η διαδικασία είναι 33cm (κοντινή προσήλωση) και 6m (μακρινή προσήλωση) . Αυτό πρέπει να συμβαίνει γιατί μια παρέκκλιση μπορεί να εμφανίζεται μόνο κατά την κοντινή προσήλωση ή μόνο κατά την κοντινή. Επαναλαμβάνουμε για κάθε οφθαλμό ξεχωριστά. Τέλος, η δοκιμασία πρέπει να γίνεται καθώς ο ασθενής προσηλώνει με γυαλιά και χωρίς γυαλιά.

- Επαλλάσσουσα κάλυψη

Στην δοκιμασία αυτή ισχύουν οι ίδιες βασικές αρχές που ισχύουν και για την προηγούμενη διαδικασία, σχετικά με την απόσταση στην οποία εκτελείται , το είδος των στόχων που χρησιμοποιούμε και η εκτέλεση σε διάφορες βλεμματικές θέσεις , με και χωρίς γυαλιά. Σε αυτή την δοκιμασία η κάλυψη εναλλάσσεται από τον έναν οφθαλμό στον άλλον και καθώς η μεταφορά της γίνεται πολύ γρήγορα καταργείται η διόφθαλμη όραση. Επιτυγχάνεται δηλαδή πλήρης αισθητηριακή αποσύνδεση των δύο οφθαλμών.

### 3) Έλεγχος κινητικότητας:

Στον έλεγχο της κινητικότητας των οφθαλμών κατά τη μετακίνησή τους προς τις διάφορες βλεμματικές θέσεις σε περίπτωση παραλύσεως ενός οφθαλμοκινητικού μυός θα αποκαλυφθεί με περιορισμό της κίνησης του παρετικού οφθαλμού προς την κατεύθυνση δράσεως του προσβεβλημένου μυός και αντίθετα υπερβολική κίνηση του υγιούς οφθαλμού προς την ίδια κατεύθυνση λόγω της υπερλειτουργίας του ετερόπλευρου συναγωνιστού.

### 4) Μελέτη διπλωπίας:

Το σημαντικότερο σύμπτωμα του παραλυτικού στραβισμού είναι η διπλωπία, ενώ όταν η πάρεση είναι πολύ ελαφρά είναι και το μόνο. Η μελέτη της διπλωπίας μας βοηθάει στον εντοπισμό του παρετικού μυός και στην παρακολούθηση της παρέσεως. Μια απ' τις δοκιμασίες για την μελέτη της διπλωπίας είναι η δοκιμασία με δίχρωμα γυαλιά όπου είναι απλή και δίνει πολλές πληροφορίες.

Ο ασθενής φοράει ειδικά κατασκευασμένα γυαλιά που εφαρμόζουν στο πρόσωπο κι έχουν στο ένα μάτι κόκκινο χρώμα και στο άλλο πράσινο. Το γεγονός ότι η εικόνα που βλέπει το κάθε μάτι είναι διαφορετικά χρωματισμένη, βοηθάει πολύ στην εξέταση αυτή, ώστε να διαχωρίζεται εύκολα σε ποιο μάτι ανήκει κάθε εικόνα.

Άλλη μία διαδικασία για τη μελέτη διπλωπίας είναι το διάγραμμα Hess (Hess Screen). Αυτή είναι ποσοτική μέθοδος και θεωρείται και ως η καλύτερη για διερεύνηση της διπλωπίας, επιτρέπει την εκτίμηση βαρύτητας της παρέσεως και με την απεικόνιση των ευρημάτων σε διάγραμμα έχουμε ευκολότερη παρακολούθηση της εξέλιξης της βλάβης. Η εξέταση γίνεται επίσης και σ' αυτή την περίπτωση φορώντας ο ασθενής κόκκινα - πράσινα γυαλιά, που αποσυνδέουν τους δύο οφθαλμούς.

### 5) Μέτρηση της παρεκκλίσεως στις κύριες βλεμματικές θέσεις:

Με τη μέτρηση αυτή βρίσκουμε τη μεταβολή γωνίας η οποία είναι και χαρακτηριστική του παραλυτικού στραβισμού και γίνεται για διαγνωστικούς σκοπούς καθώς επίσης είναι χρήσιμη στον προγραμματισμό του είδους ενδεχόμενης επεμβάσεως και στη μετεγχειρητική εκτίμηση των αποτελεσμάτων. Για τη μέτρηση χρησιμοποιείται το συνοπτοφόρο ή τα πρίσματα.

6) Δοκιμασία κλίσεως της κεφαλής κατά BIELSCHOWSKY:

Οι παραλυτικοί στραβισμοί αποκτούν με τον καιρό συνεκτικότητα, όπου οφείλεται στην ανάπτυξη δευτερογενών διαταραχών της δράσεως των ανταγωνιστών και συναγωνιστών του παρετικού μυός.

Η διάγνωση μιας μεμονομένης παρέσεως κάθετου ορθού ή λοξού μυός, μπορεί να γίνει σε τρία στάδια, όπου το τρίτο στάδιο είναι η δοκιμασία κλίσεως της κεφαλής κατά Bielschowsky.

Με τη σειρά στο 1<sup>ο</sup> στάδιο γίνεται:

Παρατήρηση των οφθαλμών και δοκιμασία καλύψεως με τους οφθαλμούς σε πρωτεύουσα θέση, όπου και θα φανεί αν ο ασθενής έχει δεξιά ή αριστερά ανωτροπία.

Οι πιθανοί μύες είναι οι δύο κάτω στροφείς δηλαδή ο άνω λοξός και ο κάτω ορθός του ανωτροπικού οφθαλμού ή οι δύο ανωστροφείς που είναι ο κάτω λοξός και ο άνω ορθός του υποτροπικού οφθαλμού.

2<sup>ο</sup> στάδιο:

Διαπιστώνουμε σε ποια πλάγια βλεμματική θέση αυξάνει σε μέγεθος η κάθετη παρέκκλιση. Και οι πιθανοί παρετικοί μύες σε αυτό το στάδιο είναι ο λοξός του οφθαλμού που βρίσκεται σε προσαγωγή ή ορθός του οφθαλμού που βρίσκεται σε απαγωγή.

3<sup>ο</sup> τελευταίο στάδιο:

Που όπως είπαμε είναι η δοκιμασία Bielschowsky, ο ασθενής κλίνει την κεφαλή του αρχικά προς το δεξιό ώμο κι έπειτα προς τον αριστερό. Όταν η κεφαλή κλίνει προς την πλευρά του ανωτροπικού οφθαλμού, αν η κάθετη παρέκκλιση αυξάνει, ο παρετικός μυς είναι ο λοξός, ενώ αν αυξάνει όταν η κεφαλή κλίνει προς την πλευρά του υποτροπικού οφθαλμού, ο παρετικός μυς είναι ορθός.



Εικόνα 38: Δοκιμασία κλίσεως της κεφαλής κατά Bielschowsky, σε πάρεση του δεξιού άνω λοξού.

7) Διαφορική διάγνωση μεταξύ νευρογενούς παραλύσεως και ανατομικού περιορισμού της κινητικότητας:

Όταν γίνεται έλεγχος της κινητικότητας των οφθαλμών και βλέπουμε αδυναμία ενός οφθαλμού να στραφεί προς μία συγκεκριμένη κατεύθυνση, το ερώτημα είναι αν ο περιορισμός οφείλεται σε παράλυση ενός οφθαλμοκινητικού μυός ή σε ανατομικά εμπόδια, όπως είναι για παράδειγμα συμφύσεις ή ρικνώσεις που αφορούν μυς, επιπεφυκότα ή τενόνειο κάψα. Για να ξεδιαλύνουμε όμως το ερώτημα αυτό υπάρχουν οι εξής εξεταστικές μεθόδους:

- 1) Δοκιμασία παθητικής κινητικότητας
- 2) Εκτίμηση της ισχύος ενός οφθαλμοκινητικού μυός
- 3) Ταχύτητα των σακκαδικών κινήσεων

Αναλυτικά:

Δοκιμασία παθητικής κινητικότητας: Η δοκιμασία αυτή γίνεται με τοπική ή γενική αναισθησία. Με μια λαβίδα συλλαμβάνεται ο εξεταζόμενος οφθαλμός από ένα σημείο κοντά στο σκληρό κερατοειδές όριο και μετακινείται προς την κατεύθυνση που παρατηρείται ο περιορισμός της κινητικότητας.

Αν αυτή η παθητική κίνηση γίνεται ελεύθερα τότε ο περιορισμός της κινητικότητας οφείλεται σε παράλυση του μυός που η κύρια δράση του είναι προς αυτή τη κατεύθυνση. Ενώ αν ο οφθαλμός δεν μπορεί να μετακινηθεί παθητικά η αιτία είναι κάποιο μηχανικό εμπόδιο.

Εκτίμηση της ισχύος ενός οφθαλμοκινητικού μυός:

Σ' αυτή την εξέταση καθλώνουμε τον οφθαλμό με μια λαβίδα σε μια ορισμένη θέση και ζητάμε στον ασθενή να κινήσει τον οφθαλμό του προς την αντίθετη κατεύθυνση. Το τράβηγμα που νιώθουμε στην άκρη της λαβίδας μας, μας πληροφορεί για τη λειτουργική κατάσταση του μυός.

Ταχύτητα των σακκαδικών κινήσεων:

Σακκαδικές κινήσεις ονομάζονται οι ταχείες βουλητικές κινήσεις, που αποσκοπούν στη μεταφορά της προσήλωσης από ένα σημείο σε ένα άλλο. Για να γίνει εκτίμηση των σακκαδικών κινήσεων είτε παρατηρούμε απλά τη κινητικότητα των οφθαλμών είτε γίνεται χρήση ηλεκτροοφθαλμογραφήματος (Hor). Με φυσιολογική ταχύτητα ( $200^{\circ} - 400^{\circ} / \text{sec}$ ) έχουμε και μια καλή λειτουργικότητα του μυός ενώ σε μικρή ταχύτητα ( $30^{\circ} \pm$ ) έχουμε πάρεση του μυός.

Ηλεκτρομυογραφία και παραλυτικός στραβισμός<sup>3</sup>

Στον παραλυτικό στραβισμό η χρήση ηλεκτρομυογραφίας βοηθάει στο διαχωρισμό μεταξύ μιας νευρογενούς και μιας μυογενούς παραλύσεως. Όταν η παράλυση ενός οφθαλμοκινητικού μυός οφείλεται σε βλάβη νεύρου, το ΗΜΓ στην προσπάθεια βουλητικής κινήσεως θα δώσει σιγή, όταν οφείλεται σε βλάβη του ίδιου του μυός το ΗΜΓ χαρακτηρίζεται από μια εντυπωσιακή δυσαναλογία μεταξύ του παρατηρούμενου υψηλού βαθμού ηλεκτρικής δραστηριότητας και της αδυναμίας κινήσεως του οφθαλμού. Και όταν οφείλεται σε βλάβη στη νευρομυϊκή σύναψη η αύξηση της ηλεκτρικής δραστηριότητας μετά από ενδοφλέβια ένεση, επιβεβαιώνει τη διάγνωση.

### Θεραπεία Παραλυτικού Στραβισμού<sup>3</sup>

Η θεραπεία σε κάθε περίπτωση είναι κατ' αρχήν αιτιολογική. Πολλές περιπτώσεις παραλυτικού στραβισμού αποκαθίστανται αυτόματα και άλλες γίνονται χρόνιες και για τη θεραπεία τους απαιτείται κυρίως χειρουργική επέμβαση, ενώ η μη χειρουργική θεραπεία του παραλυτικού στραβισμού αποσκοπεί στην ανακούφιση του ασθενούς από την κουραστική διπλωπία και χρησιμοποιείται είτε μέχρι την εγχείρηση είτε κατά τη διάρκεια αναμονής για μία πιθανή αυτόματη αποκατάσταση. Επομένως, είναι μία θεραπεία που δεν διαρκεί για πάντα και δεν αντικαθιστά την χειρουργική επέμβαση.

Τα πρίσματα, κυρίως σε επόμενα στάδια, είναι χρήσιμα όταν ο παραλυτικός στραβισμός αποκτήσει συνεκτικότητα, δηλαδή, όταν η γωνία του στραβισμού έχει μικρή μεταβολή στις βλεμματικές θέσεις, αλλά και όταν υπάρχει μία ελάχιστη υπολειπόμενη παρέκκλιση στην κύρια βλεμματική θέση.

Με τον τρόπο αυτό, εξασφαλίζουν ενιαία διόφθαλμη όραση στο κέντρο του οπτικού πεδίου και αυτό είναι σημαντικό, διότι αυτή η περιοχή που καλύπτει είναι και η πιο χρησιμοποιούμενη.

Παρόλα αυτά, δεν περνάνε απαρατήρητα τα δύο σημαντικότερα αρνητικά που διαθέτει η θεραπεία αυτή. Πρώτο αλλά αντιμετώπισιμο είναι το πολύ μεγάλο πάχος των γυαλιών, λόγω της μεγάλης ισχύος που αρκετές φορές απαιτείται και δύσκολα εφαρμόζεται. Όμως, το μειονέκτημα αυτό εξαλείφεται με την χρήση πρισμάτων- μεμβρανών Fresnel που καταργεί το πρόβλημα του πάχους.

Δεύτερο και κύριο μειονέκτημα είναι πως τα πρίσματα δεν μπορούν να αντιρροπήσουν τη μεταβλητότητα που παρουσιάζει η παρέκκλιση στις διάφορες βλεμματικές θέσεις ή τον παράγοντα της κυκλοστροφής που τόσο συχνά συνυπάρχει. Για το λόγο αυτό, όταν ο στραβισμός είναι μη συνεκτικός δεν πρέπει να χορηγούνται πρίσματα.

Όταν η διπλωπία δεν μπορεί να εξουδετερωθεί με πρίσματα, η κάλυψη του ενός οφθαλμού είναι η εναλλακτική λύση μέχρις ότου ληφθούν ριζικότερα μέτρα για την αντιμετώπισή της. Για την αποφυγή αναπτύξεως δευτερογενών συσπάσεων και ρικνώσεων όταν ο παρετικός οφθαλμός καλύπτεται συνεχώς επί μεγάλο χρονικό διάστημα συνιστάται η επαλλάσσουσα κάλυψη και των δύο οφθαλμών.

### 5.2.14 Στραβισμοί Περιφερικής Αιτιολογίας<sup>3</sup>

Ένας στραβισμός μπορεί επίσης να οφείλεται και σε περιφερικές αιτίες, οι οποίες μπορεί να είναι:

- **Συγγενείς ανωμαλίες των μυών και των τενόντων**

Πρόκειται για απλασία ή υποπλασία, ενός ή και περισσοτέρων οφθαλμοκινητικών μυών. Αφορά οποιονδήποτε μυ, αν και συχνότερη φαίνεται να είναι των κάθετων ορθών μυών, έχοντας έτσι ως αποτέλεσμα τον περιορισμό της κινητικότητας του οφθαλμού προς τη περιοχή δράσεως του υποπλαστικού ή απόντος μυός).

- **Σύνδρομο stilling-türk-duane**

Είναι συνήθως ένα ετερόπλευρο και σπάνια αμφοτερόπλευρο σύνδρομο, χαρακτηρίζεται από τρεις τύπους. Στον πρώτο τύπο παρατηρούνται τα εξής: περιορισμός ή πλήρη αδυναμία απαγωγής και μικρού βαθμού περιορισμό της προσαγωγής του πάσχοντος οφθαλμού, εισολκή του βολβού κατά τη προσπάθεια προσαγωγής του πάσχοντα οφθαλμού καθώς και στένωση της βλεφαρικής σχισμής κατά την προσαγωγή και διεύρυνση της, κατά την απαγωγή.

Στον δεύτερο τύπο παρατηρείται περιορισμός ή πλήρη αδυναμία προσαγωγής του πάσχοντος οφθαλμού με φυσιολογική ή ελάχιστα περιορισμένη απαγωγή, ενώ στον τρίτο τύπο εμφανίζεται περιορισμός ή πλήρη αδυναμία κατά την απαγωγή και την προσαγωγή.

Το σύνδρομο αυτό τις περισσότερες φορές εντοπίζεται στον αριστερό οφθαλμό και αξιοσημείωτο είναι ότι παρατηρείται υψηλή ανισομετροπία, με περισσότερο αμέτροπα τον πάσχοντα οφθαλμό. Αυτή η κατάσταση μπορεί να οδηγήσει σε αμβλυωπία.



Εικόνα 39: Σύνδρομο Duane δεξιού οφθαλμού

- **Σύνδρομο brown**

Στο σύνδρομο αυτό εμφανίζεται αδυναμία του πάσχοντος οφθαλμού να ανυψωθεί, όταν βρίσκεται σε θέση προσαγωγής, ενώ όταν είναι σε θέση απαγωγής, δεν παρατηρείται κανένας περιορισμός στην προς τα άνω κινητικότητα του οφθαλμού. Επιπροσθέτως σε ορισμένους ασθενείς παρατηρείται κατά τη προσαγωγή και διεύρυνση της βλεφαρικής σχισμής. Παρουσιάζεται ετερόπλευρα ή αμφοτερόπλευρα.



- **Strabismus fixus**

Είναι συγγενής ίνωση του έσω ορθού που έχει ως αποτέλεσμα την απώλεια της λειτουργικότητας και της ελαστικότητάς του και μπορεί να προκαλέσει καθήλωση του οφθαλμού σε θέση ακραίας προσαγωγής.

- **Σύνδρομα ινώσεως οφθαλμοκινητικών μυών**

Συγγενή σύνδρομα στα οποία η αντικατάσταση όλων ή μερικών μυών του οφθαλμού από ινώδη ιστό οδηγεί σε διαταραχές της κινητικότητας. Ο οφθαλμός αδυνατεί να κινηθεί προς την περιοχή δράσεως του μυ που έχει ινοποιηθεί, διότι ο μυς αυτός δεν μπορεί να συσταλεί. Δεν μπορεί επίσης να κινηθεί ούτε προς την αντίθετη κατεύθυνση γιατί ο ινώδης ιστός είναι ανελαστικός και έτσι παρουσιάζεται αντίσταση στη σύσπαση του ανταγωνιστού του μυός.

- **Μυογενείς παρέσεις**

Εκδηλώνονται συχνά μέσα στα πλαίσια μιας γενικότερης νόσου και η εμφάνισή τους βοηθάει πολύ στη διάγνωση.

- **Ενδοκρινή μυοπάθεια**

Διαταραχή της κινητικότητας των οφθαλμών, που παρατηρείται σε ασθενείς με θυρεοειδικό εξόφθαλμο. Πιο συνηθισμένη διαταραχή είναι η αδυναμία στροφής των οφθαλμών προς τα πάνω. Η θεραπεία στοχεύει στην εξουδετέρωση της διπλωπίας και όταν η κατάσταση είναι μόνιμη και σταθερή, στη χειρουργική διόρθωση της παρεκκλίσεως.

Αν η παρέκκλιση δεν είναι πολύ μεγάλη, μπορεί να εξουδετερωθεί με πρίσματα αν υπερβαίνει όμως το ποσό που μπορεί να εξουδετερωθεί με πρίσματα η λύση είναι η κάλυψη του ενός οφθαλμού.

- **Προϊούσα εξωτερική οφθαλμοπληγία**

Η νόσος αυτή χαρακτηρίζεται από προϊούσα μυοπάθεια των εξωτερικών μυών του οφθαλμού και του ανελκτήρα του άνω βλεφάρου. Είναι επίκτητη και αμφοτερόπλευρη όπου μπορεί να είναι διαφορετικού βαθμού σε κάθε οφθαλμό ή να κάνει την εμφάνισή της πρώτα στον έναν και μετά στον άλλον οφθαλμό.

Συνοδεύεται πολλές φορές από μελαγχρωστική αμφιβληστροειδοπάθεια ή άλλους τύπους αμφιβληστροειδικής εκφυλίσεως. Για εξουδετέρωση της διπλωπίας που υπάρχει χρησιμοποιούνται πρίσματα και για τη πτώση του άνω βλεφάρου η αντιμετώπιση είναι χειρουργική.

- **Μυασθένεια Gravis**

Είναι μια χρόνια νόσος όπου παρατηρείται εύκολη κόπωση των γραμμωτών μυών. Σε μεγάλο ποσοστό εμφανίζεται πρώτα στον οφθαλμό κι έπειτα και σε άλλες μυϊκές ομάδες του σώματος. Συνήθως ο μυς που προσβάλλεται αρχικά είναι ο ανελκτήρας κι έχει κατά συνέπεια τη πτώση του άνω βλεφάρου, όπου τις πρωινές ώρες είναι σχεδόν ανύπαρκτη επειδή ο ασθενής είναι ξεκούραστος και επιδεινώνεται με τη πάροδο των ωρών, αυτό συμβαίνει διότι η πτώση οφείλεται σε κόπωση του μυός.

Ακόμη ένα σύμπτωμα είναι η διπλωπία η οποία οφείλεται σε πάρεση ενός ή περισσοτέρων μυών του οφθαλμού. Η πάρεση των μυών του οφθαλμού μπορεί να προκαλέσει στραβισμό οποιουδήποτε είδους.

- **Τραυματισμός του κόγχου**

Το σοβαρότερο τραύμα του κόγχου όσον αφορά την οφθαλμοκινητικότητα είναι το <<blow out>> κάταγμα. Όταν ένα αμβλύ αντικείμενο όπως για παράδειγμα ένα μπαλάκι του τένις χτυπήσει τον οφθαλμό μπορεί απωθώντας το βολβό προς τα πίσω να αυξηθεί αρκετά η ενδοκογχική πίεση, και το πιο επιφανειακό σημείο του τοιχώματος του κόγχου να υποστεί κάταγμα και παρεκτόπιση προς τα έξω. Στο σημείο του κατάγματος μπορεί να συσσωρευτούν ενδοκογχικοί ιστοί όπως λίπος, περιτονιακά στοιχεία ή μύες με συνέπεια να υπάρξει μεγάλος περιορισμός στην κινητικότητα του οφθαλμού.



Εικόνα 40: "Blow out" κάταγμα του αριστερού κόγχου

### 5.2.15 ΨΕΥΔΟΣΤΡΑΒΙΣΜΟΣ<sup>3</sup>

Σε κάθε παρέκκλιση των οφθαλμών, είναι απαραίτητο να διαπιστωθεί εάν αυτή η παρέκκλιση είναι πραγματική ή φαινομενική. Υπάρχουν διάφορες καταστάσεις οι οποίες δημιουργούν την εντύπωση ότι υπάρχει στραβισμός, ενώ στην πραγματικότητα οι οφθαλμοί δεν παρουσιάζουν καμία παρέκκλιση.

Είναι συχνό σε βρέφη και μικρά παιδιά που έχουν πλατειά βάση μύτης και δέρμα στα πλάγια της μύτης (επίκανθος) που απλώνεται πάνω στο "ασπράδι" του εσωτερικού των ματιών, δίνοντας ψεύτικη εντύπωση ότι τα μάτια στρίβουν προς τη μύτη, ιδιαίτερα όταν το μωρό κοιτάζει στα πλάγια. όταν το παιδί μεγαλώνει, η εντύπωση ότι στραβίζει απαλύνεται.

Ωστόσο, επειδή υπάρχουν περιπτώσεις που συνυπάρχουν οι ανατομικές αυτές ιδιαιτερότητες του προσώπου με πραγματικό στραβισμό, η διάκριση μεταξύ ψευδοστραβισμού και πραγματικού στραβισμού θα πρέπει να γίνεται από έμπειρο παιδοφθαλμίατρο. Οι περιπτώσεις αυτές του φαινομενικού στραβισμού περιγράφονται με τον όρο «ψευδοστραβισμός».

#### Αίτια ψευδοστραβισμού

- Όταν υπάρχει μεγάλη απόσταση μεταξύ των έσω κανθών, η οποία συνήθως συνοδεύεται από επίκανθο, δίνει την εντύπωση εσωτροπίας.
- Μια προς τα μέσα μετατόπιση των έξω κανθών κατά ανάλογο τρόπο, δίνει την εντύπωση εξωτροπίας.
- Ανατομικές ανωμαλίες των κόγχων επίσης, μπορεί να είναι υπεύθυνες για τη δημιουργία ψευδοστραβισμού. Όταν η απόσταση των δύο κόγχων είναι πολύ μικρή, δημιουργείται η εντύπωση εσωτροπίας. Αντίθετα όταν η απόσταση είναι μεγάλη δημιουργείται η εντύπωση εξωτροπίας.
- Ακόμη, ασυμμετρία του κρανίου, δηλαδή όταν ο ένας κόγχος βρίσκεται ψηλότερα από τον άλλον, αλλά και ασυμμετρίες των βλεφάρων.

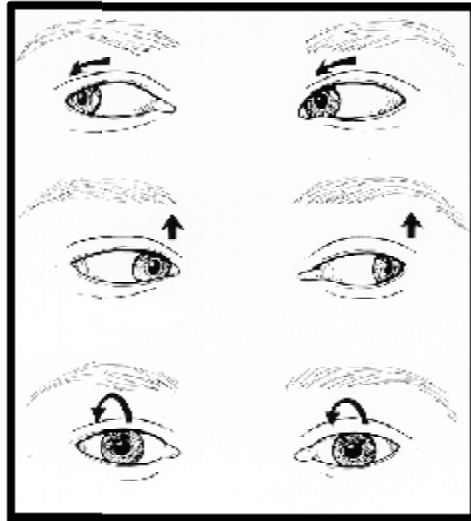


Εικόνα 41: Περίπτωση ψευδοστραβισμού

Η δοκιμασία κάλυψης και ο έλεγχος κινητικότητας των οφθαλμών βοηθούν στη διάγνωση και επιβεβαίωση στραβισμού, ενώ αποκλείει τις πιθανότητές του όταν πρόκειται για κάποιο φαινομενικό στραβισμό.

### 5.2.16 Νυσταγμός<sup>3</sup>

Ως νυσταγμός χαρακτηρίζονται οι ακούσιες, ρυθμικές, με μορφή ταλαντώσεως κινήσεις του ενός ή και των δύο οφθαλμών, σε όλες ή ορισμένες μόνο θέσεις του βλέμματος.



Εικόνα 42: Κινήσεις οφθαλμών σε νυσταγμό<sup>22</sup>

Ιδιαίτερη θέση στη θεραπεία του νυσταγμού κατέχουν τα πρίσματα όπου αποτελούν μία μέθοδο μη χειρουργικής θεραπείας. Σκοπός μίας τέτοιας μεθόδου είναι η βελτίωση της οπτικής οξύτητας, θεραπεία μιας πιθανής συνυπάρχουσας αμβλυωπίας και προφανώς, η μείωση του νυσταγμού και της αντισταθμιστικής θέσης της κεφαλής που προκαλείται εκούσια ή ακούσια για την εξουδετέρωση του νυσταγμού.

#### 5.2.16.1 Θεραπεία Νυσταγμού Με Πρίσματα<sup>5</sup>

Τα πρίσματα στην κατάσταση αυτή μπορούν να χρησιμοποιηθούν με δύο τρόπους:

- Τοποθέτηση πρισμάτων ίσης Ισχύος , με τις βάσεις τους προς την ίδια κατεύθυνση

Με την τοποθέτηση των βάσεων των πρισμάτων ρινικά στον έναν οφθαλμό και κροταφικά στον άλλον, προκαλείται μία φαινομενική μετακίνηση των αντικειμένων. Έτσι, εξουδετερώνεται η αντισταθμιστική θέση της κεφαλής του ασθενή και βλέπει τα αντικείμενα που βρίσκονται ακριβώς μπροστά του χωρίς να περιστρέψει την κεφαλή του, παρά το γεγονός της παρέκκλισης των οφθαλμών προς την θέση ηρεμίας.

Τα πρίσματα δε χορηγούνται για συνεχή χρήση και δε δίνουν πολλά αποτελέσματα, όμως, η εξουδετέρωση της αντισταθμιστικής θέσης της κεφαλής προσφέρει χρήσιμες πληροφορίες για το ποσό της επέμβασης που θα χρειαστεί για να διορθωθεί.

### Τοποθέτηση πρισμάτων με τη βάση προς τα έξω

Η συγκεκριμένη τοποθέτηση χρησιμοποιείται σε ασθενείς με νυσταγμό, που έχουν διόφθαλμη όραση με ικανό εύρος ταυτίσεως. Προκαλεί σύγκλιση που σε ορισμένες περιπτώσεις ίσως αναστείλει ή περιορίσει τον νυσταγμό.

Αυτή του είδους η θεραπεία, δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε άτομα που δε διαθέτουν διόφθαλμη όραση, για παράδειγμα όταν ένας νυσταγμός συνυπάρχει με στραβισμό γιατί τα πρίσματα δε θα προκαλέσουν σύγκλιση. Για να ανασταλεί ο νυσταγμός πρέπει να γίνει πραγματική σύγκλιση.

### **5.3 ΠΡΙΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΣΤΡΑΒΙΣΜΟΥ<sup>9</sup>**

Μία από τις μετεγχειρητικές επιπλοκές του στραβισμού είναι η εμφάνιση διπλωπίας. Η διπλωπία, συνήθως, σε συνδυασμό με τον στραβισμό, εξουδετερώνεται από το απωθητικό σκότωμα. Όμως, μετά από εγχείριση του στραβισμού, εμφανίζεται μεταβολή θέσης του παρεκκλίνοντος οφθαλμού, οπότε υπάρχει πιθανότητα το είδωλο του αντικειμένου να δημιουργείται έξω από το απωθητικό σκότωμα. Η διπλωπία είναι το αποτέλεσμα αυτής της μεταβολής.

Οι ενήλικες, σε αντίθεση με τα παιδιά, δυσκολεύονται να αναπτύξουν την απώθηση κι επομένως να βρεθεί η καινούργια περιοχή του αμφιβληστροειδούς από την οποία προκαλείται. Στη περίπτωση αυτή, η διπλωπία είναι πολύ κουραστική και δημιουργεί πολλά προβλήματα.

Ο ρόλος των πρισμάτων είναι για να διαπιστωθεί, αν θα υπάρξει ή όχι διπλωπία μετεγχειρητικά. Έτσι, τοποθετώντας πρίσματα στον ασθενή εφαρμοσμένα στον δοκιμαστικό σκελετό πριν την εγχείριση, εξουδετερώνεται ο στραβισμός. Αν ο ασθενής, πρισματικά διορθωμένος πλέον, παραπονεθεί για διπλωπία, τότε είναι πολύ πιθανόν και μετεγχειρητικά να εμφανίσει διπλωπία.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα συμπεράσματα που διεξήχθησαν από αυτή τη πτυχιακή εργασία είναι ότι, ομολογουμένως τα πρίσματα αποτελούν σημαντικό και αναπόσπαστο κομμάτι της οπτομετρίας, καθώς απαραίτητη είναι και η τεχνογνωσία του οπτικού για να εφαρμόσει σωστά με όποια τεχνική κρίνει αυτός σωστή, ανάλογα τη περίπτωση.

Είναι αναγκαία σε νευρομυϊκές διαταραχές των οφθαλμών και χρήζουν εξειδικευμένους και έμπειρους οπτικούς, οπτομέτρες και οφθαλμιάτρους που θα καταπιαστούν και θα αναλάβουν ο καθένας όπως χρειάζεται και απαιτείται έναν πάσχοντα ασθενή.

Γενικά στο τομέα της οπτικής, η παραλαβή συνταγών στραβισμού και η κατασκευή πρισματικών γυαλιών οράσεως, δεν αποτελεί ένα καθημερινό φαινόμενο, όμως είναι σημαντική η γνώση και η σωστή τεχνική για να μπορέσει να εφαρμοστεί και να καλυφθεί μια τέτοια κατάσταση όταν χρειαστεί.

Η επιστημονική συμβολή του οπτικού – οπτομέτρη, προσφέρει πολλά στην ανθρώπινη όραση και με τα χρόνια γίνεται ολοένα και καλύτερη εκπαίδευση της συγκεκριμένης ειδικότητας, που στόχο έχει τη βελτίωση του κλάδου μας.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) [http://www.visiontraining.gr/ikanotites\\_orasis.htm#.Ua9qyNikPTs](http://www.visiontraining.gr/ikanotites_orasis.htm#.Ua9qyNikPTs)
- 2) <http://www.eyepathology.gr/how-eye-works/newsid836/147>
- 3) Γ. Θεοδοσιάδης-Αλ. Δαμανάκης: Βασικές αρχές στραβισμού, Εκδόσεις Λίτσα, Αθήνα 2009
- 4) Κλειώ Χατζηστεφάνου, Μαθήματα ΕΟΕ
- 5) Αλ. Δαμανάκης: Διάθλαση-Βασικές αρχές και τεχνική, Εκδόσεις Λίτσα, Αθήνα 2009
- 6) Θ.Κουτσοθεοδωρής, Τεχνολογία οφθαλμικών φακών 2, Σημειώσεις
- 7) Αλεξοπούλου-Μαρίνου, Γενική Φυσική, Τόμος 5, Εκδόσεις Κοκοτσάκη
- 8) <http://fechner.uni-graz.at/team/kaernbach/prism-adaptation/DIY-experiment.htm>
- 9) Σημειώσεις, ΤΕΙ Αθήνας, τμήμα οπτικής και οπτομετρίας
- 10) [http://riti.learnexact.com/riti/cppid/OPH\\_04\\_013\\_The\\_Cover\\_Test/last/d/ELFH\\_Session/343/tab\\_423.html#](http://riti.learnexact.com/riti/cppid/OPH_04_013_The_Cover_Test/last/d/ELFH_Session/343/tab_423.html#)
- 11) <http://www.intercomoptic.com/index.php?m=Product&a=view&id=107>
- 12) [http://telemedicine.orbis.org/bins/content\\_page.asp?cid=1-2193-2352](http://telemedicine.orbis.org/bins/content_page.asp?cid=1-2193-2352)
- 13) Leitman-Gartner-Henkind, Εγχειρίδιο οφθαλμολογικής εξέτασης και Διάγνωσης, Εκδόσεις Λίτσα, 1987
- 14) [http://telemedicine.orbis.org/bins/content\\_page.asp?cid=735-2858-4397-3191-3111-3159](http://telemedicine.orbis.org/bins/content_page.asp?cid=735-2858-4397-3191-3111-3159)
- 15) <http://www.vision3d.com/stereo.html>
- 16) <http://aktis.com.cy/eye-conditions/strabismus-2/>
- 17) The Wills Eye Manual, Office and emergency room diagnosis and treatment of eye disease, Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ Πασχαλίδης, Δεκέμβριος 2004
- 18) <http://www.ivo.gr/patient/strabismus/strabismus.html>
- 19) [http://drugline.org/img/term/exotropia-5418\\_3.jpg](http://drugline.org/img/term/exotropia-5418_3.jpg)
- 20) <http://www.improveeyesighthq.com/strabismus.html>
- 21) [http://telemedicine.orbis.org/bins/content\\_page.asp?cid=5287-5305&lang=1](http://telemedicine.orbis.org/bins/content_page.asp?cid=5287-5305&lang=1)
- 22) <http://www.doctorsvisioncenter.com/nystagmus/>