



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (Τ.Ε.Ι) ΠΑΤΡΩΝ
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΙΓΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΟΠΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΟΠΤΟΜΕΤΡΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΗΣ ΛΥΧΝΙΑ: ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΑΙ
ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ**

Όνομα σπουδαστών:

ΕΛΕΝΑ ΧΡΙΣΤΟΦΗ

ΟΥΡΑΝΙΑ ΤΟΛΗ

Όνομα Επιβλέποντα Καθηγητή: ΓΕΩΡΓΑΝΟΠΟΥΛΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑ

Αίγιο, ΙΟΥΝΙΟΣ 2013

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ:

Με την ολοκλήρωση της πτυχιακής μας εργασίας, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους ανθρώπους που συνέβαλαν στην διεκπεραίωση της.

Κατά κύριο λόγο, οφείλουμε να εκφράσουμε τις θερμές μας ευχαριστίες στην επιβλέπουσα καθηγήτρια κυρία Γεωργανοπούλου Γεωργία , για την υπόδειξη του θέματος αλλά και για την επαγγελματική, συνεχή και σαφή καθοδήγηση για την εκπόνηση της πτυχιακής μας εργασίας.

Θα ήταν παράλειψη να μην ευχαριστήσουμε όλους τους οπτικούς και οφθαλμιάτρους που μας βοήθησαν, καθώς και τις εταιρείες Optix (Χαλιώτης) και την Minas Company για όλες τις πολύτιμες πληροφορίες που μας δώσανε.

Τέλος θα θέλαμε να απευθύνουμε ιδιαίτερες ευχαριστίες στις οικογένειες μας για την ηθική, ψυχολογική και οικονομική στήριξη όλα αυτά τα χρόνια, αλλά και τους καρδιακούς μας φίλους για την συμπαράσταση και κατανόηση τους.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ:

Η πτυχιακή εργασία αυτή αναφέρεται στις εξελίξεις της Σχισμοειδούς Λυχνίας και στις ειδικές τεχνικές εξέτασης.

Αρχικά γίνεται λόγος στην ιστορική αναδρομή της Σχισμοειδούς Λυχνίας και στις τροποποιήσεις της, κατά την πάροδο των ετών.

Στη συνέχεια περιγράφονται αναλυτικά τα μέρη, τα συστήματα, ο φωτισμός και τα φίλτρα της.

Επίσης αναφέρετε ο τρόπος εξέτασης καθώς και η καθαριότητα, οι κανόνες υγιεινής και καθαριότητας και οι ειδικές τεχνικές εξέτασης με Σχισμοειδή λυχνία.

Ακόμη, τονίζονται ορισμένα από τα προβλήματα που προκαλούνται από τη χρήση της Σχισμοειδούς Λυχνίας.

Έπειτα γίνεται αναφορά σε τύπους και νέες εξελίξεις της Σχισμοειδούς Λυχνίας καθώς και σε εξαρτήματα που μπορούν να προσαρτηθούν.

Εν συνέχεια περιγράφονται τρόποι για την φροντίδα και τη συντήρηση της λυχνίας.

Τέλος γίνεται ανάλυση τα αποτελέσματα της έρευνας που έχει γίνει σε οπτικούς, οφθαλμιάτρους και εταιρείες που αφορά τη χρησιμότητα και τη σημασία της Σχισμοειδούς Λυχνίας στον οφθαλμολογικό κλάδο.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ (ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ):

This degree thesis refers to the developments of the slit lamp and to the specialized examination techniques. First, the historical background and the slit lamp modifications during the years are mentioned. Then, the parts, the systems, the illumination system and the filters of the slit lamp are described in detail. Also, the way of examination is mentioned, as the proper patient's position, the rules of hygiene and cleanness and the specialized examination techniques. Still, some of the problems that are caused by the use of the slit lamp are highlighted. Then, there is a reference to the types and the new developments of the slit lamp as well as the parts that can be attached. In the sequel, ways of care and maintenance of the slit lamp are described. Finally, the analysis of results, from the research done to ophthalmologists and corporations, was made, concerning the usefulness and the importance of the slit lamp in the ophthalmology department.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΣΕΛ.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	2
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
1. ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΟΥΣ ΛΥΧΝΙΑΣ.....	6
1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	7
1.2 Η ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΗΣ ΛΥΧΝΙΑ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ Β΄ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΠΟΛΕΜΟΥ.....	10
2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΟΥΣ ΛΥΧΝΙΑΣ ΜΕΡΗ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΟΥΣ ΛΥΧΝΙΑΣ:	12
2.1 ΜΕΡΗ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΟΥΣ ΛΥΧΝΙΑΣ.....	12
2.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΟΥΣ ΛΥΧΝΙΑΣ.....	13
2.3 ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΗΣ ΛΥΧΝΙΑ.....	14
2.4 ΦΩΤΙΣΜΟΣ LED.....	15
2.5 ΦΙΛΤΡΑ.....	16
2.6 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ.....	21
2.7 ΤΥΠΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟΥ.....	23
2.8 ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	24
3. ΕΞΕΤΑΣΗ ΜΕ ΤΗ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΗ ΛΥΧΝΙΑ.....	25
3.1 ΕΞΕΤΑΣΗ ΜΕ ΤΗ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΗ ΛΥΧΝΙΑ.....	25
3.2 ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑ.....	26
3.3 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΟΥΣ ΛΥΧΝΙΑΣ.....	27
3.4 ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ.....	28
3.5 ΕΞΕΤΑΣΗ ΜΕ ΤΗ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΗ ΛΥΧΝΙΑ: ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ.....	29
4. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΟΥΣ ΛΥΧΝΙΑΣ.....	34

5. ΤΥΠΟΙ ΛΥΧΝΙΩΝ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ.....	35
5.1 ΤΥΠΟΙ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΟΥΣ ΛΥΧΝΙΑΣ.....	35
5.2 CARL ZEISS.....	35
5.3 HAAG – STREIT.....	45
5.4 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΕΝΣΩΜΑΤΩΘΟΥΝ ΣΤΙΣ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΕΙΣ ΛΥΧΝΙΕΣ.....	51
5.5 ΑΛΛΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΤΗΣ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΟΥΣ ΛΥΧΝΙΑΣ.....	61
5.6 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΕΞΕΛΙΞΕΩΝ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΩΝ ΛΥΧΝΙΩΝ.....	64
6. ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗ ΤΗΣ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΟΥΣ ΛΥΧΝΙΑΣ....	66
6.1 ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ.....	66
6.2 ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ.....	66
6.3 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΛΑΜΠΤΗΡΑ.....	66
6.4 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ.....	67
6.5 ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ.....	67
6.6 ΑΛΛΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΚΑΙ ΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	68
7. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΗ ΛΥΧΝΙΑ.....	70
7.1 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΟΠΤΙΚΟΙ.....	70
7.2 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΟΦΘΑΛΜΙΑΤΡΟΙ.....	71
7.3 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ.....	72
8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	74
9. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	75
10. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	80

ΕΙΣΑΓΩΓΗ:

Σκοπός της πτυχιακής εργασίας είναι να αναφέρουμε και να αναπτύξουμε τις σύγχρονες εξελίξεις των σχισμοειδών λυχνιών, μελετώντας ταυτόχρονα τις μεθόδους και τις τεχνικές εξέτασης που εφαρμόζονται με τη χρήση της σχισμοειδούς λυχνίας. Επίσης στόχος μας είναι όχι μόνο να αναφέρουμε απλά τις εξελίξεις στον τομέα της σχισμοειδής λυχνίας, αλλά να βοηθήσουμε τους αναγνώστες αυτής της πτυχιακής να κατανοήσουν πλήρως αυτό το ιατρικό όργανο και να γνωρίσουν καλύτερα τον τρόπο λειτουργίας του καθώς και τις ιδιότητες του. Συλλέξαμε λοιπόν αρκετές πληροφορίες για τη σχισμοειδή λυχνία από ίντερνετ και βιβλία και από τα ερωτηματολόγια που μοιράσαμε σε οπτικούς, οφθαλμιάτρους και εταιρείες, για να δημιουργήσουμε μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα για το όργανο αυτό. Το συγκεκριμένο θέμα θεωρείται ενδιαφέρον καθώς περιλαμβάνει τα πάντα για το όργανο σχισμοειδή λυχνία από την δημιουργία της μέχρι και τις πιο προηγμένες εξελίξεις της.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΟΥΣ ΛΥΧΝΙΑΣ:



Εικόνα 1: Σχισμοειδής λυχνία

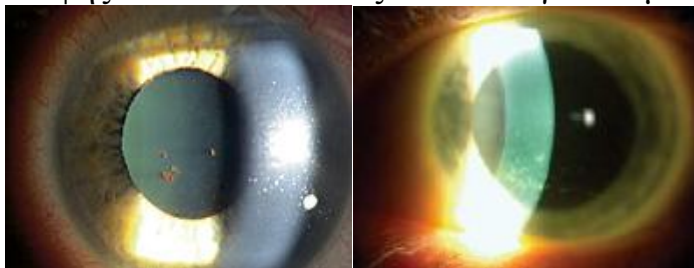
Η **σχισμοειδής λυχνία (slit lamp)** ή αλλιώς στερεοβιομικροσκόπιο είναι ένα από τα πιο χρήσιμα εργαλεία που μπορεί να έχει στη διάθεση του ο επιστήμονας της όρασης.

Επιτρέπει λεπτομερέστατη εξέταση του κερατοειδή, του πρόσθιου θαλάμου, του επιπεφυκότα, της δακρυϊκής συσκευής, της ίριδας και του φακού, ενώ ταυτόχρονα η μεγάλη απόσταση του μικροσκοπίου από τον οφθαλμό του εξεταζομένου προσφέρει μεγάλη άνεση χειρισμών.

Μια τέτοια εξέταση χρειάζεται πρώτα μια φωτεινή εικόνα υψηλής αντίθεσης, η οποία μπορεί να ληφθεί με τον πλάγιο φωτισμό. Αυτόν το φωτισμό αρχικά τον παρείχε το φως του ηλίου, όμως παρόλο που το φως της ημέρας ήταν αρκετά φωτεινό, αντικαταστήθηκε πολύ γρήγορα από μία ποικιλία με τεχνητές πηγές φωτός.

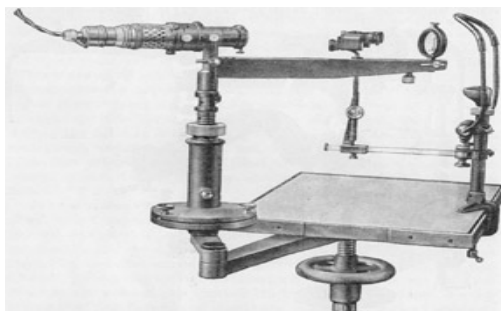
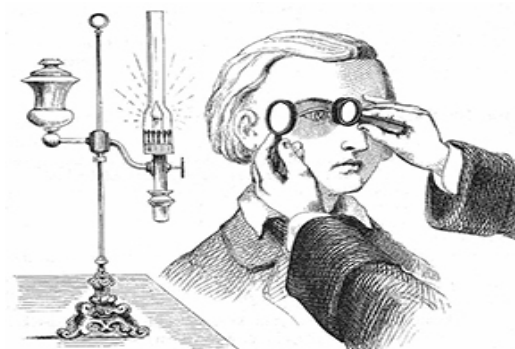
Η σχισμοειδής λυχνία είναι ιδιαίτερα πολύτιμη στην εφαρμογή φακών επαφής, όπου ο εφαρμοστής μπορεί να εξετάσει τον οφθαλμό προκειμένου να αποφασίσει για την καταλληλότητα ή όχι της εφαρμογής και να επιλέξει τον ενδεικνυόμενο φακό. Ταυτόχρονα μπορεί να ελέγχει την εφαρμογή σε όλα τα στάδια της καθώς και τις πιθανές παρενέργειες.

Ένα πολύ χρήσιμο χαρακτηριστικό της σχισμοειδούς λυχνίας, λόγω της μεγάλης απόστασης εργασίας, είναι η δυνατότητα προσαρμογής πολλών επιπρόσθετων οργάνων. Μπορούν λοιπόν να προσαρτηθούν ειδικοί φακοί για την παρατήρηση του βυθού του οφθαλμού και του αμφιβληστροειδή, φακοί για παρατήρηση της γωνίας του πρόσθιου θαλάμου, τονόμετρα για τη μέτρηση της ενδοφθάλμιας πίεσης, παχύμετρα για τη μέτρηση του πάχους του κερατοειδή και του βήθους του πρόσθιου θαλάμου, ειδικά προσοφθάλμια συστήματα για μετρήσεις διαμέτρου του κερατοειδή και των τορικών (αστιγματικών) φακών επαφής και συσκευές laser για άμεση θεραπευτική αντιμετώπιση.



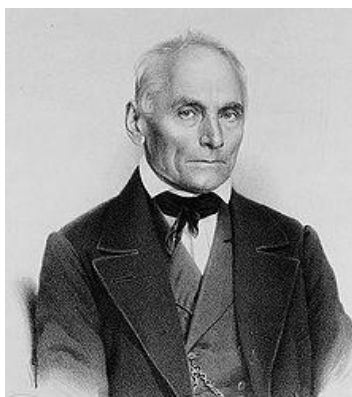
Εικόνα 2: Εξέταση οφθαλμών με σχισμοειδή λυχνία

(Από το βιβλίο «Οπτική και Υπερόραση» ,Γιώργος Ασημέλλης Ph.D., εκδόσεις Σύγχρονη Γνώση, ημερομηνία χορήγησης 3/08/2007, δεύτερη έκδοση Ιανουάριος 2008)



Εικόνα 3: Παλαιοί τύποι σχισμοειδούς λυχνίας

1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ:



Εικόνα 4: Jan Evangelista Purkyně

Οι **σχιμοειδείς λυχνίες** έχουν εξελιχθεί σημαντικά από την εμφάνισή τους στις αρχές του 1900. Ο πρώτος άνθρωπος που δοκίμασε να φτιάξει ένα οπτικό όργανο για τη μικροσκοπική παρατήρηση του κερατοειδή χιτώνα ήταν ο **Purkyně**, ο οποίος το 1823 χρησιμοποίησε ένα ισχυρό θετικό φακό για να παρατηρήσει τον κερατοειδή και έναν άλλο για να εστιάσει πλάγιο φωτισμό πάνω στον κερατοειδή. Όπως είναι προφανές το σύστημα αυτό είχε πολλά προβλήματα οπτικής απόδοσης και ευχρηστίας, και χρειάστηκαν άλλα ογδόντα χρόνια περίπου για να προχωρήσει η τεχνολογία ένα βήμα παραπέρα.



Εικόνα 5: Hermann Von Helmholtz



Εικόνα 6: Carl Zeiss

Στη συνέχεια το 1850 ο **Hermann Von Helmholtz** ήταν ο πρώτος που ανακάλυψε το οφθαλμοσκόπιο. Λίγα χρόνια αργότερα ο **Louis de Wecker** συνδύασε έναν προσοφθάλμιο, αντικειμενικό ρυθμιζόμενο φακό συμπύκνωσης μέσα σε ένα σωλήνα και με αυτό τον τρόπο γεννήθηκε η μονόφθαλμη σχισμοειδής λυχνία. Ο **Aubert** στα τέλη του 19^{ου} αιώνα θα κατασκευάσει

το πρώτο δίοφθαλμο μικροσκόπιο για την παρατήρηση του κερατοειδή. Ο **Siegfried Czapski** θα σχεδιάσει το πρώτο τέτοιο μικροσκόπιο με περιστροφικά κινούμενη βάση **Henker**, το οποίο θα κατασκευαστεί από την **Carl Zeiss**. Ωστόσο καμία από τις λυχνίες που κατασκευάστηκαν από αυτά τα άτομα δεν είχε κλινικό όφελος καθώς δεν είχαν επαρκή ούτε ρυθμιζόμενο φωτισμό.

Στην οφθαλμολογία και στην οπτομετρία, ο όρος «σχισμοειδής λυχνία» είναι ο πιο συχνά αναφερόμενος όρος. Το σημερινό όργανο, είναι ένας συνδυασμός δυο ξεχωριστών εξελίξεων σε όργανα. Οι δύο εξελίξεις είναι το μικροσκόπιο κερατοειδούς και της λυχνίας. Μολονότι η σχισμοειδής λυχνία είναι ένας συνδυασμός αυτών των δύο εξελίξεων, η πρώτη ιδέα της σχισμοειδούς λυχνίας χρονολογείται το 1911 και πιστώνεται στον **Alvar Gullstrand**, έναν βραβευμένο με Nobel οφθαλμίατρο από τη Σουηδία, ο οποίος χρησιμοποίησε ένα μικροσκόπιο με μεγάλη απόσταση εργασίας και για φωτισμό χρησιμοποίησε την πρόσφατα ανακαλυφθείσα **λάμπα Nernst**.



Εικόνα 7: Alvar Gullstrand



Εικόνα 8: Λάμπα Nernst



Εικόνα 9: Ιστορική λυχνία Gullstrand από την εταιρεία Zeiss

Οι **Henker** και **Vogt** βελτίωσαν τη συσκευή του **Gullstrand** τη δεκαετία του 1910, δημιουργώντας μια ρυθμιζόμενη σχισμοειδή λυχνία και συνδυάζοντας το μικροσκόπιο του **Czapski** με το φωτισμό της σχισμοειδούς λυχνίας του **Gullstrand**.

Πρώτα, μια μηχανική σύνδεση έγινε μεταξύ της λυχνίας και των οφθαλμοσκοπικών φακών. Αυτή η μονάδα φωτισμού ήταν τοποθετημένη σε μια επιτραπέζια επιφάνεια με ένα διπλό αρθρωτό βραχίονα. Το διόφθαλμο μικροσκόπιο στηριζόταν σε μια μικρή βάση και μπορούσε να μετακινηθεί ελεύθερα σε όλη την επιφάνεια του τραπεζιού.

Ο **Vogt** εισήγαγε το σύστημα φωτισμού **Köhler**. Το σύστημα φωτισμού αυτό συζεύχτηκε με το μικροσκόπιο, με αποτέλεσμα το φως από τη λυχνία να εστιάζεται στο ίδιο σημείο που εστιάζει ο χειριστής το μικροσκόπιο. Ο εστιακός φωτισμός μεγάλης έντασης έδινε στον εξεταστή τη δυνατότητα καλής παρατήρησης και η σχισμή έγινε σταδιακά περιστρεφόμενη και μεταβλητού εύρους, δίνοντας πρωτόγνωρες δυνατότητες διάγνωσης.



Εικόνα 10: Σύγχρονη σχισμοειδής λυχνία

Ειδική μνεία πρέπει να δοθεί στα πειράματα που ακολούθησαν με τις βελτιώσεις του **Henker** το 1919. Η **σύγχρονη σχισμοειδής λυχνία** γεννήθηκε: ένα ισχυρό διαγνωστικό όργανο ικανό να εξετάσει στερεοσκοπικά οπτικά μέρη του πρόσθιου τμήματος με μεγάλη λεπτομέρεια. Το όργανο δεν ήταν

σημαντικό μόνο ως ένα βασικό διαγνωστικό εργαλείο στην κλινική, αλλά χρησίμευε για να προωθήσει την επιστημονική γνώση της Οφθαλμολογίας. Ο **Alfred Vogt** έπαιξε σημαντικό ρόλο στην προώθηση αυτής της βάσης γνώσεων μέσω καινοτομικής και σχολαστικής χρήσης της λυχνίας. Ο **Vogt** θα χρησιμοποιούσε τη σχισμοειδή λυχνία για να μελετήσει ένα ευρύ φάσμα ασθενειών την δεκαετία του 1930. Η σχισμοειδής λυχνία έγινε έτσι αποδεκτή ως απαραίτητο διαγνωστικό εργαλείο από την κοινότητα της Οφθαλμολογίας, και με την πάροδο του χρόνου οι οφθαλμίατροι ανακάλυψαν νέους τρόπους για να φτάσουν πέρα από τον κερατοειδή και το πρόσθιο τμήμα.

Σήμερα οι δύο κύριες συνιστώσες της σύγχρονης σχισμοειδούς λυχνίας, είναι το **σύστημα παρατήρησης** και το **σύστημα φωτισμού**. Το σύστημα φωτισμού αποτελείται από δυο διαφορετικά σχέδια. Το πρώτο σχέδιο ήταν το σύστημα φωτισμού τύπου **Haag-streit**, το οποίο επιτρέπει την αποσύνδεση του κάθετου μεσημβρινού. Μια τέτοια αποσύνδεση είναι ιδιαίτερα χρήσιμη κατά την εκτέλεση γωνιοσκοπίας. Το δεύτερο σχέδιο ήταν το σύστημα φωτισμού **Carl Zeiss**, το οποίο δεν επιτρέπει την αποσύνδεση του κάθετου μεσημβρινού. Πολλοί οφθαλμίατροι υποστηρίζουν ότι το πλεονέκτημα του φωτισμού Carl Zeiss είναι ότι προσδίδει ελαφρότητα και σταθερότητα στη σχισμοειδή λυχνία ώστε να είναι πιο εύκολη στη χρήση. Σε κάθε περίπτωση, τα συστήματα φωτισμού του σήμερα είναι τόσο ικανά να παράγουν μια ομογενή, χωρίς εκτροπή δέσμη λευκού φωτός.

Στις περισσότερες σχισμοειδείς λυχνίες χρησιμοποιούνται λάμπες αλογόνου με μικρότερα μήκη κύματος, οι οποίες επιτρέπουν καλύτερη απεικόνιση των μικρότερων δομών, σε σύγκριση με μεγαλύτερα μήκη κύματος (δηλαδή λαμπτήρες βολφραμίου).

Το δεύτερο κύριο συστατικό της σχισμοειδούς λυχνίας είναι το **σύστημα παρακολούθησης**. Οι καινούριες σχισμοειδείς λυχνίες μπορούν να μεγεθύνουν εικόνες μεταξύ 5X και 25X, με κάποια μικροσκόπια να επιτρέπουν μεγέθυνση από 40X έως 100X. Οι διαφορετικές μεγεθύνσεις σε μια σχισμοειδή λυχνία μπορεί να επιτευχθούν με έναν από τους παρακάτω τρόπους ή με τον συνδυασμό τους: με τη χρήση διαφορετικών αντικειμενικών φακών, με τη χρήση διαφορετικών προσοφθάλμιων φακών, με το τηλεσκοπικό σύστημα Litmann-Galileo και τέλος με το σύστημα φακών μεταβλητής εστιακής απόστασης (zoom).

Εντούτοις η μεγέθυνση της σχισμοειδούς λυχνίας είναι λιγότερο σημαντική σε σχέση με την ανάλυση. Η ανάλυση της σχισμοειδούς λυχνίας εξαρτάται από το χρησιμοποιούμενο μήκος κύματος του φωτός, το δείκτη διάθλασης, την απόσταση εργασίας και τη διάμετρο του αντικειμενικού φακού. Στην πράξη οι τρεις πρώτοι από αυτούς τους παράγοντες δεν είναι εύκολα τροποποιήσιμοι, αλλά η διάμετρος του αντικειμενικού φακού μπορεί να τροποποιηθεί για να αυξηθεί η ανάλυση. Ωστόσο, ένας φακός μεγάλης διαμέτρου θα εισάγει οπτικές εκτροπές. Το σύστημα παρατήρησης επηρεάζεται επίσης από την εγγύτητα του οφθαλμού του ασθενή προς τα μάτια του εξεταστή. Αυτό απαιτεί ένα σύστημα σύγκλισης για διόφθαλμη όραση και οι πιο σύγχρονες σχισμοειδείς λυχνίες σχεδιάσται με 10 έως 15 βαθμούς σύγκλισης για να ελαχιστοποιούν την καταπόνηση των ματιών του εξεταστή.

Αυτά τα χαρακτηριστικά των συστημάτων φωτισμού και παρατήρησης πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν κατά τη λήψη μιας απόφασης σχετικά με την καλύτερη σχισμοειδή λυχνία που να ταιριάζει σε μια συγκεκριμένη κλινική ή ιατρείο.

(<http://www.ophthalmologyweb.com/Tech-Spotlights/26450-The-Evolution-of-Slit-Lamp-Biomeicroscopy/>)

1.2 Η ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΗΣ ΛΥΧΝΙΑ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ Β΄ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΠΟΛΕΜΟΥ:

Πολύ σύντομα αφού είχε δοκιμαστεί ή καταλληλότητα της σχισμοειδούς λυχνίας από τους οφθαλμιάτρους, η εταιρεία **Carl Zeiss** στην Ιένα ξεκίνησε μια μαζική παραγωγή λυχνιών και αμέσως μετά ακολούθησε η εταιρεία **Haag-streit** στη Βέρνη. Στη συνέχεια οι δύο εταιρείες επικεντρώθηκαν στη

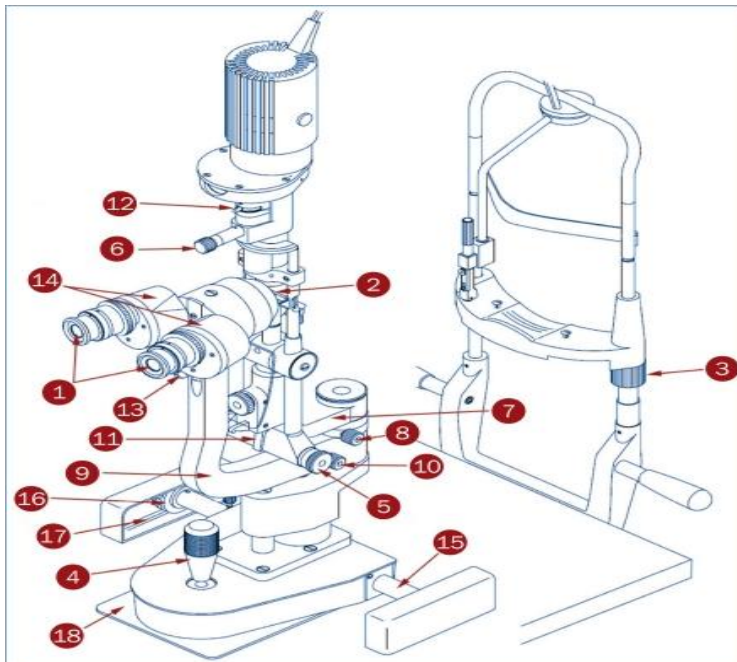
βελτιστοποίηση των συνθηκών εξέτασης καθώς και στην επέκταση των δυνατοτήτων για εξέταση με διάφορες πρόσθετες συσκευές. Διάσημοι οφθαλμίατροι, συχνά με διαφορετικές ειδικότητες έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη τους.

Ο Δεύτερος Παγκόσμιος Πόλεμος, κατά τον οποίο το εργοστάσιο Zeiss στην Ιένα καταστράφηκε, ήταν μια δύσκολη περίοδος για την περαιτέρω ανάπτυξη της σχισμοειδούς λυχνίας. Παρ' όλα αυτά, ενδιαφερόμενοι και προνοητικοί επιστήμονες επέτρεψαν την μετακίνηση της ανάπτυξης και κατασκευής της σχισμοειδούς λυχνίας στην τότε Δυτική Γερμανία. Λίγα χρόνια αργότερα, μια νέα εξέλιξη ήταν η παραγωγή μια ιδιαίτερα αποδοτικής σχισμοειδής λυχνίας με μια εντελώς νέα εμφάνιση στη Βέρνη. Εν τω μεταξύ σε πολλά άλλα μέρη του κόσμου, βιομηχανία οπτικών άρχισε την κατασκευή αυτών των οργάνων.

Μια νέα πρόοδος στην εξέλιξη της σχισμοειδούς λυχνίας σε ότι αφορά στην οφθαλμολογία, έγινε στα τέλη του 20^{ου} αιώνα, αυτή τη φορά με τον όρο “θεραπευτική συσκευή”, όταν εισήχθη η θεραπεία με Laser στη σχισμοειδή λυχνία. Αυτό έκανε τη σχισμοειδή λυχνία ένα απαραίτητο εργαλείο στην οφθαλμολογία παρέχοντας σήμερα τόσο διαγνωστικές πληροφορίες όσο και θεραπευτικές μεθόδους.

<http://bit.ly/10M5hgm>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΟΥΣ ΛΥΧΝΙΑΣ:



Εικόνα 11: Μέρη σχισμοειδούς λυχνίας

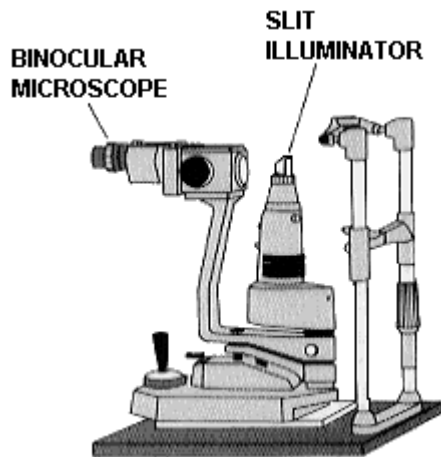
2.1 ΜΕΡΗ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΟΥΣ ΛΥΧΝΙΑΣ:

1. προσοφθάλμιοι φακοί
2. αντικειμενικό φακός
3. ρυθμιστής υποσιάγωνου
4. χειριστήριο (joystick)
5. πλάτος σχισμής
6. κλίση και μήκος σχισμής
7. βραχίονας περιστροφής φωτισμού
8. βίδα ασφάλισης βραχίονα περιστροφής φωτισμού
9. βραχίονας περιστροφής μικροσκοπίου
10. βίδα ασφάλισης βραχίονα περιστροφής μικροσκοπίου
11. διακόπτης ρύθμισης της κλίσης του φωτισμού
12. ρυθμιστής αλλαγής φίλτρου
13. μοχλός μεγέθυνσης
14. ρυθμιστής διακορικής απόστασης
15. ράβδος
16. γρανάζια
17. ράγες

18. μαξιλαράκι κάτω από το μοχλό
(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2975120/>)

2.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΟΥΣ ΛΥΧΝΙΑΣ:

Αξίζει να σημειωθούν ιδιαίτερα τα τρία βασικά συστήματα από τα οποία αποτελείται η Σχισμοειδής Λυχνία. Το **σύστημα φωτισμού**, το **σύστημα παρατήρησης** και το **μηχανικό σύστημα**.

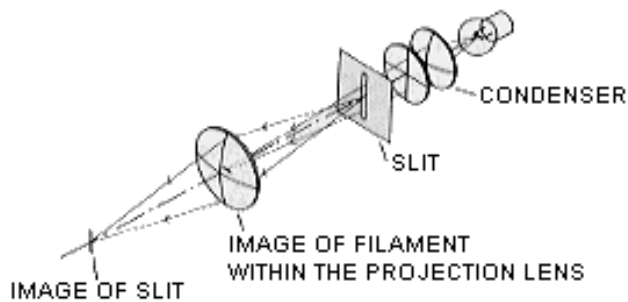


Εικόνα 12: Σύστημα φωτισμού και Σύστημα παρατήρησης

ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ: (illumination system)

Το **σύστημα φωτισμού** έχει ως στόχο να δημιουργεί μια λαμπερή, ρυθμιζόμενη, ομοιόμορφα φωτισμένη σχισμή φωτός, τέλεια εστιασμένη στο μάτι, με τη δυνατότητα να είναι μεταβλητή σε μήκος, εύρος, θέση και φωτεινότητα. Το εύρος και το ύψος της σχισμής μπορούν να μεταβάλλονται από μια πολύ λεπτή σχισμή έως μια κυκλική οπή διαμέτρου όσο και το πλάτος της σχισμής.

ΟΠΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ KOHLER:



Εικόνα 13: Οπτικό Σύστημα KOHLER

Το οπτικό αυτό σύστημα παράγει μια ομογενή σχισμή φωτός, από ένα λεπτό νήμα σε ένα λαμπτήρα πυράκτωσης. Γίνεται η χρήση κοίλων κατόπτρων πίσω από τη λάμπα (πηγή) για να αυξηθεί το ποσοστό του φωτός από τον ή τους συγκεντρωτικούς φακούς. Τα κέντρα καμπυλότητας των κατόπτρων είναι με τέτοιο τρόπο κατασκευασμένα έτσι ώστε το είδωλο τους να ταυτίζεται με το αντικείμενο, με αποτέλεσμα να μην υπάρχουν ανεπιθύμητα είδωλα από την πηγή.

Στο **σύστημα Kohler** το είδωλο της πηγής προβάλλεται από τους συγκεντρωτικούς φακούς πάνω ή κοντά στο φακό προβολής περνώντας από τη σχισμή. Ο φακός προβολής στη συνέχεια σχηματίζει ένα είδωλο της σχισμής στον οφθαλμό. Ο φακός αυτός έχει μικρή διάμετρο για να ελαττώνονται τα οπτικά σφάλματα. Παράλληλα η μικρή διάμετρος βοηθά στην αύξηση του βάθους εστίασης για να παρατηρείται καλύτερα η οπτική τομή του ματιού. Επιπλέον για να μειωθούν τα χρωματικά σφάλματα χρησιμοποιούνται συστήματα φακών, προβολής και συγκέντρωσης.

2.3 ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΗΣ ΛΥΧΝΙΑ:

Η δημιουργία της φωτεινής σχισμής στον οφθαλμό εξαρτάται από τη λάμπα που χρησιμοποιείται στο σύστημα φωτισμού. Η λάμπα αυτή που λειτουργεί ως φωτεινή πηγή είναι μια **λάμπα πυράκτωσης ή λάμπα αλογόνου**. Η τελευταία προτιμάται λόγω της υψηλής φωτεινότητας που προσφέρει παράγοντας λιγότερη θερμότητα, έχοντας μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, προκαλώντας μικρότερη σκέδαση φωτός και τέλος μικρότερο φθορισμό των διάφανων μέσων του οφθαλμού. Επομένως λόγω των παραπάνω και λόγω της ικανότητας των διάφανων μέσων του οφθαλμού που επιτρέπουν την εισαγωγή του φωτός πιο εσωτερικά μπορεί να γίνεται καλύτερη και πιο λεπτομερής

εξέταση, παρατήρηση αλλά και διάγνωση, χρησιμοποιώντας παράλληλα το **κίτρινο φίλτρο** για την αύξηση της αντίθεσης, έχοντας έτσι καλύτερα αποτελέσματα.



Εικόνα 14: Κίτρινο Φίλτρο

2.4 ΦΩΤΙΣΜΟΣ LED:

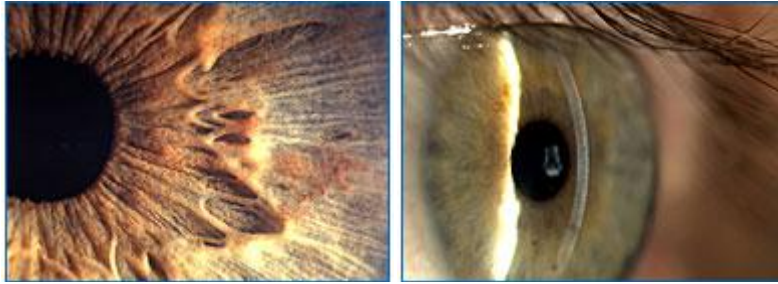
Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας δημιουργήθηκε ο **φωτισμός LED** που εφαρμόζεται ή υπάρχει ενσωματωμένος σε καινούργια μοντέλα λυχνιών. Η νέα λάμπα LED προσφέρει πιο φωτεινό, οξύ και ομογενοποιημένο φωτισμό για την λεπτομερή εξέταση του προσθίου και του οπισθίου τμήματος του οφθαλμού. Δίνει λαμπερή, ευκρινή σχισμή, εξασφαλίζει καλύτερες λεπτομέρειες στη διάγνωση από τον κερατοειδή μέχρι τον αμφιβληστροειδή. Έχει μεγάλη διάρκεια ζωής, εξοικονομεί ενέργεια και επιτρέπει στο χρήστη να χρησιμοποιήσει το φως με έναν ευέλικτο τρόπο και να εξασφαλίσει καλύτερα στοιχεία από την εξέταση. Είναι ένας περιστρεφόμενος και σταθερός φωτισμός που εξαλείφει την εκπομπή της υπεριώδους και της υπέρυθρης ακτινοβολίας.



Εικόνα 15: Led Φωτισμός



Εικόνα 16: Led Φωτισμός SL BQ



Εικόνα 17: Εξέταση οφθαλμών με σχισμοειδή λυχνία

(<http://www.haag-streit.com/products/slitlamp/slit-lamp-accessories/led-illumination.html>)

2.5 ΦΙΛΤΡΑ:

Δεν μπορεί να μην υπογραμμιστεί η χρήση **φίλτρων** που γίνεται κατά την εξέταση με Σχισμοειδή λυχνία. Στο σύστημα φωτισμού υπάρχουν ενσωματωμένα φίλτρα τα οποία παρεμβαίνουν στην πορεία της φωτεινής δέσμης της λυχνίας με σκοπό την πιο λεπτομερή εξέταση του οφθαλμού.

Κατά την εξέταση με τη χρήση φίλτρων, όσο καλά και αν είναι διορθωμένο το χρωματικό σφάλμα του μικροσκοπίου, υπάρχει ένα υπολειπόμενο ποσοστό σφάλματος, λόγω της μικρής απόστασης εργασίας και της μεγάλης μεγέθυνσης με την οποία λειτουργεί το μικροσκόπιο. Άρα κάθε φορά που χρησιμοποιείται κάποιο φίλτρο θα πρέπει να γίνει μια μικρή αλλαγή στην εστίαση του μικροσκοπίου για να επιτευχθεί βέλτιστη ευκρίνεια.

Καθίσταται αναγκαίο να αναφερθεί ότι παράλληλα με τη χρήση των φίλτρων που γίνεται, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μελέτη ορισμένων παθολογικών καταστάσεων του οφθαλμού διάφορες χρώσεις. Οι χρώσεις αυτές ενεργοποιούνται με τη χρήση φίλτρων που χρησιμοποιούνται πιο συχνά στην μελέτη του εξωτερικού τμήματος του οφθαλμού σε κερατοειδή και επιπεφυκότα. Είναι η **κόκκινη χρώση της Βεγγάλης** και η **φλουορεσκεΐνη**. Παρά τη χημική τους ομοιότητα οι δύο αυτές χρώσεις διαφέρουν τελείως στις ιδιότητες που “χρωματίζουν”.

Η φλουορεσκεΐνη δεν λεκιάζει κύτταρα ή ιστούς αλλά διέρχεται στα μεσοκυττάρια διαστήματα ελαττωμάτων της επιφάνειας του επιπεφυκότα και του κερατοειδή, η οποία ενεργοποιείται με το φίλτρο μπλε Κοβαλτίου. Από την άλλη πλευρά το κόκκινο της Βεγγάλης έχει το χαρακτηριστικό να χρωματίζει τα κύτταρα του κερατοειδή και του επιπεφυκότα και συνήθως απεικονίζεται με άμεσο λευκό φωτισμό.

Η ενστάλαξη κόκκινης χρώσης της Βεγγάλης μπορεί να είναι επώδυνη και γι' αυτό μπορεί να είναι απαραίτητη η χρήση τοπικού αναισθητικού στις ύποπτες σοβαρές βλάβες χωρίς να αλληλεπιδρά με τα αποτελέσματα της δοκιμής.



Εικόνα 18: Οφθαλμοί με κόκκινη χρώση Βεγγάλης



Εικόνα 19: Φίλτρο μπλε Κοβαλτίου με φλουορεσκεΐνη

Το **μπλε Κοβαλτίου** (cobalt blue) είναι ένα φίλτρο χρώματος μπλε το οποίο ενεργοποιεί την χρωστική **φλουορεσκεΐνη**, λόγω του φαινομένου της σύνθεσης των χρωμάτων. Η χρώση αυτή εφαρμόζεται στον επιπεφυκότα του βολβού, ο ασθενής θα πρέπει να ανοιγοκλείσει μια με δύο φορές τα μάτια του έτσι ώστε η βαφή να εξαπλωθεί στον οφθαλμό. Εάν στον επιπεφυκότα ή στο επιθήλιο του κερατοειδή υπάρχουν εκδορές ή βλάβες τότε η φλουορεσκεΐνη θα συγκεντρωθεί στις εκδορές και με τη χρήση του μπλε Κοβαλτίου θα φαίνεται μια πράσινη περιοχή σε μπλε υπόστρωμα. Όταν το επιθήλιο είναι υγιές δεν υπάρχει συγκέντρωση.



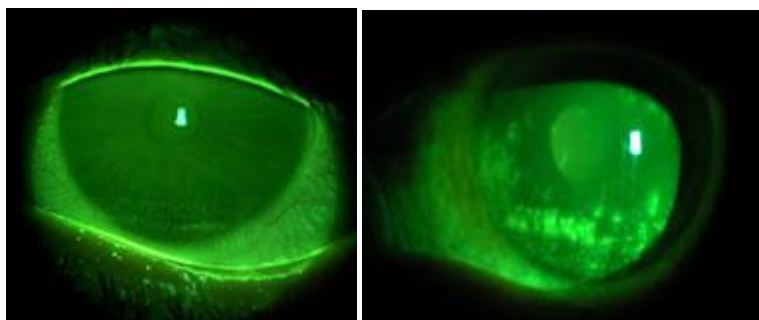
Εικόνα 20: Οφθαλμοί με φίλτρο μπλε Κοβαλτίου και φλουορεσκεΐνη

Η χρήση του μπλε Κοβαλτίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για διάγνωση κερατόκωνου, αφού θα σχηματιστεί το «δακτυλίδι του Φλίσσερ» (**Fleisher's ring**). Το φαινόμενο αυτό εμφανίζεται ως ένας πλήρης ή μερικός δακτύλιος από εναποθέσεις σιδήρου στα επιθηλιακά κύτταρα του κερατοειδή και περιβάλλει τη βάση του κώνου. Εμφανίζεται ως καφέ σκούρο δακτυλίδι.



Εικόνα 21: Fleisher's Ring

Επιπλέον αλλά φίλτρα είναι το **πράσινο (red-free)**, το οποίο αυξάνει την αντίθεση όταν κοιτάμε την νεοαγγείωση του κερατοειδή.



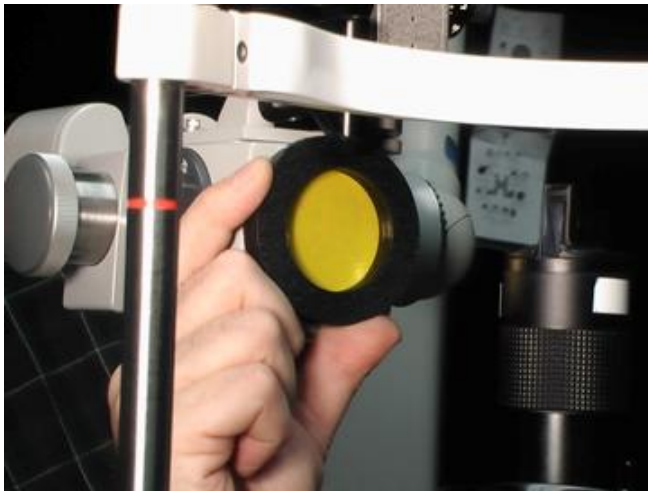
Εικόνα 22: Εξέταση οφθαλμών με πράσινο Φίλτρο



Εικόνα 23: Διαφορά με Πράσινο Φίλτρο

Το φίλτρο **ουδέτερης πυκνότητας** μειώνει την ένταση του φωτός. Το **πολωτικό** φίλτρο μειώνει τις αντανακλάσεις.

Εντούτοις μπορεί να χρησιμοποιηθεί και το **κίτρινο** φίλτρο το οποίο βρίσκεται συνήθως εκτός του συστήματος φωτισμού γι' αυτό τοποθετείται και κρατείται μπροστά από το σύστημα παρατήρησης, ενισχύοντας την αντίθεση πιθανών εκδορών του κερατοειδή όταν χρησιμοποιείται το μπλε Κοβαλτίου. Επιτρέπει τη δίοδο του πράσινου φωτός αλλά δεσμεύει το μπλε φως που ανακλάται από την επιφάνεια του κερατοειδή. Το φίλτρο αυτό χρησιμοποιείται για μικρές αλλοιώσεις του κερατοειδή και είναι καλό να χρησιμοποιείται.



Εικόνα 24: Κίτρινο Φίλτρο

Εκτός από τα παραπάνω, στις περισσότερες λυχνίες υπάρχει ενσωματωμένο φίλτρο **Amber UV** που απορροφά την υπεριώδη ακτινοβολία.

Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας σήμερα είναι πολύ σημαντικό να αναφερθούν δύο καινούργια φίλτρα που εφευρέθηκαν για τον πιο ασφαλή, λεπτομερή και παρατηρητικό έλεγχο.

Εξαιρετικά σημαντικό είναι το **IR φίλτρο**. Υπάρχει ένα **σύστημα το Topcon BG-4M** που εξασφαλίζει υπέρυθρη απεικόνιση των μείβομιανών αδένων στο άνω και κάτω βλέφαρο χωρίς να γίνεται επαφή. Οι **μείβομιανοί αδένες** παράγουν μια ελαιώδη ουσία που προστατεύει το φιλμ των δακρύων από υπερβολική εξάτμιση, εμποδίζοντας έτσι τον κίνδυνο για ξηροφθαλμία.

Το σύστημα αυτό δημιουργεί ένα φωτεινό φόντο και σε συνεργασία με το φίλτρο IR φωτίζουν τους μείβομιανούς αδένες για να παρατηρηθούν, να εξεταστούν και να εκτιμηθεί η ακεραιότητά τους.

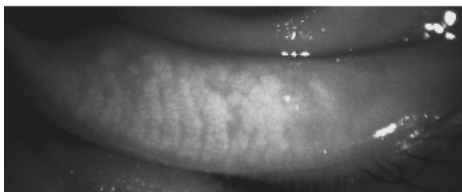
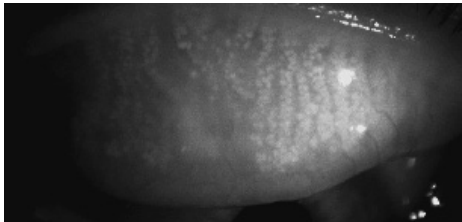
Με τη χρήση του μειώνεται ο κίνδυνος μόλυνσης διότι δεν γίνεται επαφή. Επιτρέπεται η πλήρης κάλυψη των άνω και κάτω μείβομιανών αδένων σε μια ενιαία εικόνα παρατήρησης. Οι παρατηρούμενες εικόνες μπορούν να

εμφανιστούν σε μια οθόνη υπολογιστή με ψηφιακή λήψη και να αρχειοθετηθούν. Παρόλα αυτά η συσκευή αυτή μπορεί να τοποθετηθεί μόνο σε μοντέλα Topcon SL-D7, SL-D8Z

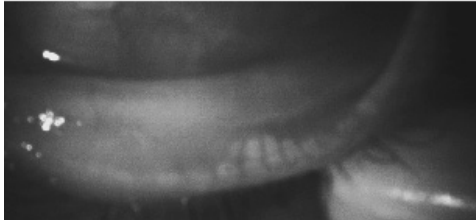
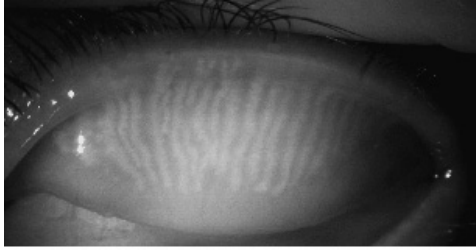


Εικόνα 25: Πως φαίνονται οι φυσιολογικοί μειβομιονοί αδένες από το σύστημα BG-4M.

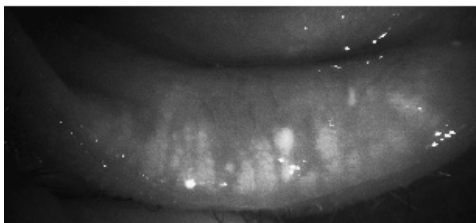
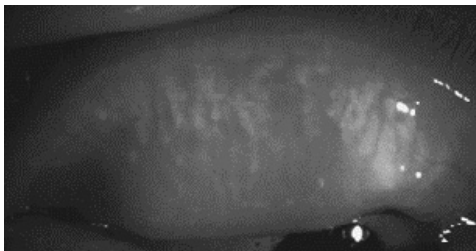
Το σύστημα αυτό επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί όχι μόνο για την παρατήρηση των μειβομιοनों αδένων αλλά και για την παρατήρηση και την εξέταση ξηροφθαλμίας και βλεφαρίτιδας σε χρήστες φακών επαφής, ειδικά σε μακροχρόνιους χρήστες και σε ηλικιωμένους.



Εικόνα 26: 59χρονη ασθενής με ήπια απώλεια μειβομιοनों αδένων. Ηλικία που σχετίζεται με τις αλλαγές των μειβομιοनों αδένων.



Εικόνα 27: Τριαντάχρονη γυναίκα με μειωμένους μείβομιανούς αδένες λόγω μακροχρόνιας εφαρμογής φακών επαφής. Δώδεκα χρόνια.



Εικόνα 28: 78 χρονών άντρας ασθενής παρουσιάζει δυσλειτουργία των μείβομιανών αδένων σε μεγάλο ποσοστό.

(<http://www.topcon.co.jp/en/eyecare/product/diag/sl/bg.html>)

2.6 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ: (biomicroscope)

Ο χρήστης μιας Σχισμοειδούς Λυχνίας αναμένει να του παρέχετε η καλύτερη δυνατή στερεοσκοπική παρατήρηση με δυνατότητα να επιλέγει την μεγέθυνση. Το μέγεθος και το βάθος του πεδίου αναμένεται να είναι όσο το δυνατό μεγαλύτερο και να υπάρχει αρκετός χώρος μπροστά από το μικροσκόπιο για να χειραγωγείται το μάτι στην εξέταση. Ωστόσο η μεγάλη

απόσταση εργασίας αν και μπορεί να προσφέρει άνεση στο χειρισμό, επιφέρει μικρότερη διακριτική ικανότητα. Επίσης η μεγάλη απόσταση εργασίας αφήνει χώρο για προσαρμογή άλλων οργάνων όπως τονόμετρο, παχύμετρο κ.α.

Με γνώμονα την άνεση στο χειρισμό που εξασφαλίζεται μπορεί ο εξεταστής με το ένα του χέρι να ελέγχει και να καθοδηγεί ολόκληρο το σύστημα μιας σχισμοειδούς λυχνίας με το χειριστήριο, **joystick**. Κρατώντας το μοχλό joystick μπορεί να μετακινήσει τα συστήματα εμπρός, πίσω δεξιά, αριστερά για καλύτερη εστίαση και παρατήρηση. Επιπλέον η βάση του οργάνου περιέχει ένα κάθετο μηχανικό έλεγχο που επιτρέπει στη λυχνία και στο μικροσκόπιο να ρυθμίζονται κάθετα. Αυτός ο κάθετος έλεγχος ενσωματώνεται στο χειριστήριο joystick και λειτουργεί με την περιστροφή του. Έτσι ο εξεταστής μπορεί να ρυθμίσει το ύψος και τη θέση του οργάνου ανάλογα με το μάτι και το σημείο στον οφθαλμό που θέλει να παρατηρήσει.



Εικόνα 29: Joystick

Η συνήθης κλίμακα **μεγεθύνσεων** που παρέχεται κυμαίνεται από 5x – 55x. Οι μικρότερες μεγεθύνσεις χρησιμοποιούνται για γενική παρατήρηση ενώ οι μεγαλύτερες για πιο λεπτομερή εξέταση του ματιού. Υπάρχουν παρόλα αυτά λυχνίες με μεγέθυνση που φτάνει έως και 100x.

Η μεγάλη κλίμακα μεγεθύνσεων και η μεγάλη απόσταση εργασίας επιφέρουν την αναγκαιότητα για χρήση σύνθετων οπτικών συστημάτων. Με λίγα λόγια αυτά τα σύνθετα οπτικά συστήματα αποτελούνται από ένα αντικειμενικό και ένα προσοφθάλμιο σύστημα φακών με κοινή εστία. Το τελικό είδωλο είναι ανεστραμμένο και για την ανόρθωση του χρησιμοποιούνται συστήματα πρισμάτων. Οι προσοφθάλμιοι φακοί και τα πρίσματα μπορούν να περιστρέφονται γύρω από τον οπτικό άξονα του μικροσκοπίου έτσι που να προσαρμόζονται στις διαφορετικές διακορικές αποστάσεις των χρηστών.

Τα **προσοφθάλμια** συστήματα μπορούν να περιστρέφονται ανάλογα με τη διακορική απόσταση του εξεταστή εξασφαλίζοντας στερεοσκοπική όραση και ακόμη μπορούν να ρυθμιστούν από τους χρήστες ώστε να διορθώνουν τη

σφαιρική αμετροπία τους αν δεν φοράνε τα γυαλιά ή φακούς επαφής τους. Οι ρυθμίσεις πραγματοποιούνται με το δακτύλιο προσαρμογής διοπτριών, από -5 dpt έως +5 dpt.

2.7 ΤΥΠΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟΥ:

Τα μικροσκόπια των σχισμοειδών λυχνιών χωρίζονται σε δύο τύπους σχεδίασης, τη σχεδίαση **Greenough** και στο **τηλεσκοπικό σύστημα Galileo**.

GREENOUGH:

Στην πρώτη σχεδίαση παρουσιάζονται δύο ξεχωριστά οπτικά συστήματα τα οποία σχηματίζουν μεταξύ τους μια γωνία σύγκλισης ($14^\circ - 16^\circ$). Η γωνία αυτή είναι ίση με τη γωνία σύγκλισης που σχηματίζουν οι οπτικοί άξονες δύο εμμετρικών οφθαλμών, καθώς αυτοί εστιάζουν σε ένα σημείο στα 25cm.

Σπάνια όμως εφαρμόζεται εξαιτίας του μειονεκτήματος που παρουσιάζεται δηλαδή η μεγέθυνση μπορεί να μεταβληθεί μόνο με αλλαγή των αντικειμενικών φακών.

GALILEO:

Στο τηλεσκοπικό **σύστημα Galileo** οι δύο οπτικές διαδρομές αξιοποιούν τον ίδιο αντικειμενικό φακό και οι μεγεθύνσεις που διατίθενται είναι 10x, 16x και 25x. Η σχεδίαση αυτή πλεονεκτεί στους εναλλακτικούς τρόπους μεταβολής της μεγέθυνσης και γι' αυτό το λόγο εφαρμόζεται στις πιο πολλές σύγχρονες σχισμοειδείς λυχνίες.

Οι **μέθοδοι αλλαγής των μεγεθύνσεων** σε μια σχισμοειδή λυχνία μπορεί να πραγματοποιηθεί με χρήση διαφορετικών αντικειμενικών φακών.

Υπάρχουν τρεις διαφορετικοί **αντικειμενικοί φακοί** ενσωματωμένοι στο μικροσκόπιο οι οποίοι μπορούν να εναλλαχτούν ταχύτατα δίνοντας τρεις διαφορετικές μεγεθύνσεις. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο τρεις φακοί λόγω περιορισμού στο χώρο. Ακόμη μπορεί να επιτευχθεί με χρήση διαφορετικών **προσοφθάλμιων φακών** καθώς εφαρμόζονται βοηθητικά για να αυξήσουν το εύρος των μεγεθύνσεων που χρησιμοποιούνται. Παρόλα αυτά δεν συστήνεται να χρησιμοποιείται γιατί είναι μια χρονοβόρα μέθοδος αφού ο εξεταστής αναγκάζεται να αφαιρέσει τα υπάρχοντα προσοφθάλμια συστήματα και να τα αντικαταστήσει με ένα άλλο ζευγάρι. Επίσης μια άλλη μέθοδος είναι τα συστήματα **Litmann – Galileo**. Είναι ένα ξεχωριστό τηλεσκοπικό σύστημα που τοποθετείται ανάμεσα στους προσοφθάλμιους και αντικειμενικούς φακούς.

Συνήθως υπάρχουν τρία τέτοια συστήματα ενσωματωμένα μέσα στο μικροσκόπιο τα οποία έχουν σκοπό να περιστρέφονται εγκάρσια γύρω από τον οπτικό άξονα προσφέροντας έξι μεγεθύνσεις. Μια τελευταία μέθοδος είναι η χρήση των συστημάτων **zoom**, δηλαδή η χρήση φακών μεταβλητής εστιακής απόστασης.

Σύγχρονα σχεδιασμένα συστήματα zoom ενσωματώνονται στο αντικειμενικό σύστημα φακών δίνοντας περισσότερο από ικανοποιητικά αποτελέσματα. Παλαιότερα δεν προτιμούνταν λόγω της μειωμένης οπτικής τους απόδοσης, της δημιουργίας εκτροπών και της μέτριας ευκρίνειας που προκαλούσαν.

2.8 ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ:

Το **μηχανικό σύστημα** βοηθά στην σύνδεση Λυχνίας και Μικροσκοπίου. Η σύνδεση αυτή είναι εξαιρετικά σημαντική αφού το είδωλο της σχισμής προβάλλεται στο σημείο εστίασης του μικροσκοπίου. Με αυτό τον τρόπο τα 2 συστήματα έχουν κοινό κέντρο περιστροφής που ταυτίζεται με το κοινό εστιακό τους επίπεδο. Έτσι η λυχνία και το μικροσκόπιο περιστρέφονται γύρω από το κέντρο περιστροφής χωρίς να αλλάξει η εστίαση. Σε μερικές όμως τεχνικές εξέτασης απαιτείται η μηχανική αποδέσμευση, ώστε λυχνία και μικροσκόπιο να εστιάζουν σε διαφορετικά σημεία στον οφθαλμό.

Μια άλλη λειτουργία αυτού του συστήματος είναι που επιτρέπει την τοποθέτηση επιπλέον οργάνων που βοηθούν στην εξέταση, όπως τονόμετρα για την μέτρηση της ενδοφθάλμιας πίεσης κ.α.

Υπάρχει ένας άλλος αριθμός από σημαντικές λειτουργίες που παρέχονται από το μηχανικό σύστημα. Η κατακόρυφη σχισμή που σχηματίζεται στον οφθαλμό μπορεί με τη βοήθεια του συστήματος αυτού να περιστρέφεται συνεχώς κατά 90° , άλλοτε να γίνεται οριζόντια και άλλοτε κατακόρυφη. Επίσης η κατεύθυνση της σχισμής μπορεί να μην είναι ακριβώς κατακόρυφη ή οριζόντια αλλά να δημιουργεί μια γωνία ενδιάμεση δηλαδή να έχουμε μια λοξή σχισμή για παρατήρηση.

(Από το βιβλίο «Οπτική και Υπερόραση», Γιώργος Ασημέλλης Ph.D., εκδόσεις Σύγχρονη Γνώση, ημερομηνία χορήγησης 3/08/2007, δεύτερη έκδοση Ιανουάριος 2008).

(Από το βιβλίο «Κλινική Διάθλαση», Β. Φωτεινάκης, Ε. Πατέρας, ΑΡ. Χανδρινός, εκδόσεις ΕΛΛΗΝ).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:

3.1 ΕΞΕΤΑΣΗ ΜΕ ΤΗ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΗ ΛΥΧΝΙΑ:



Εικόνα 38: Εξέταση με Σχιμοειδή λυχνία

Η **σχιμοειδής λυχνία** είναι ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται από οφθαλμιάτρους και οπτομέτρες, αλλά βρίσκεται επίσης και στις περισσότερες υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης. Η σχιμοειδής λυχνία δεν επιτρέπει μόνο την τρισδιάστατη μεγέθυνση δομών στο μάτι, αλλά δημιουργώντας μια λεπτή, φωτεινή

δέσμη φωτός ο παρατηρητής μπορεί να δει μια οπτική διατομή των σαφών δομών του οφθαλμού, συμπεριλαμβανομένου του

κερατοειδή, του πρόσθιο θάλαμο και του φακό.

Οι δεξιότητες στη σχιμοειδή λυχνία είναι πολύτιμες για τη διάγνωση προβλημάτων του κερατοειδούς, του πρόσθιου θαλάμου και του σκληρού χιτώνα του οφθαλμού. Η σχιμοειδής λυχνία μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την εξέταση του υαλοειδούς, του αμφιβληστροειδούς, του οπτικού νεύρου και επίσης να μετρήσει την ενδοφθάλμια πίεση.

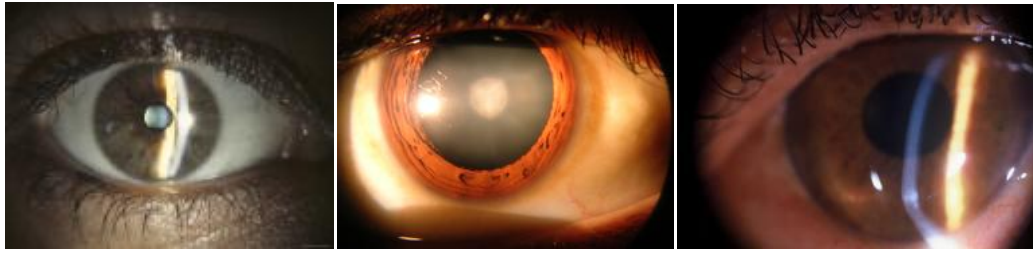
Συχνά προβλήματα που εξετάζονται με τη σχιμοειδή λυχνία περιλαμβάνουν οφθαλμούς με οξεία ερυθρότητα, οξύ πόνο στα μάτια, έλκος κερατοειδή, εκδορές, ξένα σώματα, έρπητες καθώς μπορεί να ανιχνεύσει ύφαιμα ή υπόπυο.

Ενώ η κυτταρική παθολογία του πρόσθιου τμήματος μπορεί να φανεί χωρίς τη σχιμοειδή λυχνία, μια ενδεδειγμένη εξέταση με λυχνία είναι χρήσιμη για την εύρεση του βάθους και της έκτασης ενός τραυματισμού.

Σε περιπτώσεις που η παθολογία δεν είναι προφανής, μια σχιμοειδής λυχνία είναι απαραίτητη για να επιβεβαιωθεί με σιγουριά ή να αποκλειστεί μια διάγνωση.

Όλες οι σχιμοειδείς λυχνίες έχουν τρία βασικά συστατικά: μια πηγή φωτός, ένα διοπτρικό μικροσκόπιο και μια διάταξη για την σταθεροποίηση του ασθενή και το χειρισμό του φωτός και του μικροσκοπίου.

(http://www.accessem.com/videosPDF/vid_slitlampexam.pdf)



Εικόνα 30: Εξέταση οφθαλμών με σχισμοειδή λυχνία

3.2 ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑ:



Εικόνα 31: Εξέταση με σχισμοειδή λυχνία

Στην εξέταση με **Σχισμοειδή Λυχνία** η **καθαριότητα και η υγιεινή** του οργάνου, του εξεταστή και του εξεταζόμενου, αλλά και του χώρου εξέτασης είναι αξιολογώσιμα αφού μπορούν να επηρεάσουν σε μεγάλο βαθμό την εξέταση.

Πρέπει να γίνεται συστηματικός **καθαρισμός και απολύμανση** της σχισμοειδούς λυχνίας στην αρχή και στο τέλος κάθε εξέτασης για να απομακρύνονται πολλοί ή όλοι οι παθογόνοι μικροοργανισμοί, ειδικότερα στα σημεία όπου ακουμπά το πηγούνι και το μέτωπο του ασθενούς. Ο εξεταστής αλλά και ο εξεταζόμενος θα πρέπει να απολυμαίνουν τα χέρια τους με ειδικό απολυμαντικό και να πλένουν τα χέρια τους μετά το τέλος της διαδικασίας.

Ο χώρος εξέτασης να αερίζεται και να καθαρίζεται συστηματικά. Εάν ο εξεταστής ή ο εξεταζόμενος φέρουν κάποια μορφή ίωσης τότε απαραίτητο στοιχείο θα είναι η μάσκα που τοποθετείται μπροστά στο στόμα για προστασία.

Ο **καθαρισμός** προηγείται της απολύμανσης με σκοπό την απομάκρυνση των ορατών οργανικών και ανόργανων υλικών, σκουπίζοντας ή χρησιμοποιώντας νερό με απορρυπαντικά ή ενζυματικά προϊόντα.

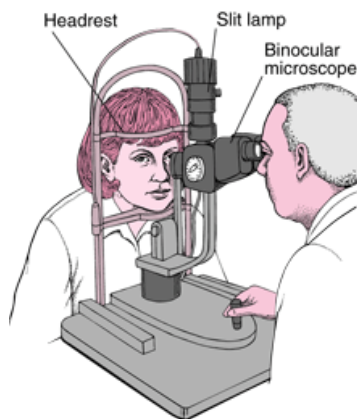
Η διαδικασία της **απολύμανσης** πρέπει να ακολουθείται και επιτυγχάνεται με τη χρήση χημικών υγρών. Η πολιτική της απολύμανσης είναι απαραίτητο στοιχείο ενός αποτελεσματικού προγράμματος για την αποφυγή και τον έλεγχο διαφόρων λοιμώξεων.

Κρίσιμα αντικείμενα και εξαρτήματα (πχ. τονόμετρα) που τοποθετούνται πολύ κοντά στον κερατοειδή του ματιού θα πρέπει για την ασφάλεια και υγιεινή των ασθενών να απολυμαίνονται. Ακόμη σε περιπτώσεις όπως η αναστροφή βλεφάρων, οπωσδήποτε ο εξεταστής θα πρέπει να απολυμάνει τα χέρια του αφού θα έρθουν σε επαφή με τα μάτια του ασθενή. Επίσης ο ασθενής μπορεί

να πάσχει από επιπεφυκίτιδα, άρα μόλις τελειώσει από την εξέταση να πρέπει να απολυμάνει τα χέρια του και να πετάξει στον κάλαθο αχρήστων τις μπατονέτες που χρησιμοποίησε για την αναστροφή.

Εν κατακλείδι το περιβάλλον των ασθενών μας αλλά και του οργάνου στο οποίο γίνεται η εξέταση θα πρέπει να είναι καθαρό, υγιεινό και αισθητικά ευχάριστο.

3.3 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΟΥΣ ΛΥΧΝΙΑΣ:



Εικόνα 32: Εξέταση με Σχισμοειδή Λυχνία

Αρχικά ο ασθενής πρέπει να **τοποθετηθεί σωστά**. Ο ασθενής πρέπει να κλίνει προς τα εμπρός και να ακουμπήσει το πηγούνι του στο υποσιάγωνο (chinrest) και το μέτωπο του στο στήριγμα κεφαλής (headrest). Ο εξεταστής πρέπει να μετακινήσει το υποσιάγωνο πάνω κάτω χρησιμοποιώντας την περιστρεφόμενη λαβή μέχρι η πλευρική κανθός του ασθενούς να είναι ευθυγραμμισμένη με το μαύρο οριζόντιο σημάδι που βρίσκεται στη λυχνία. Αν η σχισμοειδής λυχνία δεν έχει σημάδι που να δείχνει τη σωστή τοποθέτηση του υποσιάγωνου ο εξεταστής πρέπει απλώς να ανυψώσει ή να χαμηλώσει τη θέση υποσιάγωνου μέχρι η πηγή φωτός να είναι σε θέση να φωτίσει όλο το μάτι. Τα χειριστήρια διαφέρουν ανάλογα με τον κατασκευαστή της λυχνίας.

Το **τραπέζι** πρέπει να είναι στο ύψος που να επιτρέπει στον ασθενή να κάθεται άνετα ενώ έχει τοποθετηθεί στη λυχνία. Ο εξεταστής θα πρέπει να προσαρμόσει τη δική του καρέκλα ώστε να κάθεται άνετα επίσης. Ο ασθενής πρέπει να κάθεται σε καρέκλα που να διαθέτει ρόδες ασφαλείας (κλείδωμα).

Για αρχή η **πηγή φωτός** πρέπει να είναι σε ουδέτερη θέση ή μέση θέση. Ο εξεταστής πρέπει να πατήσει το διακόπτη on/off για να ανάψει η φωτεινή πηγή. Αυτός ο διακόπτης θα επιτρέψει επίσης στον εξεταστή να μεταβάλλει την ένταση της δέσμης μεταβάλλοντας την τάση. Τυπικά η λυχνία θα πρέπει να λειτουργεί στα 5 volt έτσι ώστε να παραταθεί η διάρκεια ζωής του λαμπτήρα.



Εικόνα 33: Joystick

Το **χειριστήριο (joystick)** χρησιμοποιείται για τη μετακίνηση της λυχνίας προς τα πάνω ή προς τα κάτω γυρνώντας τη λαβή. Μετακινώντας ή περιστρέφοντας το

χειριστήριο δεξιά ή αριστερά κάνει την φωτεινή πηγή να κινηθεί αντίστοιχα. Η εστίαση επιτυγχάνεται μετακινώντας το χειριστήριο προς τα εμπρός ή προς τα πίσω. Το άνω κουμπί ελέγχου χρησιμοποιείται για να ρυθμιστεί το ύψος ή το μήκος της φωτεινής δέσμης. Το όργανο μέτρησης δίπλα στο άνω κουμπί ελέγχου λέει το μήκος της δέσμης σε χιλιοστά και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτιμηθεί το μέγεθος της αλλοίωσης. Το κάτω κουμπί ελέγχου προσαρμόζει το εύρος της δέσμης.

Σε γενικές γραμμές, μια ψηλή ευρεία δέσμη χρησιμοποιείται για τη σάρωση των βλεφάρων, του επιπεφυκότα και την επιφάνεια του κερατοειδούς, ενώ μια στενή δέσμη χρησιμοποιείται για την εξέταση των δομών του πρόσθιου τμήματος του οφθαλμού. Στο άνω κουμπί ελέγχου μπορεί να προσαρτηθεί το φίλτρο μπλε κοβαλτίου. Το φίλτρο αυτό χρησιμοποιείται για να εξεταστεί το μάτι με χρώση φλουορεσκεΐνης.

Ο εξεταστής πρέπει να προσαρμόσει τους προσοφθάλμιους φακούς του μικροσκοπίου για να εξυπηρετούν τη δική του κορική απόσταση πριν από την αρχή της εξέτασης. Οι δίσκοι εστίασης στους προσοφθάλμιους πρέπει να οριστεί στο μηδέν. Η μεγέθυνση μπορεί να αλλάξει μετακινώντας το χειριστήριο ανάμεσα στα μάτια.



Εικόνα 34: Προσοφθάλμια

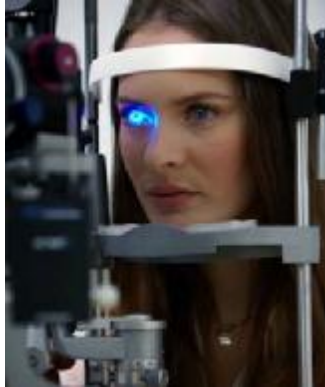
3.4 ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ

Για την **οφθαλμολογική εξέταση** όλα τα φώτα του δωματίου να είναι σβηστά. Ο εξεταστής πρέπει να ξεκινήσει εξετάζοντας τα βλέφαρα και τις βλεφαρίδες χρησιμοποιώντας μια ψηλή ευρεία δέσμη φωτός με χαμηλή μεγέθυνση με το βραχίονα του φωτός και το βραχίονα του μικροσκοπίου σε μεσαία θέση.

Στη συνέχεια οι ίδιες ρυθμίσεις πρέπει να χρησιμοποιηθούν και ο εξεταστής να αξιολογήσει τις επιφάνειες του επιπεφυκότα, του κερατοειδή και του σκληρού χιτώνα. Οι μικρές προσαρμογές στην εστίαση και η πλευρική κίνηση γίνονται με την μετακίνηση ή την περιστροφή του χειριστηρίου. Σε

ασθενείς με οφθαλμικές βλάβες από τραύμα πρέπει να εξεταστεί πρώτα όλος ο σκληρός χιτώνας, ο επιπεφυκότας και οι βλεφαρικές σχισμές για σημάδια ρήξης.

Αν υπάρχει υποψία εκδοράς του κερατοειδή ή ερπητική βλάβη, θα πρέπει να γίνει εξέταση με χρήση φλουορεσκεΐνης χρησιμοποιώντας το φίλτρο μπλε κοβαλτίου. Θα χρειαστούν μια ταινία φλουορεσκεΐνης, τοπικό αναισθητικό και γάντια. Για να εφαρμοστεί παντού, πρέπει να τοποθετηθεί μια σταγόνα αναισθητικού στη χάρτινη λωρίδα φλουορεσκεΐνης και το βρεγμένο αυτό χαρτί να ακουμπήσει στην οπίσθια επιφάνεια του κάτω βλεφάρου. Το



Εικόνα 35: Μπλε Φίλτρο

αναισθητικό πρέπει να μην έχει λήξει και να είναι φρέσκο το κάθε μπουκαλάκι για τον κάθε ασθενή. Εάν ο ασθενής αισθάνεται πόνο, τότε μια σταγόνα αναισθητικού πρέπει να ενσταλαχτεί στο εσωτερικό του κάτω βλεφάρου πριν από την προσθήκη φλουορεσκεΐνης. Μετά την εφαρμογή φλουορεσκεΐνης ο εξεταστής πρέπει να ανάψει το φίλτρο μπλε κοβαλτίου. Οι ανωμαλίες στο επιθήλιο του κερατοειδούς θα έχουν πράσινη χρώση λόγω του συνδυασμού της φλουορεσκεΐνης και του μπλε φίλτρου. Αν εμφανιστεί συγκέντρωση φλουορεσκεΐνης στον κερατοειδή, ο εξεταστής πρέπει να ζητήσει από τον ασθενή να ανοιγοκλείσει τα μάτια του για να βεβαιωθεί ότι είναι πραγματικά ένα τραύμα και όχι μόνο ένα βλεννώδες σκέλος ή πιθανή συγκέντρωση χρωστικής.

(http://www.accessem.com/videosPDF/vid_slitlampexam.pdf)

3.5 ΕΞΕΤΑΣΗ ΜΕ ΤΗ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΗ ΛΥΧΝΙΑ: ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

Η σχισμοειδής λυχνία προσφέρει μια ποικιλία μεθόδων φωτισμού και παρατήρησης, οι οποίες δε χρειάζεται να χρησιμοποιούνται σε κάθε εξέταση ρουτίνας αλλά, πρέπει να εξασκούνται συχνά για να μπορούν να εκτελεστούν όταν χρειαστεί. Δεν επιτρέπουν όλες οι λυχνίες να εκτελεστούν αυτές οι μέθοδοι.

Ο εξεταστής χρησιμοποιεί με το ένα χέρι το χειριστήριο (joystick) και με το άλλο ρυθμίζει τη μεγέθυνση, σταθεροποιεί το φωτισμό και το εύρος και τη γωνία φωτισμού.

Οι τύποι φωτισμού είναι:

- 1) Διάχυτος φωτισμός
- 2) Άμεσος φωτισμός
 - α) παραλληλεπίπεδος/φαρδιάς δέσμης (parallelepiped/broad beam)
 - β) Οπτική τομή (optic section/narrow beam)
 - γ) Τεχνική κατοπτρικής ανάκλασης (specular reflection)
- 3) Έμμεσος φωτισμός
 - α) Σκληρική σκέδαση (sclerotic scatter)
 - β) Αντίστροφος φωτισμός (retro-illumination)
 - γ) Transillumination
 - δ) Κωνική δέσμη (conical beam)
- 4) Φωτισμός ταλάντωσης (oscillatory illumination)
- 5) Εφαπτόμενος φωτισμός (tangential illumination)

Διάχυτος φωτισμός (diffuse illumination):

Αυτή είναι μια καλή μέθοδος παρατήρησης του οφθαλμού. Με αυτήν την τεχνική εξετάζονται τα βλέφαρα, ο επιπεφυκότας, η εφαρμογή φακών επαφής καθώς και οι επικαθίσεις σε φακούς επαφής. Οι διαχυτές είναι γυάλινες πλάκες που μπαίνουν μπροστά από την πηγή φωτός. Το πλάτος σχισμής πρέπει να είναι 2mm, η γωνία 45° και η μεγέθυνση στο 10X.

Άμεσες τεχνικές φωτισμού (direct focal illumination):

Αυτή είναι η πιο κοινή μέθοδος για την προβολή όλων των ιστών του πρόσθιου τμήματος του οφθαλμού. Διατηρείται η μηχανική σύνδεση της λυχνίας και του μικροσκοπίου και έχουν κοινή περιοχή εστίασης.

α) παραλληλεπίπεδος/φαρδιάς δέσμης (parallelepiped/broad beam):

Μια πολύ ευρεία δέσμη χρησιμοποιείται για την εξέταση της επιφάνειας, ενώ μια στενή για την εξέταση τμημάτων του οφθαλμού. Ένας χρήσιμος συνδυασμός των δύο είναι το παραλληλεπίπεδο τμήμα του κερατοειδούς χιτώνα, όπου χρησιμοποιείται ένα πλάτος σχισμής 1mm που επιτρέπει την μελέτη της επιφάνειας του κερατοειδούς, του στρώματος, των βλεφάρων, των κανθών και του επιπεφυκότα. Η γωνία πρέπει να είναι 45° και η μεγέθυνση 10 ή 20X.

β) οπτική τομή (optic section/ narrow beam):

Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται για έρευνα και όχι για αναζήτηση ανωμαλιών. Ωστόσο μόλις βρεθεί μια ανωμαλία είναι πιο εύκολο να

προσδιορίσουμε το ακριβές βάθος χρησιμοποιώντας την οπτική τομή. Η ανάλυση του τμήματος μπορεί να βελτιωθεί με την μείωση του πλάτους της σχισμής στο ελάχιστο και να φανεί καθαρότερα με την αύξηση της μεγέθυνσης. Το πλάτος σχισμής πρέπει να είναι 0,1mm, η γωνία 90° και η μεγέθυνση 50X. Με τη διατομή κερατοειδούς γίνεται ο εντοπισμός αδιαφανειών και προσδιορίζεται το βάθος τους, και εντοπίζονται και οι αποπτώσεις του επιθηλίου. Μια καλή διατομή κερατοειδούς θα επιτρέψει να φανούν τουλάχιστον τέσσερα στρώματα τα δάκρυα(εξωτερικά), το επιθήλιο (και η μεμβράνη του Bowman), το στρώμα και το ενδοθήλιο (και η μεμβράνη του Descemet).

Τεχνική van Herrick:

Μια περαιτέρω χρήση της οπτικής τομής είναι να εκτιμηθεί ο βαθμός ανοίγματος της γωνίας του πρόσθιου θαλάμου. Η μέθοδος έχει ως εξής:

Χρησιμοποιείται μια χαμηλή μεγέθυνση (6x ή 10x) για να δώσει ένα κατάλληλο οπτικό πεδίο. Η δέσμη πρέπει να ρυθμιστεί 60° προς το μέρος του μικροσκοπίου και να τοποθετηθεί η στενή σχισμή όσο πιο κοντά στο σκληροκερατοειδές όριο γίνεται και κάθετα προς τον κερατοειδή. Για να εκτιμηθεί το βάθος πρέπει να γίνει σύγκριση του πλάτους του κερατοειδούς που φαίνεται με την οπτική τομή, με το σκοτεινό μέρος που παρατηρείται ανάμεσα στην πρόσθια επιφάνεια της ίριδας και του οπίσθιου μέρους του κερατοειδούς. Τα ευρήματα κατατάσσονται σε τέσσερις κατηγορίες:

ΒΑΘΜΟΣ 4: Η αναλογία του υδατοειδούς στον κερατοειδή είναι 1:1 - ανοικτής γωνίας

ΒΑΘΜΟΣ 3: Η αναλογία υδατοειδούς στον κερατοειδή είναι 1:2 - ανοικτής γωνίας

ΒΑΘΜΟΣ 2: Η αναλογία του υδατοειδούς στον κερατοειδή είναι 1:04 - δείχνει στενή γωνία, η οποία θα πρέπει να προβληθεί με γωνιοσκοπία.

ΒΑΘΜΟΣ 1: Η αναλογία είναι μικρότερη του 1:4 - δείχνει επικίνδυνα στενή γωνία, η οποία είναι πιθανό να κλείσει.

γ) τεχνική κατοπτρικής ανάκλασης (direct focal illumination/specular reflection):

Η τεχνική κατοπτρικής ανάκλασης συνιστάται στην πλάγια τοποθέτηση του φωτισμού (γύρω στις 45° σε σχέση με τον άξονα θέασης του εξεταζόμενου) και την τοποθέτηση του μικροσκοπίου από την άλλη πλευρά με την ίδια γωνία. Με αυτό τον τρόπο ελαχιστοποιούμε τη διαχεόμενη ανάκλαση

και παρατηρούμε την τομή του κερατοειδή με μεγαλύτερη ευκρίνεια. Η τεχνική κατοπτρικής ανάκλασης είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στη φωτογράφιση του ενδοθηλίου του κερατοειδή. Η παρατήρηση του ενδοθηλίου μπορεί να γίνει είτε με ειδικό προσάρτημα στη σχισμοειδή λυχνία (slit lamp endothelial attachment), είτε με για αυτό το λόγο μικροσκόπιο (specular microscope), είτε με συνεστιακό ή ομοεστιακό μικροσκόπιο (co focal microscope). Η τεχνική κατοπτρικής ανάκλασης χρησιμοποιείται επίσης για την εξέταση μικρών αδιαφανειών, για το δακρυϊκό φιλμ, το ενδοθήλιο και την πρόσθια και οπίσθια επιφάνεια του φακού. Η μεγέθυνση πρέπει να είναι από 40X έως 50X.

Έμμεσες τεχνικές φωτισμού:

Στις έμμεσες τεχνικές φωτισμού διακόπτεται η μηχανική σύνδεση της λυχνίας με το μικροσκόπιο και η φωτεινή δέσμη κατευθύνεται σε άλλη περιοχή από αυτή που παρατηρούμε με το μικροσκόπιο.

α) Σκληρική σκέδαση (sclerotic scatter):

Η σκληρική σκέδαση είναι μια έμμεση μέθοδος φωτισμού, στην οποία το μικροσκόπιο σκοπεύει τον κερατοειδή, ενώ η φωτεινή δέσμη της λυχνίας αποκεντρώνεται και κατευθύνεται προς το σκληροκερατοειδές όριο. Το φως στη συνέχεια μεταβιβάζεται στον κερατοειδή, όπως στις οπτικές ίνες, με διαδοχικές ολικές εσωτερικές ανακλάσεις. Αν στο δρόμο του βρεθεί κάποια παθολογία (με τη μορφή αδιαφάνειας), το φως σκεδάζεται και διαφεύγει από τον κερατοειδή επιτρέποντας μας να εντοπίσουμε την παθολογία. Σε αυτή την τεχνική φωτισμού η δέσμη της λυχνίας πρέπει να βρίσκεται πάνω στον σκληροκερατοειδές όριο και το μικροσκόπιο να βρίσκεται κάθετα στο σημείο παρατήρησης. Ένα φωτοστέφανο θα παρατηρηθεί γύρω από το σκληροκερατοειδές όριο καθώς το φως θα αντανακλάται εσωτερικά του κερατοειδούς, αλλά διάσπαρτα στο σκληρό χιτώνα. Με την σκληρική σκέδαση γίνονται ορατές οι αδιαφάνειες του κερατοειδούς, το οίδημα και τα ξένα σωματίδια που εμφανίζονται σαν φωτεινές κηλίδες στο σκοτεινό υπόβαθρο της ίριδας και της κόρης. Σε αυτή την τεχνική ο κερατοειδής μπορεί να παρατηρηθεί είτε με γυμνό μάτι είτε με χρησιμοποιώντας το μικροσκόπιο. Ο φωτισμός του δωματίου πρέπει να είναι σκοτεινός. Το πλάτος της σχισμής πρέπει να είναι 0,5-1mm και η μεγέθυνση 10X.

β) Αντίστροφος φωτισμός (retro-illumination):

Αυτή είναι μια άλλη μορφή έμμεσου φωτισμού. Το φως ανακλάται από τις βαθύτερες δομές, όπως της ίριδας ή του αμφιβληστροειδούς, ενώ το μικροσκόπιο εστιάζει στο φως που ανακλάται από την ίριδα. Με τον αντίστροφο φωτισμό παρατηρούνται οι μικρές αδιαφάνειες και η νεοαγγείωση του κερατοειδούς. Η μεγέθυνση πρέπει να είναι 20X.

γ) Transillumination:

Η έμμεση τεχνική φωτισμού χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό αδιαφανειών και ανωμαλιών του κερατοειδή. Σε αυτή την τεχνική η λυχνία στοχεύει την ίριδα, ενώ το μικροσκόπιο παρατηρεί το φως που αντανακλάται από αυτή. Η μεγέθυνση πρέπει να είναι ρυθμισμένη στο 10X με 20X και το πλάτος σχισμής στο 1.5mm.

(Σημειώσεις μαθήματος «Κλινική Οπτομετρία 2» της κυρίας Δ. Μακρυνιώτη)

δ) Κωνική δέσμη (conical beam):

Μια σημαντική τροποποίηση του άμεσου φωτισμού χρησιμοποιείται όταν έχουν υποπτευθεί φλεγμονώδη κύτταρα μέσα στο πρόσθιο θάλαμο (όπως στην οξεία πρόσθια ραγοειδίτιδα). Η κωνική δέσμη πρέπει να είναι σε γωνία μεταξύ 45 και 60 μοιρών και να εστιάζεται στην πρόσθια επιφάνεια του κερατοειδούς. Για να χρησιμοποιηθεί αυτή η τεχνική ο φωτισμός στο δωμάτιο πρέπει να είναι σκοτεινός. Το φως της λυχνίας περνά από το χείλος της ίριδας και πέφτει στην πρόσθια επιφάνεια του κρυσταλλοειδούς φακού. Η μεγέθυνση πρέπει να είναι 20X έως 40X και το πλάτος της σχισμής 0,1mm. Με την τεχνική κωνική δέσμη παρατηρούμε το υδατοειδές του πρόσθιου θαλάμου και τις αλλοιώσεις του.

4) Φωτισμός ταλάντωσης (oscillatory illumination):

Μια δέσμη φωτός ανακινείται μπρός και πίσω με την κίνηση του βραχίονα φωτισμού ή περιστροφή του πρίσματος ή του καθρέπτη. Με αυτή την τεχνική παρατηρούνται υδάτινα «μυγάκια» και μπορεί επίσης να καθοριστεί η έκταση της αδιαφάνειας του κρυσταλλοειδή φακού.

5) Εφαπτόμενος φωτισμός (tangential illumination):

Η ίριδα εξετάζεται υπό πολύ λοξό φωτισμό, ενώ το μικροσκόπιο ευθυγραμμίζεται ακριβώς μπροστά από το μάτι. Αυτή η τεχνική είναι χρήσιμη για την εξέταση όγκων και μελανωμάτων της ίριδας.

(<http://www.academy.org.uk/lectures/eperjesi5.htm>)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4:

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΟΥΣ ΛΥΧΝΙΑΣ

Έχει παρατηρηθεί ότι η συχνή έκθεση στο φως της σχισμοειδούς λυχνίας μπορεί να προκαλέσει οφθαλμικές βλάβες. Έχει σχεδιαστεί για το λόγο αυτό ένα **μπλε φίλτρο** φωτός για να μειωθεί η έκθεση στο μπλε φως καθώς και οι επακόλουθες βλάβες του αμφιβληστροειδούς σε άτομα που υφίστανται παρατεταμένη και επαναλαμβανόμενη εξέταση με οφθαλμοσκόπηση, όπως φοιτητές οπτομετρίας κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Τα μπλε φίλτρα φωτός μείωσαν τη συνολική ένταση του φωτός κατά 19,1%, μειώνοντας σημαντικά τον κίνδυνο του μπλε φωτός που προκαλεί φωτοχημική βλάβη στον αμφιβληστροειδή.

Το φίλτρο επίσης εμπόδισε όλα τα μήκη κύματος κάτω από 480nm, συμπεριλαμβανομένης της υπεριώδους ακτινοβολίας που παράγεται από τον λαμπτήρα αλογόνου. Αυτό το φίλτρο είναι μια προσπάθεια για να αυξηθεί ο «ασφαλής χρόνος» 20 φορές περισσότερο στη σχισμοειδή λυχνία. Οι φοιτητές δεν μπορούν να εξασκήσουν τις ικανότητες τους ο ένας στον άλλον χωρίς να διακινδυνεύσουν μια βλάβη στον αμφιβληστροειδή από την ενέργεια του μπλε φωτός. Τα φίλτρα της σχισμοειδούς λυχνίας εκτιμήθηκαν να είναι σε θέση να επεκτείνουν το μέγιστο χρόνο έκθεσης με τη χρήση υψηλής έντασης φωτός κατά μέσο όρο από 36 δευτερόλεπτα έως 12 λεπτά.

Τα φίλτρα είναι slip-on και έχουν σχεδιαστεί για να ταιριάζουν στους **Topcon** και **Zeiss** τύπους λυχνιών.

(<http://www.healio.com/optometry/retina-vitreous/news/online/%7B79173205-f067-4b2a-850e-66b5815e4076%7D/blue-light-filters-reduce-risk-of-retinal-damage-in-slit-lamp-ophthalmoscopy>)



Εικόνα 36: : Εξέταση στη Σχισμοειδή Λυχνία

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΤΥΠΟΙ ΛΥΧΝΙΩΝ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ

5.1 ΤΥΠΟΙ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΟΥΣ ΛΥΧΝΙΑΣ:

Διάφορες κορυφαίες εταιρίες κατασκευής ιατρικού εξοπλισμού με σκοπό να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής των ασθενών εφευρίσκουν, αναπτύσσουν και εξελίσσουν μεγάλη γκάμα οργάνων έχοντας το κάθε ένα, διαφορετικό τρόπο λειτουργίας, στόχο και σκοπό προς τον άνθρωπο.

Πιο συγκεκριμένα είναι ενδιαφέρον να περιγραφεί, να αναπτυχθεί και να μελετηθεί λεπτομερώς ο σχεδιασμός, οι λειτουργίες, η ποιότητα, τα εξαρτήματα και οι εξελίξεις που διαθέτει η Σχισμοειδής Λυχνία.

Οι **Carl Zeiss και Haag Streit** είναι δύο διακεκριμένες ιατρικές εταιρίες σχεδίασης, κατασκευής και διάθεσης προηγμένου επιστημονικού εξοπλισμού, στις οποίες θα γίνει ουσιαστική αναφορά.



5.2 CARL ZEISS:



Εικόνα 37 Zeiss Company

Η εταιρεία **Carl Zeiss** πήρε το όνομα της από τον Carl Zeiss το 1846. Η επιβολή διχοτόμησης της Γερμανίας ως αποτέλεσμα του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου οδήγησε σε δύο εταιρείες Zeiss, ένα στη Δυτική και ένα στην Ανατολική Γερμανία. Με τις πολιτικές αλλαγές το 1989-1990, οι δύο

ανταγωνιστές ξαναενώθηκαν για να σχηματίσουν μια ενιαία εταιρία το 1990. Ενωμένη ξανά έγινε πιο ισχυρή από άλλοτε.

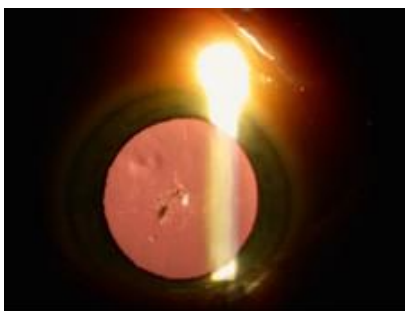
Αρχικά οι σχισμοειδείς λυχνίες **Carl Zeiss** έχουν σχεδιαστεί και αναπτυχθεί μέχρι και την τελευταία λεπτομέρεια για να παρέχουν ένα τεχνολογικά ανεπτυγμένο σύστημα που θα βοηθά στην λεπτομερή μελέτη, παρατήρηση και διάγνωση του οφθαλμού, τόσο εξωτερικά όσο και εσωτερικά.

Η εταιρεία αυτή προσφέρει τέσσερα μοντέλα Σχισμοειδούς Λυχνίας: τα **SL 115, SL 120, SL 130** και τη νέα εξελιγμένη φορητή σχισμοειδή λυχνία **HSO 10 HANT SL**. Ενδεικτικά περιγράφονται οι κάτωθι:

Πιο κάτω απεικονίζονται τρεις καταστάσεις που έχουν παρατηρηθεί με τη λυχνία SL 115:



Εικόνα 38: Επισκόπηση με διάχυτο φωτισμό

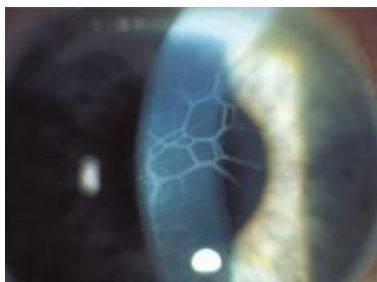


Εικόνα 39: Παρατήρηση καταρράκτη με αντίστροφο φωτισμό



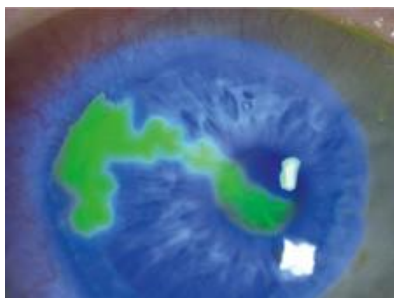
Εικόνα 40: Αξιολόγηση σκληρού φακού επαφής με φλουορεσκεΐνη

Πιο κάτω απεικονίζονται τρεις καταστάσεις που έχουν παρατηρηθεί με τη λυχνία SL 120:



Εικόνα 41: Κερατοειδικές δομές σε άμεσο εστιακό φωτισμό

(Καθηγητή Δρ. Jürgen Strobel, Οφθαλμολογική Κλινική του Πανεπιστημίου Friedrich Schiller Jena, Τζένα, Γερμανία.)



Εικόνα 42: Δενδροειδής κερατίτιδα απλού έρπητα. Χρήση μπλε Κοβαλτίου και φλουορεσκεΐνης

(Sheraz Daya, MD FACS FACP FRCS (Ed), Κέντρο Sight, Corneoplastic & Μονάδα Τράπεζα ματιών, Queen Victoria Hospital, East Grinstead, Ηνωμένο Βασίλειο.)



Εικόνα 43: Δομές με μορφή κάψουλας σε απευθείας εστιακό φωτισμό

(Καθ. Δρ. Jürgen Strobel, Οφθαλμολογική Κλινική του Πανεπιστημίου Friedrich Schiller Jena, Τζένα, Γερμανία.)

Σχιμοειδής Λυχνία SL 130:



Εικόνα 44: SL 130

Συνδυάζει τέλεια εστιασμένη σχισμή και μικροσκόπιο ώστε να προσφέρει φωτεινές, λεπτομερές και ευκρινείς εικόνες. Η σχιμοειδής λυχνία SL 130 όπως και η SL 120 δίνουν περισσότερο φως για παρατήρηση και ταυτόχρονα εξασφαλίζουν μεγάλη προστασία στους οφθαλμούς των ασθενών από την υπερβολική ακτινοβολία.

Είναι διπλά σχεδιασμένη έτσι ώστε να χρησιμοποιείται και ως παραδοσιακή σχιμοειδής λυχνία αλλά και ως θεραπεία με λέιζερ.

Είναι με τέτοιο τρόπο σχεδιασμένη για να μπορεί ο εξεταστής να τη χειρίζεται τόσο με το δεξί του χέρι όσο και με το αριστερό του δίνοντας με αυτό τον τρόπο μεγάλη ευελιξία στο χειρισμό της.

Τα πρακτικά οφέλη που περιλαμβάνονται είναι η άνεση που παρέχεται στον εξεταστή, για να μπορεί να χειρίζεται τη λυχνία με το ένα του χέρι, κρατώντας το joystick.

Τέλος το όργανο μπορεί ανα πάσα στιγμή να κλειδωθεί και να τοποθετηθεί σταθερά στη θέση που επιλέγει ο εξεταστής.

Προσφέρει μεγεθύνσεις 5x, 8x, 12x, 20x, 32x και προαιρετικά 10x προσοφθάλμιο. Επίσης μπορεί να προσφέρει μεθύνσεις 6x, 10x, 16x, 25x, 40x και προαιρετικά 12.5x προσοφθάλμιο διορθώνοντας αμετρωπία έως και +/- 8 dpt του εξεταστή.

Υπάρχουν ενσωματωμένα φίλτρα όπως το μπλε Κοβαλτίου, το πράσινο (red – free), το Amber UV φίλτρο και το προαιρετικό κίτρινο φίλτρο.

Το πλάτος της σχισμής φτάνει από 0-14 mm και τη μήκος της εικόνας της σχισμής.

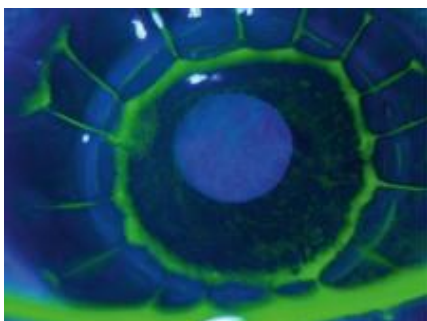
Προαιρετικά εξαρτήματα που προσφέρονται είναι:

- Τονόμετρα AT 020, AT 030.
- Προσοφθάλμια 10x και 12,5x.
- **Laser:** VISULAS 532 s.
- **SL cam 5, 0** συσκευή εγγραφής βίντεο και φωτογραφική μηχανή ως λύση για την απεικόνιση και την παρουσίαση των εικόνων που παρατηρούνται.
- Κίτρινο φίλτρο.
- Ράβδο για εστίαση.
- Αξεσουάρ για την υγιεινή καθαριότητα, ασπίδα για την ανάσα και χαρτί για το πιγούνι.
- Η γκάμα των αξεσουάρ περιλαμβάνει επίσης 1CCD και 3CCD κάμερες. Εξαιρετικά σχεδιασμένες, μικρού βάρους προσφέροντας εκπληκτική ποιότητα εικόνας.
- VISUPAC, ειδικά σχεδιασμένο λογισμικό που περιέχει μια επαγγελματική βάση δεδομένων και πολυάριθμες λειτουργίες για επεξεργασία των εικόνων.

(<http://www.meditec.zeiss.com/C125679E0051C774/allBySubject/3451D7F1381E5F0F41256A76004B93AA>).

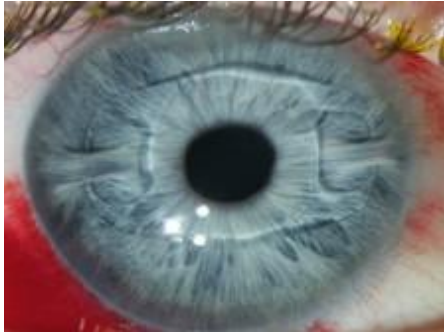
(http://meditec.zeiss.com/meditec/en_de/products/ophthalmology/cataract/diagnostics/slit-lamps-and-accessories/other-accessories.html)

Πιο κάτω απεικονίζονται δύο καταστάσεις που έχουν παρατηρηθεί με την λυχνία SL 130:



Εικόνα 45: Πρόσθια κερατοπλαστική

(Sheraz Daya, MD FACS FACP FRCS (Ed), Κέντρο Sight, Corneoplastic & Μονάδα Τράπεζα ματιών, Queen Victoria Hospital, East Grinstead, Ηνωμένο Βασίλειο.



Εικόνα 46: Τριδα – σταθεροποίηση φακού IOL

(Καθ. Δρ. Thomas Kohnen, Οφθαλμολογική Κλινική, Νοσοκομείο του Johann Wolfgang Goethe University Frankfurt am Main, Φρανκφούρτη, Γερμανία.)

Φορητή Σχιμοειδής Λυχνία HSO 10:



Εικόνα 47: SL HSO 10

Οι εφαρμογές αυτής της λυχνίας επεκτείνονται από το πρόσθιο τμήμα του οφθαλμού έως το υαλώδες σώμα και το βυθό. Η χειρός HSO 10 είναι ένα ιδανικό φορητό όργανο που συνδυάζει λυχνία και μικροσκόπιο για την εξέταση

του προσθίου και του οπισθίου ημιμορίου του ματιού σε καθιστή ή ξαπλωτή θέση. Η εξαιρετική ελευθερία κινήσεων κατά την διάρκεια της εξέτασης και η ευκρινής εικόνα που παρουσιάζεται γίνονται αμέσως αντιληπτά.

Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της είναι ότι η μονάδα φωτισμού μπορεί εύκολα να μετακινηθεί στο τόξο σε οποιαδήποτε θέση από το μοχλό σύσφιξης, με το πάτημα ενός δακτυλίου.

Ο έλεγχος αυτού του μοντέλου είναι εύκολος. Δηλαδή όταν ο εξεταστής θέλει να αλλάζει συνεχώς το μέγεθος της φωτεινής δέσμης ή τα φίλτρα που είναι ενσωματωμένα και παρεμβαίνουν στην πορεία της φωτεινής δέσμης, μπορεί να χειρίζεται όλες τις λειτουργίες χωρίς να χρειάζεται να διακοπεί η διαδικασία της εξέτασης.

Ο εξοπλισμός περιλαμβάνει μια μονάδα τροφοδοσίας ή επαναφορτιζόμενη μπαταρία. Χάρη στην επαναφορτιζόμενη μπαταρία το όργανο είναι πάντοτε έτοιμο για χρήση, αυξάνοντας έτσι την κινητικότητα της και την ικανότητα λειτουργίας της στον αθλητισμό, στην κτηνιατρική και στον στρατό.

Καθίσταται ιδανικό εργαλείο για χρήση σε διαφορετικές τοποθεσίες, στο γραφείο, στο έκτακτες ανάγκες στο σπίτι, για επίσκεψη ασθενών σε γηροκομεία και νοσοκομεία ή στα ασθενοφόρα.

Διάφορα χαρακτηριστικά της είναι:

Σύστημα φωτισμού: Ρυθμιζόμενο

Διαθέσιμα Φίλτρα: Μπλε Κοβαλτίου και πράσινο (red-free)

Λάμπα που χρησιμοποιείται: λάμπα αλογόνου

Μήκος σχισμής: 6-12 mm

Πλάτος σχισμής: 0.15, 0.75 mm

Σύστημα παρατήρησης: Στερεό

Μέγιστη μεγέθυνση: 12x

Κορική απόσταση: 50-75 mm

Προσοφθάλμια: 12x , έχοντας την ικανότητα να διορθώνει την αμετροπία του εξεταστή από +8 έως -4 dpt.

(<http://www.medwow.com/med/slit-lamp/zeiss/hso-10-hand-held-slit-lamp/11555.model-spec&prev=/search%3Fq%3DHSO%2B%2B10%2BHAND%2BSLIT%2BLAMP%26hl%3Del%26biw%3D1366%26bih%3D643&sa=X&ei=hHdNUeabNOeM4gSQqoDoBQ&ved=0CDoQ7gEwAg>)

<http://www.meditec.zeiss.com/C125679E0051C774/ProductFinder/F06EE00588D00CF341256A6A0044A576&prev=/search%3Fq%3DH5O%2B%2B10%2BHAND%2BSLIT%2BLAMP%26hl%3De1%26biw%3D1366%26bih%3D643&sa=X&ei=hHdNUeabNOeM4gSQqoDoBQ&ved=0CCsQ7gEwAA>

ΑΞΕΣΟΥΑΡ CARL ZEISS:

AT 020 Carl Zeiss (SL 115):



Εικόνα 48: AT 020 Carl Zeiss (SL 115)

AT 030 Carl Zeiss (SL 120):



Εικόνα 49: AT 030 Carl Zeiss (SL 120)

Τα δύο αυτά μοντέλα της **Carl Zeiss** έχουν κατασκευαστεί για να επιτρέπουν την ακριβή μέτρηση της ενδοφθάλμιας πίεσης. Ανάλογα με την προτίμηση του ο πελάτης μπορεί είτε να συνδέσει όρθια το τονόμετρο στη σχισμοειδή λυχνία πάνω στην θέση εργασίας και να κινείται ταυτόχρονα με την σχισμή (SL 120), είτε να είναι συνδεδεμένο με το στερεοσκοπικό μικροσκόπιο και να έχει τη δυνατότητα να μην κινείται παράλληλα με τη λυχνία. (SL 115). Είναι σχεδιασμένα με την αρχή **Goldmann**. Οι προσαρμογές τους επιτρέπουν

να συνδέονται και με άλλες λυχνίες και ακόμα αν δεν αφαιρεθεί το τονόμετρο μπορεί ο εξεταστής να συνεχίσει την εξέταση χωρίς κανένα εμπόδιο.

(http://meditec.zeiss.com/meditec/en_de/products/ophthalmology/glaucoma/diagnostics/tonometry/applanation-tonometer.html)

Σχισμοειδής λυχνία και Laser VISULAS 532s:



Εικόνα 50: Σχισμοειδής λυχνία και Laser VISULAS 532s



Εικόνα 51: Laser VISULAS 532s

Η **φωτοπηξία (photocoagulation)** με εφαρμογή **laser** είναι μια θεραπεία κατά την οποία ακτίνες υψηλής έντασης βοηθούν στην απόφραξη των παθολογικών νεοαγγείων του αμφιβληστροειδούς χιτώνα και στον περιορισμό ανάπτυξής τους. Εξαιτίας της θερμότητας που αναπτύσσει το laser τα νεοαγγεία καίγονται και καταστρέφονται. Η συγκεκριμένη τεχνική χρησιμοποιείται

κυρίως σε περιπτώσεις αντιμετώπισης της διαβητικής αμφιβληστροειδοπάθειας (ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη) και ηλικιακής εκφύλισης ωχράς κηλίδας (HEΩ).

Η εταιρία **Carl Zeiss** έχει εστιάσει στη θεραπεία των ασθενειών του αμφιβληστροειδούς. Δέσμευση για αυτήν την κινητήρια δύναμη είναι η **VISULAS 532s**, όπου κατατάσσεται σε μια αλυσίδα των καινοτόμων λύσεων με ένα μοναδικό στόχο, την ακριβή, αποτελεσματική και ήπια θεραπεία του αμφιβληστροειδούς για τη διατήρηση της όρασης και της ποιότητας ζωής των ασθενών. Είναι ένα laser μονοχρωματικής ακτινοβολίας με μήκος κύματος 532nm, που έρχεται να αντικαταστήσει τα κοινά Argon lasers με πολύ καλύτερα αποτελέσματα και μηδαμινή θερμική επιρροή σε γειτονικούς ιστούς του σημείου που πρέπει να ιαθεί.

Επιτυγχάνει ακριβή έλεγχο της δέσμης για την ακρίβεια της θεραπείας, κατακτώντας το τίτλο ενός εξαιρετικά συμπαγούς, εργονομικού και αξιόπιστου μηχανήματος στην καθημερινή κλινική πράξη. Άλλοτε με μικρούς παλμούς λέιζερ για μια ήπια θεραπεία και άλλοτε με μεγάλους παλμούς για μια πιο αποτελεσματική θεραπεία.

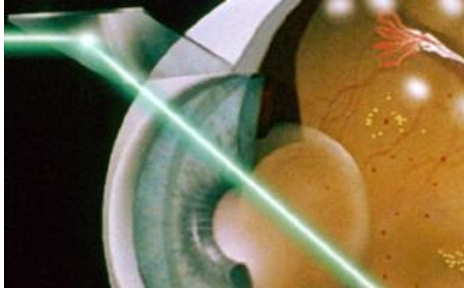
Το **VISULAS 532s** σε συνδυασμό με τα μοντέλα λυχνιών της Carl Zeiss γίνεται απόλυτα ολοκληρωμένο σύστημα εργασίας με λέιζερ.

Κάποια εντυπωσιακά τεχνικά χαρακτηριστικά του **Visulas laser 532s** είναι η θερμοηλεκτρική ψύξη (σταθερή έξοδος ενέργειας και αθόρυβη λειτουργία ψύξης), η βοηθητική ακτίνα σκόπευσης 635nm, το συνεχώς ρυθμιζόμενο μήκος παλμού, η διάμετρος spot από 50-1000μm, η υψηλής ποιότητας σχισμοειδής λυχνία και τα οπτικά από την **Carl Zeiss**, ο ηλεκτρονικός μικροεπεξεργαστής ελέγχου, το ηλεκτρονικά ενεργό φίλτρο προστασίας ή σταθερό true color που δεν αποχρωματίζει τους ιστούς και η φωτιζόμενη οθόνη αφής με αποσπώμενο και κεκλιμένο πίνακα ελέγχου για γρήγορη προσέγγιση σε όλες τις παραμέτρους.

Χωρίς αμφιβολία το **laser Visulas 532s** είναι ένα εντυπωσιακό, ισχυρό laser για ελεγχόμενη και ήπια φωτοπηξία του αμφιβληστροειδούς χιτώνα.



Εικόνα 52:Βυθός του οφθαλμού,ωχρά κηλίδα

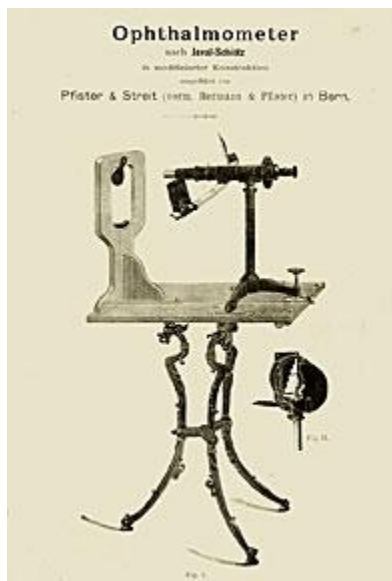


Εικόνα 53: laser Visulas 532s στο οφθαλμό

(http://meditec.zeiss.com/meditec/en_de/products/ophthalmology/glaucoma/therapy/therapeutic-lasers/visulas-532s.html)

5.3 HAAG – STREIT:

Η εταιρεία **Hagg-Streit** συμμετέχει στην παραγωγή ιατρικών οργάνων υψηλής ποιότητας, υψηλής ακρίβειας, οπτικά και μηχανικά από το 1858 που ιδρύθηκε.



Εικόνα 54: SL Haag Streit



Από το 1959 ξεκίνησε η χρήση της Σχισμοειδούς Λυχνία « Goldmann », γνωστή και ως **BM 900 Σχισμοειδής Λυχνία**. Το μοντέλο BM 900 συχνά αντιγράφεται, παρόλα αυτά ήταν μια μοναδική βελτιωμένη λυχνία τόσο στη χρήση της όσο και στην λειτουργικότητα της.

Σήμερα, μετά από 50 χρόνια υπάρχουν σε ιατρεία, οπτικά καταστήματα και στο εμπόριο πάνω από 100.000 μοντέλα BM 900 συμπεριλαμβανόμενα και τα πρώτα μοντέλα κατασκευής.

Με βάση τις γνώσεις και τις εμπειρίες που αποκτήθηκαν από τους χρήστες τόσα χρόνια, οι άλλες σχισμοειδείς λυχνίες που εφευρέθηκαν από την **Hagg Streit** με την πάροδο των χρόνων παρουσιάζουν την ίδια υψηλή απόδοση, ανθεκτικότητα και μακροζωία.

Το μυστικό της εταιρείας αυτής είναι η ποιότητα κατασκευής στην Ελβετία, στην ποιότητα του σχεδιασμού, των υλικών, του προσωπικού και την ποιότητα της αρχικής κατασκευής, του πρώτου μοντέλου.

Στη συνέχεια περιγράφονται ενδεικτικά το μοντέλο **BQ 900** στο οποίο προσαρμόζονται όλα τα εξαρτήματα της Haag-Streit, το μοντέλο **BX 900** το οποίο είναι το πιο εξελιγμένο μοντέλο που συνδέεται με κάμερες και η λυχνία χειρός **BA904**.

Σχισμοειδής Λυχνία BQ 900:



Εικόνα 55: Σχισμοειδής Λυχνία BQ 900

Ένα από τα μοντέλα της Hagg-Streit είναι το **BQ 900**. Το Στερεοσκοπικό Μικροσκόπιο (inclined eyepiece adaptor) έχει μια παράλληλη οπτική διαδρομή.

Προσφέρει μεγάλο διόφθαλμο πεδίο, υψηλή ανάλυση και βάθος εστίασης. Επιτρέπει εξετάσεις κάτω από φυσικές συνθήκες εξαλείφοντας τη διπλή εικόνα. Αυτή η απλή αλλά αποτελεσματική συσκευή επιτρέπει στα προσοφθάλμια να παρουσιάζουν μια ανοδική κλίση 20° από την σταθερή οριζόντια θέση που έχουν, μειώνοντας έτσι την καταπόνηση του αυχένα, επιτρέποντας μια καλύτερη θέαση για το χρήστη.

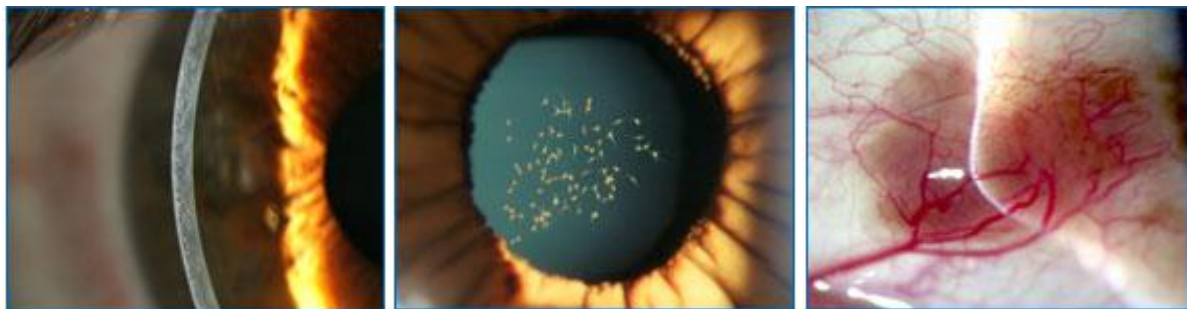
Λυχνία και μικροσκόπιο είναι τοποθετημένα σε μια βάση για να μπορούν να εστιάζουν ταυτόχρονα ή όχι. Το joystick που βρίσκεται και αυτό στη βάση

είναι ο μοχλός με τον οποίο ελέγχει ο εξεταστής τις κινήσεις του οργάνου σε κάθετες και οριζόντιες κατευθύνσεις όσο είναι δυνατόν.

Το BQ 900 είναι ένα αρθρωτό σύστημα που προσφέρει ταυτόχρονα βίντεο και φωτογραφίες σε επαγγελματικό επίπεδο.

Διάφορα αξεσουάρ που διατίθενται προαιρετικά για το Μοντέλο BQ 900:

1. Επαγγελματική απεικόνιση με προαιρετικά μοντέλα απεικόνισης **IM 900** και **CM 900**.
2. Προσοφθάλμιο 12.5x με Crosshair τσαντάκι.
3. Προσοφθάλμιο 12.5x με σύγκριση Mcltyre πλέγμα.
4. Κρύσταλλο.
5. Easy touch.
6. Φωτισμός φόντου: Led φωτισμός.
7. Προσαρμογέα βίντεο (c-mount).
8. Beam Splitter.
9. Ενίσχυση αντίθεσης κίτρινο Φίλτρο.
10. Zoom.
11. Όργανο μέτρησης του πάχους του κερατοειδή και του βάθους του προσθίου θαλάμου.
12. Προσοφθάλμιο ως βοηθός της μέτρησης του βάθους.
13. Τροφοδοσία.



Εικόνα 56: Εξέταση οφθαλμών με σχισμοειδή λυχνία

Σχιμοειδής λυχνία BX 900:



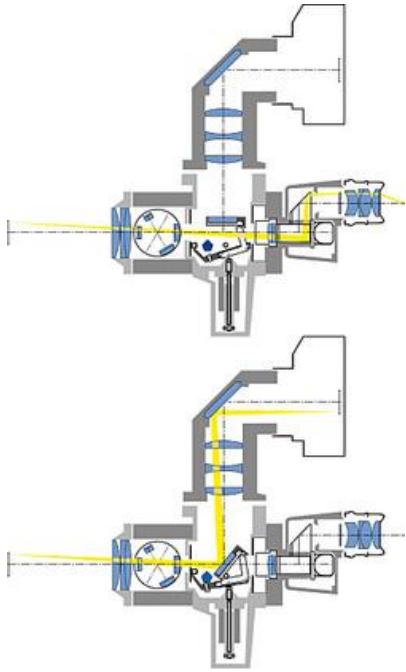
Εικόνα 57: SL BX 900

Η Haag-Streit **BX 900** σχιμοειδής λυχνία συνδυάζει την τελευταία λέξη της τεχνολογίας όσον αφορά την απεικόνιση με αποδεδειγμένη ευελιξία, οπτική λαμπρότητα και μηχανική ποιότητα.

Έχει σχεδιαστεί αποκλειστικά για να βοηθά τον εξεταστή να απεικονίζει τα μέρη του οφθαλμού που εξετάζει.

Το μοντέλο σαν το καλύτερο όργανο απεικόνισης αποτελείται από ένα **ολοκληρωμένο φλάς** συγχρονισμένο με τη σχισμή της λυχνίας, Κατά την εξέταση το φως κατευθύνεται 100% προς τα οπτικά συστήματα. Για την απεικόνιση ο **ενσωματωμένος καθρέπτης ταχείας επαναφοράς** ανασύρει και διευθύνει 100% το φως προς την κάμερα για προβολή και για ενέργεια του φλάς.

Μπορούν να τοποθετηθούν **προσαρμογές c-mount** για την ενσωμάτωση φωτογραφικών μηχανών **Nikon και Canon** καθώς και το **λογισμικό eye cap** για την ταχεία λήψη των εικόνων.



Εικόνα 58: σύστημα ταχείας επαναφοράς

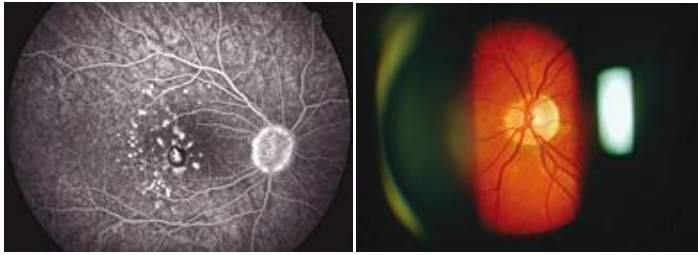


Εικόνα 59: φωτογραφικές μηχανές Nikon & Canon

Eye Cap:

Σύμφωνα με την εταιρεία Haag-Streit το **eye cap** είναι σύστημα διαχείρισης (λογισμικό) που έχει αναπτυχθεί από την συνεργασία κορυφαίων κλινικών οφθαλμιάτρων, οπτομέτρων, και επαγγελματιών φωτογράφων για την πλήρη λήψη της εικόνας με ακρίβεια και ασφάλεια.

Αξίζει ιδιαίτερα να τονιστεί ότι το Eye Cap παρέχοντας υψηλό και απεριόριστο επίπεδο βάσης δεδομένων, δυνατότητα να διασυνδέεται με άλλες πολλαπλές συσκευές όπως χειρουργικά μικροσκόπια και ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές και να εκτυπώνει αυτά που συλλαμβάνει, το καθιστά ως το καταλληλότερο εύχρηστο λογισμικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για απεικόνιση με σχισμοειδή λυχνία και όχι μόνο.



Εικόνα 60: Ωχρά κηλίδα



Εικόνα 61: Κερατόκωνος

Σχιμοειδή Λυχνία BA 904:



Εικόνα 62: Σχιμοειδής λυχνία BA 904

Το μοντέλο **BA 904** είναι σχιμοειδής λυχνία χειρός. Η φορητή αυτή λυχνία της Hagg-Streit συνδυάζει εργονομικό σχεδιασμό και αξεπέραστο οπτικό σύστημα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί με βάση και στήριγμα για τον ασθενή αλλά και λόγω τις κατασκευής της μπορεί ο εξεταστής να τη κρατά στον αέρα και να εξετάζει τον ασθενή που θα βρίσκεται απέναντι του χωρίς να περιλαμβάνεται η βάση και το στήριγμα.

5.4 Εξαρτήματα που μπορούν να ενσωματωθούν στις Σχισμοειδείς Λυχνίες:

- Επαγγελματική απεικόνιση Imaging IM 900:



Εικόνα 63: Imaging IM 900

Δεν χάνει ποτέ την τέλεια εικόνα γιατί δεν καταγράφει μόνο μια εικόνα αλλά τα τελευταία δευτερόλεπτα επιτρέποντας έτσι στο χρήστη να επιστρέψει και να επιλέξει την καλύτερη δυνατή εικόνα. Με την υψηλή ταχύτητα λήψης και μεταφορά δεδομένων που συνδυάζει συλλαμβάνει την ακριβή στιγμή με το που θα πατήσει ο χρήστης την σκανδάλη.

Ο εξεταστής έχει τη δυνατότητα να παρουσιάζει τον πλήρη και ακριβή έλεγχο της εικόνας με το easy touch. Διαχειρίζεται απλά και εργονομικά τις ρυθμίσεις της κάμερας καθώς επίσης του επιτρέπεται να κινεί μπρός πίσω τις εικόνες που είναι αποθηκευμένες στην προσωρινή μνήμη. Οι έλεγχοι αυτοί είναι επίσης διαθέσιμοι μέσω ποντικιού και τροχού κύλισης. Προαιρετικά γίνεται η χρήση διακόπτη που μπορεί να ελεγχτεί με το πόδι.



Εικόνα 64: Joystick

Ακόμη μπορεί να ελέγχει το βάθος του πεδίου με το διάφραγμα ελέγχου. Προαιρετικά μπορεί να γίνει χρήση βίντεο για απεικόνιση υψηλής ανάλυσης. Παρέχει στον χρήστη υψηλή ευαισθησία και μεγάλο δυναμικό εύρος, ιδανικό για την απεικόνιση κάτω από συνθήκες χαμηλού φωτισμού και στην εξέταση σκουρόχρωμων ματιών.

· **CM 900:**



Εικόνα 65: CM 900

Το μοντέλο **CM 900** έχει αναπτυχθεί για απεικόνιση, προσφέροντας στο χρήστη υψηλή ευαισθησία και μεγάλο δυναμικό εύρος, ιδανικό για την απεικόνιση κάτω από συνθήκες χαμηλού φωτισμού καθώς επίσης διευκολύνει και την απεικόνιση σε σκουρόχρωμα μάτια.

Αυτός ο αισθητήρας απεικόνισης, παρέχει εξαιρετική εικόνα με υψηλή ευαισθησία, δεν χάνει ποτέ την τέλεια εικόνα, δηλαδή, δεν καταγράφει μόνο μια εικόνα αλλά καταγράφει τα τελευταία δευτερόλεπτα και έτσι επιτρέπει στον χρήστη να επιστρέψει για να επιλέξει τη βέλτιστη εικόνα.

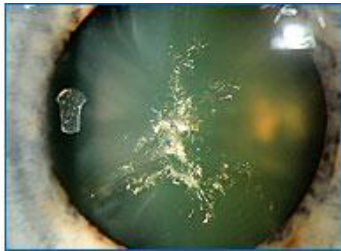
Με την υψηλή ταχύτητα λήψης και μεταφορά δεδομένων που προσφέρει μπορεί να συλλαμβάνει την εικόνα κατά την ακριβή στιγμή που θα πατήσει ο χρήστης την σκανδάλη. Ο χρήστης μπορεί να έχει τον ακριβή και πλήρη έλεγχο της εικόνας με το **easy touch** επιτρέποντας έτσι την απλή και εργονομική διαχείριση των ρυθμίσεων της μηχανής



Εικόνα 66: Easy Touch

Επίσης ο χρήστης με το **easy touch** μπορεί να πάει μπροστά και πίσω μέσα από τις εικόνες που είναι αποθηκευμένες στην εσωτερική μνήμη. Οι έλεγχοι αυτοί είναι ακόμη διαθέσιμοι μέσω του ποντικιού και του τροχού κύλισης. Προαιρετικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας διακόπτης ποδιού.

✓ Ακόμη προαιρετικά μπορεί να γίνει χρήση βίντεο για απεικόνιση υψηλής ανάλυση.



Εικόνα 67: Καταρράκτης Adenbrokes Νοσοκομείο, Πανεπιστήμιο του Cambridge, Ηνωμένο Βασίλειο

· **Προσοφθάλμιο 12.5x με πλέγμα σύγκρισης McIntyre:**

Χρησιμοποιείται όταν παρατηρείται φακός επαφής για να παρέχει ενισχυμένη θέαση του ενδοθηλίου με συνολική μεγέθυνση περίπου 100x.



Εικόνα 68: Προσοφθάλμιο 12.5x με πλέγμα σύγκρισης McIntyre

· **Κρύσταλλο:**



Εικόνα 69: Κρύσταλλο

με δύο μικρές βίδες.

Το **κρύσταλλο** είναι ένα εξάρτημα που διαχέει το φως για να παράγεται μια βελτιωμένη επισκόπηση του ματιού όταν χρησιμοποιείται χαμηλή μεγέθυνση. Επιπλέον μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εφαρμογή φακών επαφής καθώς θα φωτίζεται αρκετά η περιοχή του ματιού που θα γίνεται η εφαρμογή. Το κρύσταλλο αυτό συγκρατείται στο σχισμοειδή λυχνία

- **Φωτισμός Φόντου: LED**

Ο LED φωτισμός στο μοντέλο BQ 900 αγοράζεται από τον χρήστη προαιρετικά αφού δεν βρίσκεται ενσωματωμένος σε αυτό το μοντέλο.



Εικόνα 70: Φωτισμός Φόντου: LED

- **Προσαρμογέας βίντεο (c-mount):**

Υπάρχουν δύο μοντέλα προσαρμογής το F56 και F75. Περιλαμβάνουν άνοιγμα ελέγχου που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αυξηθεί το βάθος του πεδίου μέσα στην εικόνα.



Εικόνα 71: Προσαρμογέας βίντεο (c-mount)

- **Διαχωριστής Δέσμης (beam Splitter):**



Εικόνα 72: Διαχωριστής Δέσμης (beam Splitter)

Εκτρέπει ένα τμήμα του φωτός σε δευτερεύοντα εξαρτήματα αξεσουάρ όπως σωλήνα παρατήρησης, βίντεο ή ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές. Υπάρχουν δύο είσοδοι που επιτρέπουν την ταυτόχρονη χρήση βίντεο, φωτογραφικής μηχανής ή εναλλακτικά χρήση δεύτερου σωλήνα παρατήρησης είτε με βίντεο ή φωτογραφική μηχανή. Ο διαχωριστής δέσμης μπορεί να μείνει στη σχισμοειδή λυχνία χωρίς να αποσυνδεθεί και με τη χρήση ενός απλού μοχλού να στέλνει πίσω στα προσοφθάλμια 100% φως.

- **Ενίσχυση αντίθεσης κίτρινο Φίλτρο:**

Το κίτρινο φίλτρο χρησιμοποιείται για να ενισχύσει τις αντιθέσεις όταν ο χρήστης εξετάζει και παρατηρεί χρησιμοποιώντας φλουορεσκεΐνη. Το φίλτρο αυτό μπορεί να προστίθεται ή να αφαιρείται όταν είναι απαραίτητο στις σχισμοειδής λυχνίες BQ 900/ BX 900.

- **Zoom – στόχος (zoom objective):**

Το zoom δίνει τη δυνατότητα για εξαιρετική διάγνωση ειδικά όταν χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με βίντεο. Οι μεγεθύνσεις που παρέχονται μπορεί να μεταβάλλονται συνεχώς, από 6x έως 40x. Προσφέρονται μεγεθύνσεις 6x, 10x και 25x.



Εικόνα 73: Zoom Στόχος

- **Όργανο μέτρησης του πάχους του κερατοειδή και του βάθους του προσθίου θαλάμου:**



Εικόνα 74: Όργανο μέτρησης του πάχους του κερατοειδή και του βάθους του προσθίου θαλάμου

Δύο διαφορετικά εξαρτήματα είναι διαθέσιμα. Το πρώτο είναι για μετρήσεις έως και 1,2 χιλιοστά άρα κατάλληλο για μέτρηση του πάχους του κερατοειδή και το δεύτερο για μετρήσεις μέχρι και 6 mm άρα κατάλληλο για μέτρηση του βάθους του προσθίου θαλάμου.

Για το μοντέλο BQ 900 το όργανο αποτελείται από μια βάση, μια συσκευή μέτρησης, 12,5x προσοφθάλμιο, ένα διορθωτικό πίνακα και τοποθετείται σε μια ειδική θέση στη σχισμοειδή λυχνία.

Για το μοντέλο BM 900 το όργανο αποτελείται από μια βάση, μια συσκευή μέτρησης, 10x προσοφθάλμιο και ένα διορθωτικό πρίσμα και τοποθετείται σε ένα συγκεκριμένο σημείο της σχισμοειδούς λυχνίας.

- **Προσοφθάλμιο για μέτρηση του βάθους:**

Παρέχει μια διασπασμένη εικόνα και χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με τις συσκευές μέτρησης του βάθους.



Εικόνα 75: Προσοφθάλμιο για μέτρηση του βάθους

- **Stereo Variator:**



Εικόνα 76: Stereo Variator



Εικόνα 77: Διαδρομή ακτινών

Προαιρετικό εξάρτημα που μειώνει τη 13° γωνία προς $4,5^\circ$. Έτσι ένα μεγεθυμένο διόφθαλμο οπτικό πεδίο είναι δυνατό ακόμα και σε εξεταστή

μύωπα ή εξεταστή με μικρή διάμετρο κόρης. Βοηθά επίσης στην παρατήρηση του περιφερικού βυθού και του υαλώδους χωρίς πρόσθεση φακών. Μπορεί να βελτιώσει την προβολή του βυθού για εφαρμογές απεικόνισης.

- **Σωλήνας δεύτερης παρατήρησης :**

Βοηθητικό εργαλείο για τους επαγγελματίες οφθαλμιάτρους, οπτικούς, οπτομέτρους, φοιτητές, τεχνικούς ή νοσοκόμες για να συμμετέχουν στην εξέταση.



Εικόνα 78: Σωλήνας δεύτερης παρατήρησης

- **Hruby φακός:**

Ο φακός **Hruby** είναι ένα ευθυγραμμισμένο σύστημα με τη λυχνία. Αυτό σημαίνει ότι όταν είναι σωστά ευθυγραμμισμένα λυχνία και φακός δεν υπάρχει τίποτα άλλο να κάνει ο χρήστης παρά μόνο μετακινήσει τη σχισμοειδή λυχνία προς τα εμπρός μέχρι να εμφανιστεί ο αμφιβληστροειδής στο προσκήνιο.



Εικόνα 79: Hruby φακός

- **Αξεσουάρ στερέωσης:**



Εικόνα 80: Αξεσουάρ στερέωσης

Βάση στήριξης κατασκευασμένη για να τοποθετείται το R τύπου τονόμετρο.

- **Προσαρμογέας για κεκλιμένα προσοφθάλμια:**

Σχεδιασμένο για να εφαρμόζεται στο στερεοσκοπικό μικροσκόπιο επιτρέποντας στα προσοφθάλμια να παρουσιάζουν μια ανοδική κλίση 20° από την σταθερή οριζόντια θέση που έχουν, μειώνοντας έτσι την καταπόνηση του αυχένα, επιτρέποντας μια καλύτερη θέαση για το χρήστη.



Εικόνα 81: Προσαρμογέας για κεκλιμένα προσοφθάλμια

- **Λαμπτήρας βολφραμίου:**

Το φως από τον λαμπτήρα βολφραμίου περνά από την συμπυκνωτή, τη σχισμή, το φακό και κατευθύνεται στο μάτι του ασθενούς με τον λοξό καθρέπτη.



Εικόνα 82: Λαμπτήρας Βολφραμίου

- **Λαμπτήρας αλογόνου:**

Το φως από τον λαμπτήρα αλογόνου περνά από την συμπυκνωτή, τη σχισμή, το φακό και κατευθύνεται στο μάτι του ασθενούς με τον λοξό καθρέπτη. Είναι διαθέσιμοι οι λαμπτήρες αυτοί για τα μοντέλα BD 900 και BC 900. Για άλλες σχισμές συνιστάται λαμπτήρας βολφραμίου.



Εικόνα 83: Λαμπτήρας Αλογόνου

- **ECOLITE: σύστημα φωτισμού**

Είναι μόνο κατάλληλο για εφαρμογές βίντεο. Η ecolite μπορεί να εφαρμοστεί σε όλα τα μοντέλα σχισμοειδής λυχνίας της Haag-Streit. Για την BP 900 συνδέεται με την βάση του οργάνου έχοντας άμεση σύνδεση με την κεντρική παροχή ρεύματος.



Εικόνα 84: Ecolite

Τονόμετρα:



Εικόνα 85:
Τονόμετρο AT
900 Haag-Streit

Η λειτουργία του βασίζεται στην πίεση που προκαλείται από την επιπέδωση μιας περιοχής 2-3mm του κερατοειδή.

Χρησιμοποιεί επιφάνεια επιπέδωσης διαμέτρου 3,006 mm και μετατοπίζει ελάχιστο όγκο υδατοειδούς υγρού συνεπώς η αύξηση στην πίεση λόγω της μη κανονικής ακαμψίας είναι αμελητέα. (Bucci,1997).

Με την χρήση της σχισμοειδούς λυχνίας η κεφαλή του τονομέτρου επιπεδώνει το κεντρικό τμήμα του κερατοειδή. Η παρατήρηση γίνεται με τη χρήση φλουορεσκεΐνης. Το τονόμετρο διαθέτει διπλό πρίσμα το οποίο χωρίζει την εικόνα σε δύο μέρη. Παρουσιάζονται μετατοπισμένα δύο ημικύκλια φλουορεσκεΐνης τα οποία ρυθμίζονται από στρόφιγγα να εφάπτονται στην επιθυμητή επιπέδωση. Η ένδειξη που γράφει ο κύλινδρος πολλαπλασιασμένη επί δέκα μας δίνει την πίεση του οφθαλμού. (Sidebottom, 2006). Μια μικρή δόση φλουορεσκεΐνης θα οδηγήσει σε πολύ λεπτούς δακτυλίους κατά συνέπεια υποεκτιμά την πίεση, ενώ αντίθετα μια μεγάλη θα δώσει παχιά ημικύκλια της πίεσης.

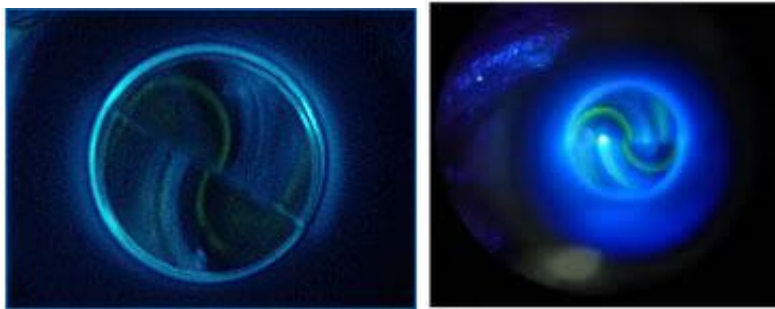
Για να επιτευχθεί σωστή μέτρηση τα ημικύκλια θα πρέπει να είναι κατάλληλου πάχους και η εσωτερική πλευρά των άκρων να εφάπτεται. Σφάλματα που σχετίζονται με το τονόμετρο Goldmann έχουμε όταν ασκείται εξωτερική πίεση στο βολβό, είτε όταν ο ασθενής κάνει σύσφιξη των βλεφάρων του κατά την μέτρηση με αποτέλεσμα υψηλότερη ένδειξη από την πραγματική. Κερατοειδής μη ομοιόμορφος και κερατοειδής με οίδημα οδηγεί σε λανθασμένες μετρήσεις. (Whitache and Stein, 1993). Η μέτρηση της ενδοφθάλμιας πίεσης με το τονόμετρο Goldmann δίνει λανθασμένες τιμές για πάχος κερατοειδούς με αρκετή απόκλιση από το μέσο όρο. Η πίεση είναι αυξημένη για παχύ κερατοειδή και μειωμένη για λεπτό. Ο υψηλός αστιγματισμός οδηγεί επίσης σε λάθος εκτιμήσεις της πίεσης. η καμπυλότητα του κερατοειδή επηρεάζει την ακρίβεια της μέτρησης και επαναλαμβανόμενες μετρήσεις της πίεσης στον ίδιο οφθαλμό δίνουν τη δυνατότητα για μεγαλύτερη ακρίβεια υπολογίζοντας τον μέσο όρων των τιμών. (Whitache and Stein, 1993).

Ø Η κεφαλή του τονομέτρου σε επαφή με τον κερατοειδή:



Εικόνα 86: Κεφαλή του τονομέτρου σε επαφή με τον κερατοειδή

Ø Τα ημικόκλια της φλουορεσκεΐνης:



Εικόνα 87: Ημικόκλια της φλουορεσκεΐνης

(<http://www.haag-streit.com/>)

(http://www.haag-streit.com/fileadmin/haagstreit_international/Documents/Publicity/BRO_Slitlamp-7220293-02060_e.pdf)

5.5 ΑΛΛΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΤΗΣ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΟΥΣ ΛΥΧΝΙΑΣ:

Ιδιαίτερα σημαντικό σημείο στο κεφάλαιο εξελίξεις, που αξίζει να επισημάνω και να υποδείξω πέραν από τις δύο εταιρείες που αναπτύξαμε πιο πάνω είναι τρία εξελιγμένα μοντέλα Σχισμοειδούς Λυχνιών.

Ø Πρωταρχικά το μοντέλο **Keeler Portable Slit Lamp I Phone 4 imaging adapter:**



Εικόνα 88: Keeler Portable Slit Lamp I iPhone 4 imaging adapter

Το νέο φορητό μοντέλο σχισμοειδούς λυχνίας **Keeler** έχει σχεδιαστεί ειδικά για να προσαρμόζεται στο ένα προσοφθάλμιο του, adaptor ειδικά κατασκευασμένο για να ενσωματώνεται **I phone 4**.

Μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα η φορητή σχισμοειδή λυχνία μπορεί να συλλάβει βίντεο καθιστώντας το ιδανικό για την τηλεϊατρική. Οι επαγγελματίες επιστήμονες μπορούν να το χρησιμοποιούν για διάγνωση, διδασκαλία, επικοινωνία με τους ασθενείς και για τήρηση των αρχείων τους, καθιστώντας το I phone 4 ένα πρακτικό και προσιτό προσαρμογέα που μπορεί να ενισχύσει οποιαδήποτε οφθαλμική εξέταση .

Δεύτερο σημαντικό σημείο είναι η σχεδίαση του μοντέλου αφού έχει σχεδιαστεί για να παραδίνει εξετάσεις των ματιών σε άριστη ποιότητα οπουδήποτε. Ιδανικό για κατοίκων επισκέψεις, σε ηλικιωμένα άτομα και σε ανάπηρους (συμπεριλαμβανομένων των κτηνιατρικών οφθαλμολογικών εξετάσεων σε ζώα όλων των μεγεθών).

Ακόμη κρίνεται κατάλληλο για να χρησιμοποιηθεί σε έκτακτες ανάγκες όταν τα κλινικά δωμάτια είναι πλήρως κρατημένα. Τι άλλο θα ήταν πιο απλούστερο και πιο αποδοτικό.

<http://www.opthalmologyweb.com/1315-News/35372-iPhone-4-Adaptor-Turns-Keeler-Slit-Lamp-Digital/&prev=/search%3Fq%3DKeeler%2BPortable%2BSlit%2BLamp%2BI%2BPhone%2B4%2Bimaging%2Badapter%26biw%3D1366%26bih%3D643>

Ø Advant YAG Laser Photo disruptor:



Εικόνα 89: Advant YAG Laser Photo disruptor

Η εταιρεία **Advant** έχει κατασκευάσει ένα προηγμένο μοντέλο Σχισμοειδούς Λυχνίας **Yag Laser Photo disruptor**. Το μοντέλο αυτό έχει σχεδιαστεί για να επιταχύνει τη ροή της εργασίας στην πρακτική όταν εφαρμόζεται θεραπεία που περιλαμβάνει τομή με laser για να γίνει με ευκολία και ακρίβεια. Προσφέρει ταχύτερες διαδικασίες, βελτιωμένες κλινικές εκβάσεις και μακροπρόθεσμη απόδοση.

Είναι ειδικά σχεδιασμένη με μικροσκόπιο Γαλιλαίου επιτρέποντας της να λειτουργεί και ως μια απλή σχισμοειδή λυχνία για εξέταση ρουτίνας παρέχοντας έτσι στον οφθαλμίατρο και διάγνωση αλλά και θεραπεία.

Αποτελείται από καινούργια τεχνολογία λέιζερ για υψηλή ακρίβεια κοπής καθώς ταυτόχρονα μειώνεται ο θόρυβος κοπής κάνοντας τη διαδικασία για τον ασθενή λιγότερο τραυματική, παρέχοντας παράλληλα την αναμενόμενη διατάραξη ιστού χρησιμοποιώντας μικρότερη από την απαιτούμενη ενέργεια.

Με συχνότητα 3 Hz εξοικονομεί χρόνο και επιτρέπει μια πιο γρήγορη και ακριβή θεραπεία. Αυτή η λειτουργία είναι ιδιαίτερα πρακτική σε άτομα που είναι ιδιαίτερα ανήσυχα και όταν παρατηρείται συνεχής κίνηση του ματιού.

Ο ασθενής τοποθετεί το πηγούνι του στη σωστή θέση που θα του υποδείξει ο οφθαλμίατρος και τα χέρια του θα είναι ελεύθερα. Το εργονομικό joystick θα βοηθήσει τον επιστήμονα για να μπορεί να ελέγχει το όργανο και το laser κατά την διαδικασία.

Τεχνικές Προδιαγραφές:

Τύπος Laser: Q-switched (CQ-Crystal) Nd: YAG.

Μήκος κύματος Laser: 1064 nm.

Μεγεθύνσεις: 6x, 10x, 16x, 25x, 40x.

Φίλτρα: Πράσινο (red free), μπλε.

Προσοφθάλμια: 12,45x.

(<http://optos.com/en/Products/Medicalsurgical-devices/Photodisruptors/&prev=/search%3Fq%3Doptos%2Bslit%2Blamp%26hl%3Del%26biw%3D1366%26bih%3D643&sa=X&ei=C5FNUdjBFcqOswbvioGADg&ved=0CCsQ7gEwAA>)

(http://www.optos.com/Global/documents/TechSpecs_AdvantYAGLaserPhotodisruptor.pdf&prev=/search%3Fq%3Doptos%2Bslit%2Blamp%26hl%3Del%26biw%3D1366%26bih%3D643&sa=X&ei=C5FNUdjBFcqOswbvioGADg&ved=0CDEQ7gEwAQ)

5.6 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΕΞΕΛΙΞΕΩΝ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΩΝ ΛΥΧΝΙΩΝ

Οι εταιρείες ως καινοτόμες βιομηχανικές εταιρίες έρευνας, παραγωγής, κατασκευής και ανάπτυξης ιατρικών και οπτικοηλεκτρονικών οργάνων συμβάλουν στην τεχνολογική πρόοδο βελτιώνοντας την ποιότητα ζωής των ανθρώπων σε όλο τον κόσμο.

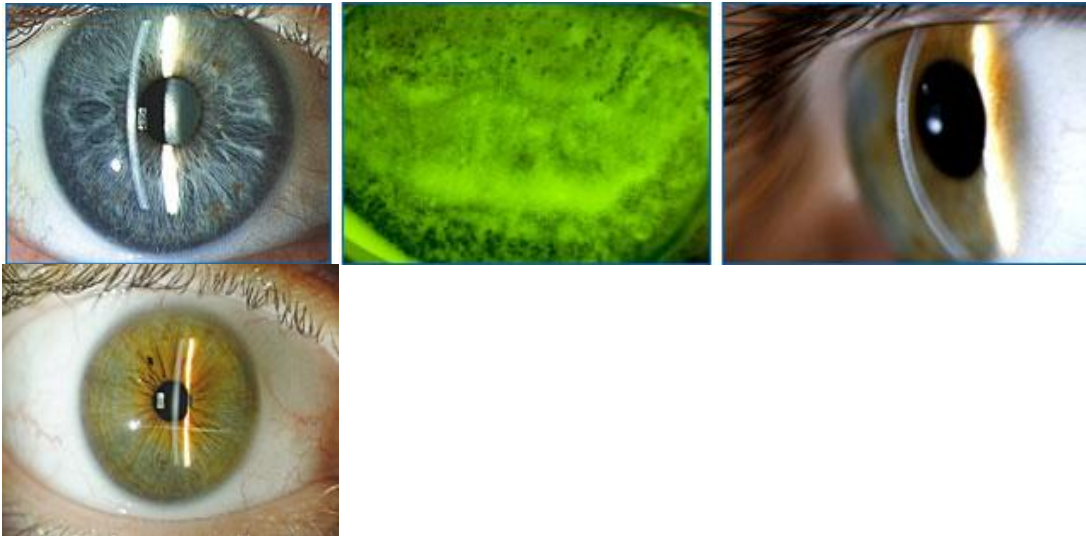
Υπάρχουν σημαντικές **ομοιότητες** αλλά και ιδιαίτερες **διαφορές** σχετικά με τον τρόπο σχεδίασης, κατασκευής, ποιότητας και ποικιλίας στα μηχανήματα και στα εξαρτήματα των ιατρικών και οπτικών οργάνων.

Αν εστιάσουμε στις δύο μεγαλύτερες τόσο η Carl Zeiss όσο και η Haag-Streit διαθέτουν εξαιρετικά ανεπτυγμένα μοντέλα Σχισμοειδών Λυχνιών. Και οι δύο εταιρίες εξέλιξαν τα μοντέλα τους δίνοντας βελτιωμένη ποιοτική εικόνα, περισσότερη ασφάλεια στους εξεταζόμενους αλλά και στους εξεταστές, χαρίζοντας την ικανότητα να μπορούν να εξετάζουν και να εστιάζουν σε δύσκολα σημεία του οφθαλμού που δεν μπορούν να παρατηρηθούν με γυμνό μάτι. Ακόμη με την ανάπτυξη της τεχνολογίας δόθηκε η ευκαιρία στους επιστήμονες οτιδήποτε εξετάζεται, παρατηρείται και μελετάται στον οφθαλμό του ασθενεί να απεικονίζεται ταυτόχρονα σε οθόνη ηλεκτρονικού υπολογιστή με τη βοήθεια λογισμικού. Σημαντική είναι και η απεικόνιση που πραγματοποιείται από αναπτυγμένες τεχνολογικά φωτογραφικές μηχανές και βίντεο. Επίσης ένα άλλο σημείο σύγκλισης τους είναι η πρόοδος στα εξαρτήματα που μπορούν να συνδεθούν και να ενσωματωθούν σε μια Σχισμοειδούς Λυχνία για πιο ειδικευμένη έρευνα, καλύτερη και πιο λεπτομερής

εξέταση (τονόμετρα). Δεν πρέπει να αγνοηθούν οι διαφορές ανάμεσα στις δύο εταιρίες.

Σημαντικές διαφορές παρουσιάζονται στην ανάπτυξη των εξαρτημάτων που ενσωματώνονται στις σχισμοειδείς λυχνίες. Η εταιρεία Carl Zeiss δεν έχει κατασκευάσει και αναπτύξει την ποικιλία εξαρτημάτων που διαθέτει η Haag-Streit όπως το Stereo Variator, ο διαχωριστής δέσμης, οι διάφορες προσαρμογές για τις ανεπτυγμένες τεχνολογικά κάμερες και φωτογραφικές μηχανές που μπορούν να ενσωματωθούν, αλλά και τα συστήματα φωτισμού όπως ο καινούργιος Led φωτισμός, το σύστημα φωτισμού Ecolite και η πηγή ψυχρού φωτισμού. Διαθέτει επίσης ποικιλία βίντεο, φωτογραφικών μηχανών και λογισμικών.

Η συνεχής εξέλιξη της τεχνολογίας οδηγεί σε νέες πρωτοποριακές καινοτομίες ενισχύοντας τον κλάδο της επιστήμης της οφθαλμολογίας.



Εικόνα 90: Εξέταση οφθαλμών με σχισμοειδή λυχνία

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗ ΤΗΣ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΟΥΣ ΛΥΧΝΙΑΣ:

Στη συνέχεια αναφέρονται απλές συμβουλές για να εξασφαλιστεί ότι μια σχισμοειδής λυχνία λειτουργεί ιδανικά και παραμένει λειτουργική για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

6.1 ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ:

Η σχισμοειδής λυχνία πρέπει να τοποθετηθεί σε σημείο όπου είναι εύκολα προσβάσιμη τόσο στο προσωπικό όσο και στους ασθενείς, μερικοί από τους οποίους μπορεί να έχουν σωματικές αναπηρίες.

Η πρίζα θα πρέπει να είναι διαθέσιμη σε κοντινή απόσταση και το καλώδιο τροφοδοσίας δεν πρέπει να είναι στο δρόμο του προσωπικού ή των ασθενών.

Η σχισμοειδής λυχνία δεν πρέπει να εκτίθεται σε υπερβολικά ακραίες θερμοκρασίες, όπως αυτές που παράγονται από το άμεσο ηλιακό φως ή τον κλιματισμό.

Η λυχνία πρέπει να φυλάσσεται σε ξηρό περιβάλλον δεδομένου ότι θα μπορούσε να υπάρξει ανάπτυξη μυκήτων (μούχλας ή ανθεκτικών μυκήτων) επί των οπτικών εξαρτημάτων εφόσον αυτά είναι εκτεθειμένα σε υγρασία (συνδυασμός θερμότητας και υγρασίας).

6.2 ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ:

Ανταλλακτικές λάμπες και ασφάλειες θα πρέπει να φυλάσσονται σε κοντινή απόσταση, ώστε να αποφευχθούν καθυστερήσεις στην περίθαλψη των ασθενών. Το ελάχιστο απόθεμα των λαμπτήρων και ασφαλειών πρέπει να είναι δύο από το καθένα για κάθε σχισμοειδή λυχνία.

6.3 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΛΑΜΠΤΗΡΑ:



Εικόνα 91: Λαμπτήρες Topcon και Zeiss

Κατά την αντικατάσταση του λαμπτήρα χρειάζεται μεγάλη προσοχή να μην υπάρχουν δακτυλικά αποτυπώματα στο λαμπτήρα. Οι εκκρίσεις των δαχτύλων μπορεί να δημιουργήσουν θερμά σημεία στη λάμπα τα οποία θα μειώσουν τη διάρκεια ζωής της. Κατά κανόνα πρέπει ο χειρισμός της λάμπας να γίνεται με χαρτομάντιλο ή με βαμβακερά γάντια. Βεβαιωθείτε ότι έχετε αντικαταστήσει το περίβλημα του λαμπτήρα στη σωστή θέση αλλιώς η ποιότητα της δέσμης είναι σε κίνδυνο. Η ρύθμιση της θέσης του περιβλήματος μπορεί να διορθώσει μια παραμορφωμένη δέσμη.

6.4 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ:

Η σχισμοειδής λυχνία πρέπει να καθαρίζεται εβδομαδιαία τουλάχιστον ή πιο συχνά αν βρίσκεται σε περιβάλλον με σκόνη. Το περίβλημα της σχισμοειδούς λυχνίας πρέπει να καθαρίζεται με ένα πανί που έχει υγρανθεί ελαφρά με νερό. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται κανένα άλλο υγρό ή διαβρωτικό. Οι εκτεθειμένες επιφάνειες των οπτικών προσοφθαλμίων και του αντικειμενικού φακού πρέπει να καθαρίζονται με ένα ειδικό μαλακό βουρτσάκι σκόνης. Εάν, υπάρχει ανάγκη για επιπλέον καθαρισμό, οι φακοί θα πρέπει να σκουπιστούν προσεκτικά με ένα πανί καθαρισμού φακών ή μπατονέτες και διάλυμα καθαρισμού φακών.

6.5 ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ:

Οι ακόλουθες λειτουργίες πρέπει να ελέγχονται κάθε εβδομάδα. Οι ομάδα συντήρησης του νοσοκομείου ή ο αντιπρόσωπος των υπηρεσιών θα πρέπει να κλιθεί αν παρατηρηθούν τυχόν προβλήματα κατά τη διάρκεια αυτών των ελέγχων. Στον έλεγχο φωτεινότητας θα πρέπει να τροποποιηθεί αισθητά η φωτεινότητα του λαμπτήρα. Στην επιτραπέζια κίνηση θα πρέπει να κινείται προς τα πάνω και προς τα κάτω ελεύθερα. Στο υποσιάγωνο θα πρέπει η θέση να κινείται προς τα πάνω ή προς τα κάτω ελεύθερα. Το χειριστήριο (joystick) θα πρέπει να έχει ομαλή κίνηση πάνω και κάτω, προς τα εμπρός και προς τα πίσω και αριστερά και δεξιά. Κατά τους ελέγχους σχισμής θα πρέπει να τροποποιηθούν ομαλά το πλάτος σχισμής, το μήκος και η κλίση. Ο φωτισμός βραχίονα περιστροφής και ο βραχίονας περιστροφής μικροσκοπίου πρέπει να κινηθούν ομαλά και να κλειδώσουν στη θέση του με τη βίδα ασφάλισης. Ο διακόπτης που ρυθμίζει την κλίση του φωτισμού πρέπει να τροποποιεί τη γωνία φωτισμού σταδιακά. Κατά τη ρύθμιση αλλαγής φίλτρου πρέπει να αλλάζονται

τα φίλτρα και στο μοχλό μεγέθυνσης πρέπει να αλλάζει η μεγέθυνση. Ο μηχανισμός που ρυθμίζει τη διακορική απόσταση θα πρέπει να κινηθεί ομαλά.

6.6 ΑΛΛΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΚΑΙ ΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ:

Εάν η κλινική υπόκειται σε διακύμανση της τάσης, η σχισμοειδής λυχνία θα πρέπει να συνδεθεί σε έναν σταθεροποιητή τάσης. Κατά την εξέταση πολλών ασθενών σε μια σειρά, ο φωτισμός δε θα πρέπει να κλείνει και να ξανά ανοίγει για κάθε ασθενή αλλά θα πρέπει να διατηρείται σε χαμηλό επίπεδο. Αυτό παρατείνει τη διάρκεια ζωής του λαμπτήρα. Η μετακίνηση της σχισμοειδούς λυχνίας πρέπει να αποφεύγεται όταν η λάμπα είναι ζεστή, επειδή το θερμό νήμα είναι πιθανό να σπάσει. Όταν δεν χρησιμοποιείται η σχισμοειδής λυχνία θα πρέπει να καλύπτεται με το πλαστικό κάλυμμα της για τη σκόνη. Εάν δεν είναι διαθέσιμο, ένα απλό κάλυμμα μπορεί να γίνει από ύφασμα, όσο παχύτερο/πυκνότερο τόσο το καλύτερο.



Εικόνα 92: Μοντέλο Σχισμοειδούς Λυχνίας



Εικόνα 93: Κάλυμμα Σχισμοειδούς Λυχνίας

Αν η λυχνία είναι αποθηκευμένη σε ένα περιβάλλον επιρρεπές σε υγρασία, να διατηρείται ένα φακελάκι με gel πυριτικού οξέως παράγοντα ξήρανσης ή μυκητοκτόνα σφαιρίδια εντός του καλύμματος σκόνης ή να χρησιμοποιείται ένας αφυγραντήρας στο δωμάτιο. Η εμπρός, πίσω, αριστερά και δεξιά κινήσεις της σχισμοειδούς λυχνίας βασίζονται στο χειριστήριο, μια ράβδο που συνδέει τα δύο γρανάζια και στις δύο ράγες που υποστηρίζουν τους τροχούς. Οι μηχανικές συσκευές μπορεί να σταματήσουν και να επηρεάσουν την ομαλή λειτουργία της σχισμοειδής λυχνίας. Αν αυτή είναι η περίπτωση εφαρμόστε ένα ελαφρύ σπρέι λαδιού όπως το WD40 σε ένα κομμάτι χαρτί και χρησιμοποιήστε το χαρτί για να σκουπίσετε τη ράβδο, το μαξιλαράκι κάτω από το μοχλό, τους τροχούς και τις ράγες. Αυτό θα λύσει το πρόβλημα. Το λάδι δεν πρέπει να ψεκαστεί απευθείας πάνω σε αυτά τα μέρη.

[\(http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2975120/\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2975120/)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΗ ΛΥΧΝΙΑ

Δημιουργήθηκαν τρία διαφορετικά ερωτηματολόγια για τη σχισμοειδή λυχνία, ένα για τους οπτικούς-οπτομέτρους, ένα για τους οφθαλμιάτρους και ένα για τις εταιρείες που προμηθεύουν σχισμοειδείς λυχνίες στην Ελλάδα. Ο σκοπός αυτών των ερωτηματολογίων είναι να διαπιστωθεί το κατά πόσο χρήσιμο και απαραίτητο όργανο είναι η σχισμοειδής λυχνία για έναν επιστήμονα της όρασης.

7.1 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΟΠΤΙΚΟΙ

Μοιράστηκαν συνολικά 35 ερωτηματολόγια σε οπτικούς-οπτομέτρους, εκ των οποίων μόνο τα 12 απαντήθηκαν. Τα 10 απαντήθηκαν από οπτικούς στην ευρύτερη περιοχή της Ηπείρου και τα 2 στην περιοχή της Αχαΐας. Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 10 ερωτήσεις.

1η ερώτηση: «Έχετε σχισμοειδή λυχνία στο κατάστημα σας;» οι 5 απάντησαν ναι ενώ οι 7 όχι μερικοί από τους οποίους πρόσθεσαν ότι δεν διαθέτουν τα χρήματα για την αγορά της.

2η ερώτηση: «Πόσο συχνά κάνετε χρήση της λυχνίας;» οι 3 απάντησαν μέτρια και 2 λίγο.

3η ερώτηση: «Κάνετε εφαρμογή φακών επαφής με τη σχισμοειδή λυχνία;» 3 απάντησαν ναι ενώ 2 όχι.

4η ερώτηση: «Ποια φίλτρα από τα παρακάτω χρησιμοποιείτε;» από τα φίλτρα που ήταν στην απάντηση 1 απάντησε ότι χρησιμοποιεί το μπλε κοβαλτίου και 3 το μπλε κοβαλτίου και το πράσινο (red free).

5η ερώτηση: «Ποιες τεχνικές από τις παρακάτω χρησιμοποιείτε;» οι απαντήσεις ήταν: παραλληλεπίπεδος φωτισμός, οπτική τομή, πλάγιος φωτισμός, κατοπτρική ανάκλαση, σκληρική σκέδαση, αντίστροφος φωτισμός ή όλες. Από αυτές τις απαντήσεις 2 επέλεξαν μόνο τον παραλληλεπίπεδο φωτισμό, ένας τον πλάγιο φωτισμό και 1 τον πλάγιο φωτισμό και την οπτική τομή.

6η ερώτηση: «Κάνετε χρώση φλουροεσκεΐνης και schirmer test;» 3 απάντησαν ναι και 2 όχι.

7η ερώτηση: « Παρακολουθείτε ενημερωτικά σεμινάρια που έχουν σχέση με τη σχισμοειδή λυχνία; (νέες εξελίξεις, προσθήκες κτλ..)» 4 απάντησαν ναι και 7 όχι.

8η ερώτηση: «Θεωρείτε τη σχισμοειδή λυχνία χρήσιμο όργανο για ένα οπτικό κατάστημα;» 10 οπτικοί απάντησαν ναι και 2 όχι.

9η ερώτηση: «Έχετε επιπλέον εξαρτήματα και αν ναι τα χρησιμοποιείται;» 1 απάντησε ναι και 11 όχι

10η ερώτηση: «Θα θέλατε αλλαγές ή προσθήκες στη λυχνία;» και οι 12 οπτικοί απάντησαν όχι.

7.2 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΟΦΘΑΛΜΙΑΤΡΟΙ

Μοιράστηκαν συνολικά 20 ερωτηματολόγια σε οφθαλμιάτρους, εκ των οποίων μόνο 4 απαντήθηκαν. Και τα 4 ερωτηματολόγια απαντήθηκαν από οπτικούς στην περιοχή της Ηπείρου. Τα ερωτηματολόγια αποτελούνται από 10 ερωτήσεις.

1η ερώτηση: «Έχετε σχισμοειδή λυχνία στο ιατρείο σας;» και οι τέσσερις απάντησαν ναι.

2η ερώτηση: «Πόσο συχνά κάνετε χρήση της λυχνίας;» και οι τέσσερις απάντησαν πολύ

3η ερώτηση: «Κάνετε χρήση της λυχνίας πάντα στην εξέταση ρουτίνας ή μόνο σε ειδικές περιπτώσεις;» και οι τέσσερις απάντησαν πάντα στην εξέταση ρουτίνας.

4η ερώτηση: «Ποια από τα παρακάτω φίλτρα χρησιμοποιείτε;» οι απαντήσεις ήταν: μπλε κοβαλτίου, πράσινο (red free), κίτρινο Kodak ή όλα, οι δύο απάντησαν όλα, ένας απάντησε το μπλε κοβαλτίου και ένας, το μπλε κοβαλτίου και πράσινο (red free).

5η ερώτηση: «Ποιες από τις παρακάτω τεχνικές χρησιμοποιείτε;» οι απαντήσεις ήταν παραλληλεπίπεδος φωτισμός, οπτική τομή, πλάγιος φωτισμός, κατοπτρική ανάκλαση, σκληρική σκέδαση, αντίστροφος φωτισμός ή όλες, δύο οφθαλμίατροι απάντησαν όλες, ένας, τον παραλληλεπίπεδο φωτισμό, οπτική τομή, πλάγιο φωτισμό και κατοπτρική ανάκλαση και ένας τον παραλληλεπίδο φωτισμό, οπτική τομή και πλάγιο φωτισμό.

Στις ερωτήσεις 6 «Χρησιμοποιείται τη λυχνία για εφαρμογή φακών επαφής;», 7 «Κάνετε χρώση φλουροεσκεΐνης και schirmer test;» και 8 «Θεωρείτε τη σχισμοειδή λυχνία χρήσιμο όργανο για ένα οφθαλμιατρείο;» και οι τέσσερις απάντησαν ναι.

9η ερώτηση: «Έχετε επιπλέον εξαρτήματα για τη σχισμοειδή λυχνία και αν ναι τα χρησιμοποιείται;» και οι τέσσερις απάντησαν ναι εκ των οποίων ο ένας ανέφερε ότι έχει τονόμετρο Goldmann, και άλλος ένας ότι έχει φακούς Goldmann, τονόμετρο επιπέδωσης, Kodak78 και Fundus camera.

10η ερώτηση: «Θα θέλατε αλλαγές ή προσθήκες στη σχισμοειδή λυχνία;» τρεις απάντησαν όχι ενώ ένας απάντησε: ναι μεγαλύτερη σε ύψος δέσμη φωτισμού.

7.3 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ

Μοιράστηκαν 7 ερωτηματολόγια εκ των οποίων 3 απαντήθηκαν. Τα ερωτηματολόγια αποτελούνται από 10 ερωτήσεις.

1η ερώτηση: «Η σχισμοειδής λυχνία έχει ζήτηση από καινούριους οπτικούς και οφθαλμιάτρους;» και οι τρεις απάντησαν ναι εκ των οποίων ο ένας διευκρίνισε ότι μόνο από οφθαλμιάτρους έχει ζήτηση και όχι από οπτικούς.

2η ερώτηση: «Όσοι έχουν αγοράσει μια σχισμοειδή λυχνία στο παρελθόν ανανεώνουν την λυχνία τους αγοράζοντας καινούρια;» και οι τρεις απάντησαν όχι.

3η ερώτηση: «Ενημερώνετε τους οπτικούς και τους οφθαλμιάτρους για τις νέες εξελίξεις; (με σεμινάρια, περιοδικά, φυλλάδια)» και οι τρεις απάντησαν ναι.

4η ερώτηση: «Τα καινούρια εξαρτήματα που μπορούν να προσαρτηθούν στη λυχνία έχουν ζήτηση;» και οι τρεις απάντησαν ναι και ο ένας από αυτούς διευκρίνισε ότι έχουν ζήτηση κυρίως από οφθαλμιάτρους και όχι οπτικούς.

5η ερώτηση: «Πιστεύετε ότι το ενδιαφέρον στην Ελλάδα σε σχέση με άλλες χώρες του εξωτερικού είναι: μικρό, μεγάλο, μέτριο;» ένας απάντησε μικρό, ένας απάντησε μεγάλο και ένας απάντησε μικρό από οπτικούς και μεγάλο από οφθαλμιάτρους.

6η ερώτηση: «Υπάρχουν καινούρια εξαρτήματα που θα κυκλοφορήσουν στην αγορά;» οι δύο απάντησαν ναι και ο ένας όχι.

7η ερώτηση: «Θα υπάρξουν τροποποιήσεις στη λυχνία;» ένας απάντησε όχι και δύο απάντησαν ναι εκ των οποίων ο ένας διευκρίνισε ότι η αλλαγή θα είναι μόνο η βελτίωση των προσοφθάλμιων.

8η ερώτηση: «Στις εκθέσεις που διοργανώνετε για την παρουσίαση καινούριων μηχανημάτων λαμβάνουν μέρος οπτικοί και οφθαλμιάτροι; Υπάρχει ενδιαφέρον για τις λυχνίες;» και οι τρεις απάντησαν ναι εκ των οποίων ο ένας διευκρίνισε ότι το ενδιαφέρον είναι κυρίως από οφθαλμιάτρους και όχι από οπτικούς.

9η ερώτηση «Υπάρχει ενδιαφέρον από τους οπτικούς και τους οφθαλμιάτρους για ενημέρωση; (με σεμινάρια, περιοδικά, φυλλάδια)» οι δύο απάντησαν ναι και ο ένας όχι.

10η ερώτηση: «Έχει αλλάξει το κόστος των λυχνιών με την εξέλιξη και την οικονομική κρίση; Πιο ακριβές, πιο φθηνές;» οι δύο απάντησαν πιο φθηνές κι ο ένας απάντησε ότι δεν έχει αλλάξει το κόστος.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η σχισμοειδής λυχνία είναι ένα χρήσιμο και απαραίτητο όργανο για κάθε οπτικό κατάστημα και οφθαλμιατρείο. Με την πάροδο των χρόνων η εξέλιξη της, βοηθά στην καλύτερη και πιο λεπτομερή διάγνωση παθήσεων, καθώς τα νέα εξαρτήματα που προστίθενται στη σχισμοειδή λυχνία την καθιστούν και ως θεραπευτικό όργανο. Η ύπαρξη της σχισμοειδούς λυχνίας χρονολογείται από πολύ παλιά, ωστόσο η αξία της ως απαραίτητο οπτικό όργανο αναγνωρίζεται τα τελευταία χρόνια. Παρ' όλη την τεχνολογική ανάπτυξη της σχισμοειδούς λυχνίας ο εξεταστής θα πρέπει να κατέχει δεξιότητες και να γνωρίζει τις τεχνικές και μεθόδους εξέτασης για να πραγματοποιήσει μια σωστή οφθαλμολογική διάγνωση και θεραπεία. Από τα ερωτηματολόγια που μοιράστηκαν διαπιστώθηκε ότι το ενδιαφέρον των οπτικών είναι σημαντικά μικρότερο από των οφθαλμιάτρων ,καθώς και οι εταιρείες τονίζουν τη σημαντική διαφορά για αγορά και ενημέρωση σε ότι αφορά τη σχισμοειδή λυχνία. Συμπερασματικά, η καθημερινή εξέλιξη της τεχνολογίας συμβάλλει σημαντικά στην ραγδαία ανάπτυξη και βελτίωση της σχισμοειδούς λυχνίας καθιστώντας την αναγκαία για κάθε επιστήμονα της όρασης καθώς διευκολύνει όλο και περισσότερο την εξέταση τη διάγνωση και τη θεραπεία παθήσεων του οφθαλμού.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Α) ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΟΠΤΙΚΟΙ

(κυκλώστε την απάντησή σας)

1) ΕΧΕΤΕ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΗ ΛΥΧΝΙΑ ΣΤΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΣΑΣ;

ΝΑΙ ΟΧΙ ΓΙΑΤΙ.....

2) ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΚΑΝΕΤΕ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΛΥΧΝΙΑΣ;

ΠΟΛΥ ΜΕΤΡΙΑ ΛΙΓΟ

3) ΚΑΝΕΤΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ ΜΕ ΤΗ ΛΥΧΝΙΑ;

ΝΑΙ ΟΧΙ

4) ΠΟΙΑ ΦΙΛΤΡΑ ΑΠΟ ΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ; (επιλέξτε μια ή περισσότερες απαντήσεις)

ΠΡΑΣΙΝΟ (red free)
ΚΟΒΑΛΤΙΟΥ

ΚΟΚΚΙΝΟ ΒΕΓΓΑΛΗΣ ΜΠΛΕ

ΚΙΤΡΙΝΟ ΚΟΔΑΚ

ΟΛΑ

5) ΠΟΙΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ; (επιλέξτε μια ή περισσότερες απαντήσεις)

ΠΑΡΑΛΛΗΛΕΠΙΠΕΔΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΟΠΤΙΚΗ ΤΟΜΗ

ΠΛΑΓΙΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΤΟΠΤΡΙΚΗ ΑΝΑΚΛΑΣΗ

ΣΚΛΗΡΙΚΗ ΣΚΕΔΑΣΗ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΟΛΕΣ

6) ΚΑΝΕΤΕ ΧΡΩΣΗ ΦΛΟΥΟΡΕΣΚΕΙΝΗΣ ΚΑΙ SCHIRMER TEST;

ΝΑΙ ΟΧΙ

7) ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΕΙΤΕ ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΑ ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΗ ΛΥΧΝΙΑ; (ΝΕΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ, ΠΡΟΣΘΗΚΕΣ, ΚΤΛ...)

ΝΑΙ ΟΧΙ

8) ΘΕΩΡΕΙΤΑΙ ΤΗ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΗ ΛΥΧΝΙΑ ΧΡΗΣΙΜΟ ΟΡΓΑΝΟ ΓΙΑ ΕΝΑ ΟΠΤΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ;

ΝΑΙ ΟΧΙ

9) ΕΧΕΤΕ ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΝ ΝΑΙ ΤΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ;

ΝΑΙ ΟΧΙ

10) ΘΑ ΘΕΛΑΤΕ ΑΛΛΑΓΕΣ Η ΠΡΟΣΘΗΚΕΣ ΣΤΗ ΛΥΧΝΙΑ;

ΝΑΙ ΟΧΙ

Β) ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΟΦΘΑΛΜΙΑΤΡΟΙ

(κυκλώστε την απάντηση σας)

1) ΕΧΕΤΕ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΗ ΛΥΧΝΙΑ ΣΤΟ ΙΑΤΡΕΙΟ ΣΑΣ;

ΝΑΙ ΟΧΙ ΓΙΑΤΙ.....

2) ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΚΑΝΕΤΕ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΛΥΧΝΙΑΣ;

ΠΟΛΥ ΜΕΤΡΙΑ ΛΙΓΟ

3) ΚΑΝΕΤΕ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΛΥΧΝΙΑΣ ΠΑΝΤΑ ΣΤΗΝ ΕΞΕΤΑΣΗ ΡΟΥΤΙΝΑΣ Η ΜΟΝΟ ΣΕ ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ;

ΠΑΝΤΑ ΣΕ ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ

4) ΠΟΙΑ ΑΠΟ ΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΦΙΛΤΡΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ; (ΕΠΙΛΕΞΤΕ ΜΙΑ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ)

ΠΡΑΣΙΝΟ (red free)
ΚΟΒΑΛΤΙΟΥ

ΚΟΚΚΙΝΟ ΒΕΓΓΑΛΗΣ ΜΠΛΕ

ΚΙΤΡΙΝΟ ΚΟΔΑΚ ΟΛΑ

5) ΠΟΙΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ;
(ΕΠΙΛΕΞΤΕ ΜΙΑ Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ)

ΠΑΡΑΛΛΗΛΕΠΙΠΕΔΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΟΠΤΙΚΗ ΤΟΜΗ

ΠΛΑΓΙΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΤΟΠΤΡΙΚΗ ΑΝΑΚΛΑΣΗ

ΣΚΛΗΡΙΚΗ ΣΚΕΔΑΣΗ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΟΛΕΣ

6) ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ ΤΗ ΛΥΧΝΙΑ ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΦΑΚΩΝ ΕΠΑΦΗΣ;

ΝΑΙ ΟΧΙ

7) ΚΑΝΕΤΕ ΧΡΩΣΗ ΦΛΟΥΟΡΕΣΚΕΙΝΗΣ ΚΑΙ SCHIRMER TEST;

ΝΑΙ ΟΧΙ

8) ΘΕΩΡΕΙΤΕ ΤΗ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΗ ΛΥΧΝΙΑ ΧΡΗΣΙΜΟ ΟΡΓΑΝΟ ΓΙΑ ΕΝΑ ΟΦΘΑΛΜΙΑΤΡΕΙΟ;

ΝΑΙ ΟΧΙ

9) ΕΧΕΤΕ ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΝ ΝΑΙ ΤΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ;

ΝΑΙ ΟΧΙ

10) ΘΑ ΘΕΛΑΤΕ ΑΛΛΑΓΕΣ Η ΠΡΟΣΘΗΚΕΣ ΣΤΗ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΗ ΛΥΧΝΙΑ;

ΝΑΙ ΟΧΙ

Γ) ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ

(υπογραμμίστε την απάντησή σας)

1) Η ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΗΣ ΛΥΧΝΙΑ ΕΧΕΙ ΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟ ΚΑΙΝΟΥΡΙΟΥΣ ΟΠΤΙΚΟΥΣ ΚΑΙ ΟΦΘΑΛΜΙΑΤΡΟΥΣ;

ΝΑΙ ΟΧΙ

2) ΟΣΟΙ ΕΧΟΥΝ ΑΓΟΡΑΣΕΙ ΜΙΑ ΣΧΙΣΜΟΕΙΔΗ ΛΥΧΝΙΑ ΣΤΟ ΠΑΡΕΛΘΟΝ ΑΝΑΝΕΩΝΟΥΝ ΤΗΝ ΛΥΧΝΙΑ ΤΟΥΣ ΑΓΟΡΑΖΟΝΤΑΣ ΚΑΙΝΟΥΡΙΑ;

ΝΑΙ ΟΧΙ

3) ΕΝΗΜΕΡΩΝΕΤΕ ΤΟΥΣ ΟΠΤΙΚΟΥΣ ΚΑΙ ΤΟΥΣ ΟΦΘΑΛΜΙΑΤΡΟΥΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΝΕΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ; (ΜΕ ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ, ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ, ΦΥΛΛΑΔΙΑ)

ΝΑΙ ΟΧΙ

4) ΤΑ ΚΑΙΝΟΥΡΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΠΡΟΣΑΡΤΗΘΟΥΝ ΣΤΗ ΛΥΧΝΙΑ ΕΧΟΥΝ ΖΗΤΗΣΗ;

ΝΑΙ ΟΧΙ

5) ΠΙΣΤΕΥΕΤΕ ΟΤΙ ΤΟ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΧΩΡΕΣ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΕΙΝΑΙ:

ΜΙΚΡΟ ΜΕΤΡΙΟ ΜΕΓΑΛΟ

6) ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΚΑΙΝΟΥΡΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΘΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΣΟΥΝ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ;

ΝΑΙ ΟΧΙ

7) ΘΑ ΥΠΑΡΞΟΥΝ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΛΥΧΝΙΑ;

ΝΑΙ ΟΧΙ

8) ΣΤΙΣ ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΠΟΥ ΔΙΟΡΓΑΝΩΝΕΤΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙΝΟΥΡΙΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΛΑΜΒΑΝΟΥΝ ΜΕΡΟΣ ΟΠΤΙΚΟΙ ΚΑΙ ΟΦΘΑΛΜΙΑΤΡΟΙ ΚΑΙ ΥΠΑΡΧΕΙ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΛΥΧΝΙΕΣ;

ΝΑΙ ΟΧΙ

9) ΥΠΑΡΧΕΙ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΟΠΤΙΚΟΥΣ ΚΑΙ ΤΟΥΣ
ΟΦΘΑΛΜΙΑΤΡΟΥΣ ΓΙΑ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ; (ΜΕ
ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ, ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ, ΦΥΛΛΑΔΙΑ)

ΝΑΙ ΟΧΙ

10) ΕΧΕΙ ΑΛΛΑΞΕΙ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΩΝ ΛΥΧΝΙΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ
ΚΑΙ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΡΙΣΗ;

ΠΙΟ ΑΚΡΙΒΕΣ ΠΙΟ ΦΘΗΝΕΣ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλίο «Κλινική Διάθλαση» , Β. Φωτεινάκης, Ε. Πατέρας, ΑΡ. Χανδρινός, εκδόσεις ΕΛΛΗΝ

Βιβλίο «Οπτική και Υπερόραση» ,Γιώργος Ασημέλλης Ph.D., εκδόσεις Σύγχρονη Γνώση, ημερομηνία χορήγησης 3/08/2007, δεύτερη έκδοση Ιανουάριος 2008

<http://www.academy.org.uk/lectures/eperjesi5.htm>

http://www.accessem.com/videosPDF/vid_slitlampexam.pdf

<http://bit.ly/10M5hgm>

<http://www.haag-streit.com/>

http://www.haag-streit.com/fileadmin/haagstreit_international/Documents/Publicity/BRO_Slitlamps-7220293-02060_e.pdf

<http://www.haag-streit.com/products/slitlamp/slit-lamp-accessories/led-illumination.html>

<http://www.topcon.co.jp/en/eyecare/product/diag/sl/bg.html>

<http://www.healio.com/optometry/retina-vitreous/news/online/%7B79173205-f067-4b2a-850e-66b5815e4076%7D/blue-light-filters-reduce-risk-of-retinal-damage-in-slit-lamp-ophthalmoscopy>

<http://www.meditec.zeiss.com/C125679E0051C774/allBySubject/3451D7F1381E5F0F41256A76004B93AA>

http://meditec.zeiss.com/meditec/en_de/products/ophthalmology/cataract/diagnostics/slit-lamps-and-accessories/other-accessories.html

<http://www.medwow.com/med/slit-lamp/zeiss/hso-10-hand-held-slit-lamp/11555.model-spec&prev=/search%3Fq%3DHSO%2B%2B10%2BHAND%2BSLIT%2BLA>

[MP%26hl%3De1%26biw%3D1366%26bih%3D643&sa=X&ei=hHdNUeabNOeM4gSQqoDoBQ&ved=0CDoQ7gEwAg](#)

[http://www.meditec.zeiss.com/C125679E0051C774/ProductFinder/F06EE00588D00CF341256A6A0044A576&prev=/search%3Fq%3DHSO%2B%2B10%2BHAND%2BSLIT%2BLAMP%26hl%3De1%26biw%3D1366%26bih%3D643&sa=X&ei=hHdNUeabNOeM4gSQqoDoBQ&ved=0CCsQ7gEwAA](#)

[http://meditec.zeiss.com/meditec/en_de/products/ophthalmology/glaucoma/diagnostics/tonometry/applanation-tonometer.html](#)

[http://meditec.zeiss.com/meditec/en_de/products/ophthalmology/glaucoma/therapy/therapeutic-lasers/visulas-532s.html](#)

[http://www.ophthalmologyweb.com/Tech-Spotlights/26450-The-Evolution-of-Slit-Lamp-Biomicroscopy/](#)

[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2975120/](#)

[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2975120](#)

[http://www.ophthalmologyweb.com/1315-News/35372-iPhone-4-Adaptor-Turns-Keeler-Slit-Lamp-Digital/&prev=/search%3Fq%3DKeeler%2BPortable%2BSlit%2BLamp%2BI%2BPhone%2B4%2Bimaging%2Badapter%26biw%3D1366%26bih%3D643](#)

[http://optos.com/en/Products/Medicalsurgical-devices/Photodisruptors/&prev=/search%3Fq%3Doptos%2Bslit%2Blamp%26hl%3De1%26biw%3D1366%26bih%3D643&sa=X&ei=C5FNUdjBFcqOswbvioGADg&ved=0CCsQ7gEwAA](#)

[http://www.optos.com/Global/documents/TechSpecs_AdvantYAGLaserPhotodisruptor.pdf&prev=/search%3Fq%3Doptos%2Bslit%2Blamp%26hl%3De1%26biw%3D1366%26bih%3D643&sa=X&ei=C5FNUdjBFcqOswbvioGADg&ved=0CDEQ7gEwAQ](#)