

Κεφάλαιο 3

Φως και Ίνες

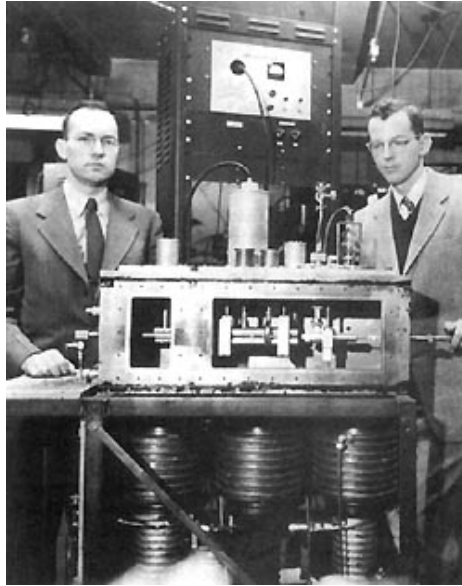
Η Κ.Μ. είναι μια νεαρή κοπέλα 19 χρονών από την Λευκωσία. Παρ' όλους τους ενδοιασμούς, και ενίοτε απειλές, του πατέρα της που είναι φθαρτέμπορος από τη Μόρφου και τώρα στη Λευκωσία, η Κ.Μ. θέλει να ασχοληθεί επαγγελματικά με το τραγούδι. Διαθέτει καλή φωνή και την κατάλληλη εμφάνιση. Μόνο τροχοπέδη στα σχέδια της είναι τα χοντρά γυαλιά που πρέπει να φορά λόγω της μυωπίας της! Κατά την τελευταία μέτρηση η μυωπία ήταν 10 βαθμούς, εκεί όπου βρίσκεται σταθερά τα τελευταία 4 χρόνια. Δεν της αρέσει να φοράει δημόσια τα γυαλιά λόγω του πάχους των φακών. Οι φακοί επαφής μπορούν να διορθώσουν το πρόβλημα αλλά δυστυχώς η Κ.Μ. δεν μπορεί να τους χρησιμοποιήσει γιατί ερεθίζουν υπερβολικά τα μάτια της όταν βρίσκεται σε περιβάλλον με πολύ καπνό (π.χ. νυκτερινά κέντρα, δισκοθήκες ή συναυλίες.) Αποφάσισε λοιπόν να μιλήσει στον οφθαλμίατρο της κατά πόσο θα ήταν καλή υποψήφια για **διόρθωση της όρασης** της με **λείζερ**.

Φωτόνια, πολλά φωτόνια

Η λέξη λέιζερ δημιουργήθηκε από τα αρχικά των αγγλικών λέξεων που περιγράφουν το φαινόμενο πανό στο οποίο βασίζεται η λειτουργία της συσκευής. Δηλαδή "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation" που θα μπορούσε να αποδοθεί στα ελληνικά σαν "ενίσχυση φωτός με εξαναγκασμένη εκπομπή ακτινοβολίας" Έχουμε δηλαδή να κάνουμε με ένα ενισχυτή φωτός.

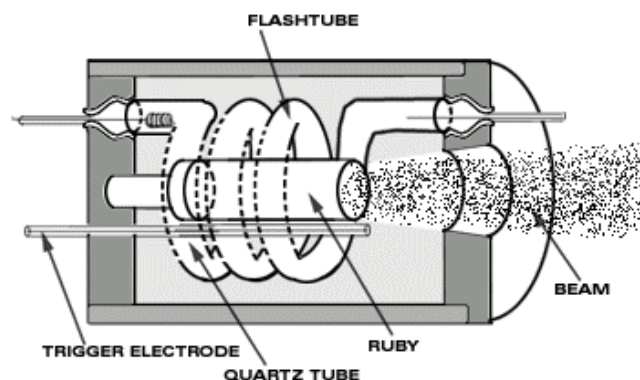
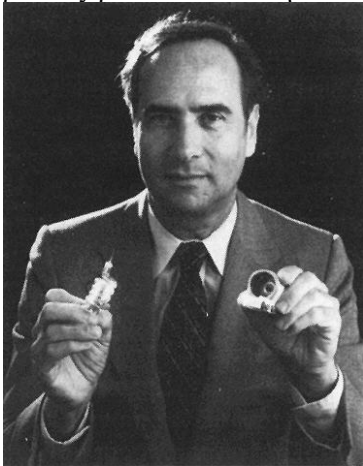
Ο Αϊνστάιν το 1917 περιέγραψε για πρώτη φορά την έννοια της εξαναγκασμένης εκπομπής, ότι δηλαδή μια δέσμη από φως μπορεί να εξαναγκάσει άτομα να δώσουν εκπομπή φωτός με χαρακτηριστικά όμοια με το αρχικό φως. Από το 1920 μέχρι το 1950 οι επιστήμονες ήταν απασχολημένοι με τις νέες ανακαλύψεις της κβαντομηχανικής, της φυσικής των σωματιδίων και της πυρηνικής φυσικής και η ιδέα της κατασκευής ενός λέιζερ έμενε παραμελημένη παρόλο που όχι μόνο η αρχή λειτουργίας των λέιζερ ήταν γνωστή αλλά και η τεχνολογία της κατασκευής τους ήταν απλούστατη. Το 1954 οι Τάουνς και Σιάλλουοι κατόρθωσαν να κατασκευάσουν μία συσκευή παραγωγής και ενίσχυσης μικροκυμάτων που την ονόμασαν MASER από τα αρχικά των λέξεων Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation, λέξεις που αποτελούν και τις αρχές της φυσικής πάνω στις οποίες στηρίζεται η παραγωγή του φαινομένου ("ενίσχυση μικροκυμάτων με εξαναγκασμένη εκπομπή ακτινοβολίας").

Ο Γκόρντον Γκούλντ ήταν ο πρώτος που χρησιμοποίησε τη λέξη "λείζερ" και θεωρείτε σήμερα ο εφευρέτης του οπτικού λέιζερ. Ο Γκούλντ ήταν διδακτορικός φοιτητής στο πανεπιστήμιο Κολούμπια κάτω από τον Τσάρλς Τάουνς, τον εφευρέτη του μείζερ. Εμπνεύστηκε το οπτικό "μείζερ" το 1958. Δεν υπέβαλε όμως αίτηση για δίπλωμα ευρεσιτεχνίας για την εφεύρεσή του έως το 1959. Κατά συνέπεια, το δίπλωμα ευρεσιτεχνίας απορρίφτηκε και η τεχνολογία του χρησιμοποιήθηκε ελεύθερα από άλλους. Μετά από πολλούς δικαστικούς αγώνες ο Γκούλντ κέρδισε τελικά την δικαστική μάχη και να έλαβε το πρώτο δίπλωμα ευρεσιτεχνίας του για το λέιζερ [1]. Μετά από 20 χρόνια, απονεμήθηκε στον Γκούλντ και τους υποστηρικτές περίπου 5% του κόστους για κάθε λέιζερ που παρήχθησαν κατά τα 20 αυτά χρόνια. Ολόκληρη η υπόθεση βασίστηκε στο εργαστηριακό σημειωματάριό του, που ήταν πιστοποιημένο από έναν ιδιοκτήτη καταστήματος καραμελών!



Οι Τάουνς (αριστερά) και Τζέιμς Γκόρντον (δεξιά) με το δεύτερο (ένα πιστό αντίγραφο του πρώτου) λέιζερ στο πανεπιστήμιο Κολούμπια.

Το 1960 τελικά, έγινε ένα πολύ σημαντικό πείραμα στα εργαστήρια Χίους (Hughes Aircraft Corporation) στην Καλιφόρνια από τον Τ. Χ. Μάιμαν, που κατέληξε στην κατασκευή του πρώτου λέιζερ. Το πείραμα αυτό ήταν πάρα πολύ απλό. Ένας συνθετικός κρύσταλλος Ruby (ρουβινίου), μήκους 2cm και διαμέτρου 9mm, με γυαλισμένες οπτικές τις δύο έδρες του και επιστρωμένες με άργυρο, τοποθετήθηκε μέσα σε ένα ελικοειδή σωλήνα φλας. Όταν το φλας τέθηκε σε λειτουργία, λούζοντας τον κρύσταλλο με πολυχρωματικό φως, πολύ λεπτή ακτίνα από κόκκινο μονοχρωματικό φως, βγήκε από το ένα άκρο του κρυστάλλου. Αυτή ήταν η πρώτη επιτυχής λειτουργία ενός λέιζερ, του πρώτου από μία σειρά εντυπωσιακών συσκευών, με μοναδικές ιδιότητες, που μεταμόρφωσαν ή δημιούργησαν ολόκληρες περιοχές έρευνας και τεχνολογίας. Ένα έτος αργότερα ένα λέιζερ αερίου ηλίου-νέου φτιάχτηκε από τον γεννημένο στο Ιράν αμερικανό φυσικό Αλή Τζαβάν. Κατόπιν το 1966 ένα υγρό λέιζερ κατασκευάστηκε από τον επίσης αμερικανό φυσικό Πήτερ Σορόκιν.



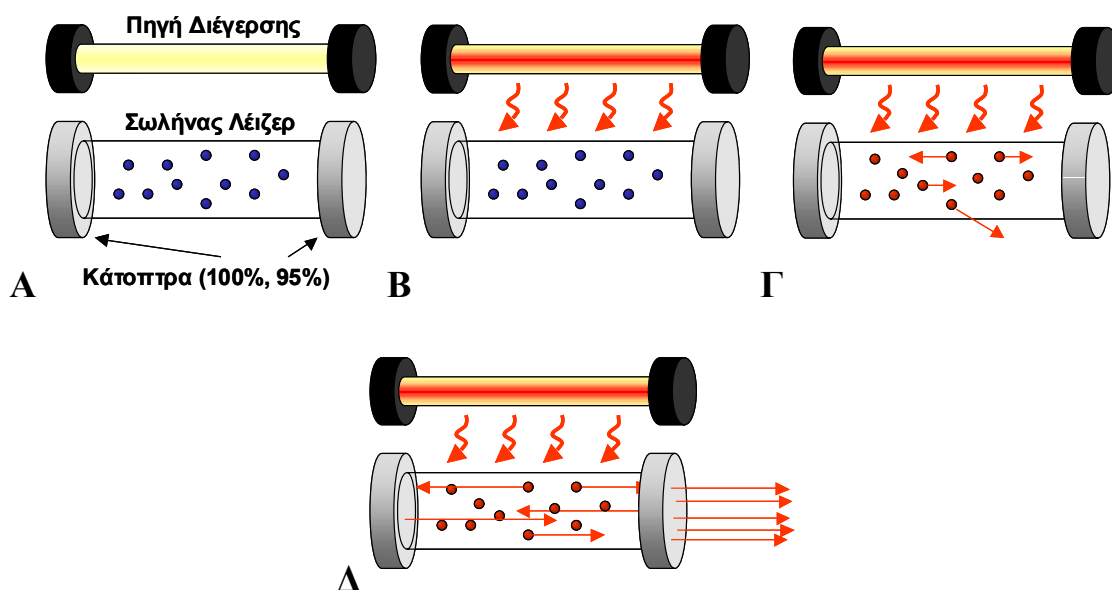
Ο T.H.Maiman και το ruby λέιζερ.

Το πόσο σημαντική ήταν η ανακάλυψη αυτή του λέιζερ ρουβινίου από τον Μάιμαν, φαίνεται και από το γεγονός ότι μέσα στα επόμενα 10 χρόνια εμφανίστηκαν 5000 δημοσιεύσεις πάνω σε θέματα ανάπτυξης συστημάτων λέιζερ στον διεθνή επιστημονικό τύπο. Τα έξοδα για έρευνα στον ίδιο τομέα, στην ίδια χρονική περίοδο, ξεπέρασαν τα 500 εκατομμύρια λίρες Αγγλίας. Η επιβράβευση όλων αυτών που ασχολήθηκαν με την κατασκευή του λέιζερ ήρθε το 1969 όταν οι τρεις πρωτοπόροι Τάουνς στις Ηνωμένες πολιτείες και οι Πρόκοροβ και Μπάσοβ στη Σοβιετική Ένωση μοιράστηκαν το βραβείο Νόμπελ φυσικής.

Το λέιζερ αποτελείται από

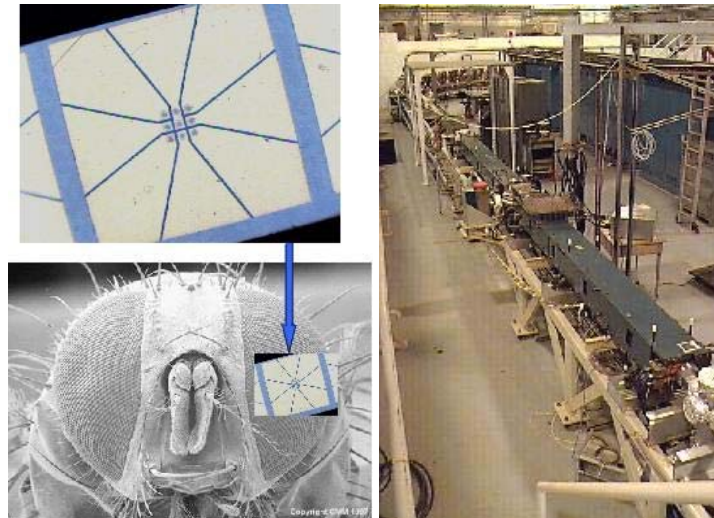
- μία κοιλότητα κυλινδρικής μορφής, το λεγόμενο σωλήνα λέιζερ, που περιέχει ναι ουσία στερεά, υγρή ή αέρια, το υλικό λέιζερ,
- στα άκρα, δύο παράλληλα κάτοπτρα, το ένα ολικής (100% του φωτός ανακλάται) και το άλλο μερικής (90-98% του φωτός ανακλάται) ανάκλασης.
- στο εξωτερικό του σωλήνα, μια πηγή διέγερσης του ενεργού υλικού, η οποία λειτουργεί, ανάλογα με τον τύπο του λέιζερ, δια ηλεκτρικής εκκένωσης, δι' αναλαμπών ή δια της εισαγωγής ηλεκτρικών φορτίων.

Η ενέργεια από την πηγή διέγερσης απορροφάτε από τα άτομα του υλικού του λέιζερ. Τα άτομα αυτά εκπέμπουν φωτόνια τα οποία ανακλώνται επανειλημμένα ανάμεσα στα δύο κάτοπτρα και προκαλούν την εκπομπή ακόμα περισσότερων φωτονίων. Όταν τα φωτόνια αυξηθούν αρκετά, τότε μερικά ξεφεύγουν από το κάτοπτρο μερικής ανάκλασης με την μορφή μιας ακτίνας λέιζερ. [2]

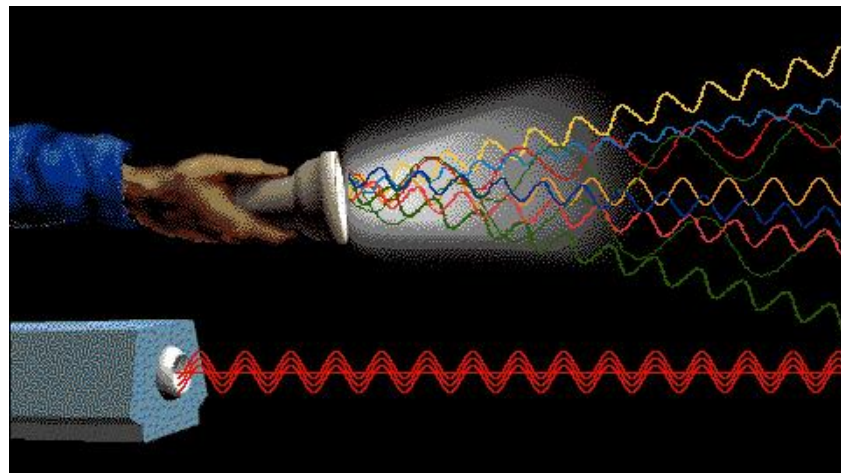


Αρχή λειτουργίας του λέιζερ. (Α) Λέιζερ σε κατάσταση ηρεμίας. (Β) Η πηγή διέγερσης τίθεται σε λειτουργία. (Γ) Τα άτομα του υλικού απορροφούν ενέργεια, περνούν σε κατάσταση διέγερσης και αρχίζουν να ελευθερώνουν φωτόνια. (Δ) Τα φωτόνια ανακλούνται μεταξύ των δύο κατόπτρων, απελευθερώνουν άλλα φωτόνια και, όταν αυξηθούν αρκετά, τότε μερικά ξεφεύγουν.

Το μέγεθος και η μορφή των λέιζερ ποικίλει επίσης. Μπορεί να είναι μικρά σαν τις πειραματικές μινιατούρες των λέιζερ που φιλοδοξούν να αποτελέσουν την καρδιά των οπτικών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων τους μελλοντικούς δηλαδή συντρόφους των ηλεκτρονικών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων. Μπορεί να είναι μετρίου μεγέθους με μήκος οπτικού αντηχείου περίπου 30cm, μπορεί όμως και να φθάσουν σε μεγάλες διαστάσεις της τάξης των 10m μήκους. Θα μπορούσαμε σε αυτό το σημείο να κατατάξουμε τα λέιζερ σε κατηγορίες σύμφωνα με το είδος του ενεργού τους υλικού, την περιοχή εκπομπής τους ή την ισχύ της δέσμης τους.



Το μικρότερο λέιζερ στο κόσμο έχει διάμετρο 50 εκατομμυριοστά του μέτρου και μισό χιλιοστό του μέτρου μήκος (αριστερά.) Το μεγαλύτερο λέιζερ στον κόσμο είναι το λέιζερ ηλεκτρονίων (δεξιά) που μπορεί να φτάσει περίπου τα 60 μέτρα.



Οι ιδιότητες του συνηθισμένου φωτός και των ακτινών λέιζερ

Περίληπτικά, οι κυριότερες διαφορές μεταξύ συνηθισμένου φωτός (π.χ. από ένα ηλεκτρικό φακό) και ακτινών λέιζερ είναι:

<u>Συνηθισμένες Ακτίνες</u>	<u>Ακτίνες Λέιζερ</u>	<u>Επεξήγηση</u>
Αποκλίνουσες	Παραλληλισμένες	Δεν αποκλίνουν από την αρχική τους πορεία
Πολυχρωματικές (πολλά μήκη κύματος)	Μονοχρωματικές	Περιέχουν μόνο ένα μήκος κύματος (χρώμα)
Τυχαία δέσμη	Σύμφωνη δέσμη	Όλα τα φωτόνια στη δέσμη ταξιδεύουν συγχρονισμένα
Χαμηλή Ένταση	Ψηλή Ένταση	
Μη πολωμένες	Πολωμένες	Οι ταλαντώσεις του πεδίου βρίσκονται σε ένα, και το ίδιο, επίπεδο

Τα πιο πάνω χαρακτηριστικά είναι πολύ σημαντικά μια και επιτρέπουν οπτικές εφαρμογές που θα ήταν αδύνατες με συνηθισμένες πηγές φωτός. Τα λέιζερ μπορούν, για παράδειγμα, να μεταφέρουν πληροφορίες σε μεγάλες αποστάσεις, να συγκεντρώνονται σε μικρά σημεία και να κόβουν μέταλλα ή

ξύλο, ή να συνδυάζονται έτσι ώστε να δημιουργούν ολογράμματα. Οι εφαρμογές των λέιζερ, στην επιστήμη και τεχνολογία, σήμερα είναι τόσες πολλές που είναι πολύ δύσκολο να απαριθμηθούν. [3] Μπορούμε όμως να τις χωρίσουμε σε μερικές βασικές κατηγορίες ανάλογα με τον τρόπο χρήσης της δέσμης τους. Τα λέιζερ χρησιμοποιούνται για να:

- Μεταφέρονται από ένα τόπο σ' ένα άλλο ή αποθηκεύονται και επαναφέρονται σήματα που περιέχουν πληροφορίες ή εικόνες. (Οπτική επικοινωνία, CD, DVD, κλπ)
- Φωτογραφίζεται ή λαμβάνεται μικροφωτογραφία ενός δείγματος ή το ολογράφημα ενός αντικειμένου.
- Επιρρίπτεται μια δέσμη υψηλής ενέργειας επάνω σ' ένα μικρό τμήμα ενός υλικού, για να το λειώσει, να το κατεργαστεί, ή να το συγκολλήσει. Επίσης, για να το φωτίσει, ή για να το καταστρέψει, (όταν η δέσμη χρησιμοποιείται σαν στρατιωτικό όπλο)
- Προσδιορίζεται το φάσμα απορρόφησης ή εκπομπής ενός υλικού ή προκαλείται μια συγκεκριμένη χημική, βιολογική ή φωτοχημική αντίδραση.
- Μετρίεται η απόσταση ή ταχύτητα ή προσδιορίζεται η διεύθυνση επίγειων στόχων ή μετρίεται το βάθος υποθαλάσσιων στρωμάτων, υποβοηθάτε η κατασκευή μεγάλων έργων ή προσδιορίζονται τα σφάλματα σε μια κατασκευή ή σε ένα βιομηχανικό προϊόν.

Στην ιατρική οι εφαρμογές περιλαμβάνουν [4] :

Θεραπευτική Χρήση Λέιζερ

- | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| ▪ Αγγειολογία | ο Κυτταρίτιδα | ▪ Γυναικολογία |
| ο Κιρσώδεις φλέβες | ο Ρυτίδες | ο Φλεγμονή τραχήλου μήτρας |
| ο Αραχνοειδής φλέβες | ο Αναζωογόνηση δέρματος | ο Κονδυλώματα |
| ▪ Δερματολογία – Αισθητική | ο Ουλές από ακμή | ο Δυσπλασία |
| ο Σημάδια Τεντώματος | ο Ουλές από τραύματα | |
| ▪ Δερματολογία – Πλαστική Χειρουργική | ο Ισχιαλγία | ▪ Γενική Χειρουργική |
| ο Τελεαγγειεκτάσεις | ο Οσφυαλγία | ο Αιμορροΐδες |
| ο Σπύλοι (κοινώς “ελιές”) | ο Αρθρίτιδα | ο Δεσμοειδής κύστη |
| ο Κρεατοελιές | ο Καρπικό σύνδρομο | ο Αιμορραγίες |
| ο Δερματοστιξίες | ο Ουλές | ο Συρίγγια |
| ο Αιμαγγειώματα | ο Αθλητικοί τραυματισμοί | ▪ Λαπαροσκοπική Χειρουργική |
| ο Αγγειακές δυσπλασίες | ▪ Νευραλγίες | ο Λύση προσκολλήσεων |
| ο Αναδιαμόρφωση βλεφάρων | ο Τριεμβρυική νευραλγία | ο Χολοκυστεκτομή |
| ο Τατουάζ | ο Μετά-ερπετική νευραλγία | ο Ωοθηκικές κύστες |
| ο Τριχοφυΐα | ▪ Οφθαλμολογία | ο Ινώματα |
| ▪ Οδοντιατρική | ο Γλαύκωμα | ▪ Ορθοπεδική Χειρουργική |
| ο Διάγνωση τερηδόνας | ο Διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια | ο Διαδερματικό δισκεκτομή |
| ο Συγκολλήσεις μετάλλων | ο Αποκόλληση του αμφιβληστροειδούς | ο Καρπικό σύνδρομο |
| ο Αποκάλυψη εμφυτευμάτων | ο Καταρράκτης | ▪ Ουρολογία |
| ο Ουλοπλαστική | ο Διόρθωση αμετροπειών | ο Προστατεκτομή |
| ο Καταστροφή μικροβίων | | ο Κονδυλώματα |
| ο Αφαίρεση τερηδόνας | Χειρουργική Χρήση Λέιζερ | ▪ Παιδιατρική Χειρουργική |
| ο Διάνοιξη κοιλότητας για σφράγισμα | ▪ Αρθροσκοπική Χειρουργική | ο Αιμαγγειώματα |
| ο Φωτοπολυμερισμός | ο Σχάσης μηνίσκων | ▪ Πνευμονολογία |
| ο Αφαίρεση ογκιδίων στο στόμα | ο Διάστρεμμα συνδέσμων | ο Όγκοι |
| ▪ Ορθοπεδική | ▪ Γαστρεντερολογία | ▪ Ωτορινολαρυγγολογία |
| ο Αυχενικοί πόνοι | ο Αιμορραγίες στομάχου | ο Ροχαλητό |
| | ο Πολύποδες | ο Αμυγδαλεκτομή |
| | ο Όγκοι. | ο Εκτομή αναβολέα |
| | | ο Ρινίτιδα |

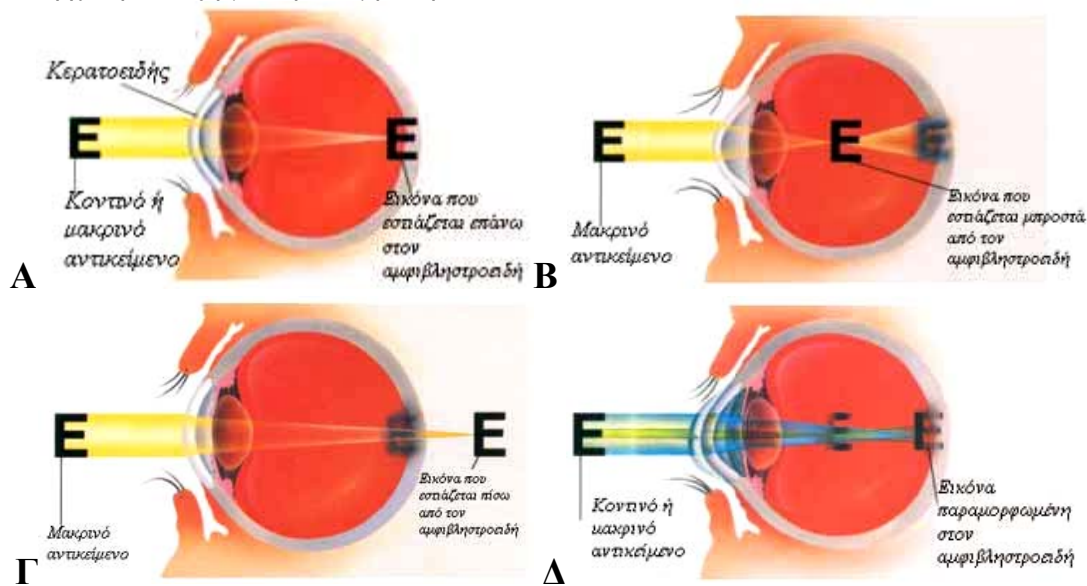
Για να σε βλέπω καλύτερα

Όταν βλέπουμε ένα αντικείμενο, αυτό, μέσω της ίριδας και του φακού, σχηματίζει ένα είδωλο στον αμφιβληστροειδή χιτώνα, ο οποίος είναι μια μεμβράνη που περιλαμβάνει εκατομμύρια κύτταρα. Αυτά τα κύτταρα ανιχνεύουν το φως και μετατρέπουν το είδωλο του αντικειμένου σε ηλεκτρικά σήματα. Αυτά τα σήματα μεταφέρονται στον εγκέφαλο. [5] Η εστίαση του ματιού είναι αποτέλεσμα συνεργασίας αρκετών στοιχείων που βρίσκονται στο ανθρώπινο μάτι. Κύριοι υπεύθυνοι είναι όμως οι μυς του ματιού, ο κερατοειδής και ο φακός. Οι ακτίνες φωτός που φτάνουν στο μάτι εστιάζονται σε μεγάλο βαθμό από τον κερατοειδή και στην συνέχεια με την βοήθεια του φακού και των μυών το είδωλο σχηματίζεται στον αμφιβληστροειδή. Ο φακός και μύες αλλάζουν την εστιακή απόσταση του ματιού ανάλογα με την απόσταση του αντικειμένου έτσι ώστε το είδωλο του να σχηματίζεται πάντοτε στη σωστή θέση. Όταν δεν λειτουργούν με τον τρόπο που θα έπρεπε, τότε δε βλέπουμε καλά.

Διαθλαστικές ανωμαλίες ή αμετροπίες είναι η μυωπία, η υπερμετροπία, ο αστιγματισμός και η πρεσβυωπία. Η μυωπία εμφανίζεται είτε επειδή η πρόσθια επιφάνεια του ματιού (ο κερατοειδής) είναι πολύ κυρτή, είτε επειδή το μάτι είναι μεγάλο σε μέγεθος είτε και τα δύο. Το είδωλο σχηματίζεται μπροστά από τον αμφιβληστροειδή (βυθό) του ματιού. Η όραση είναι θαμπή για μακριά. Στην υπερμετροπία ο κερατοειδής δεν είναι αρκετά κυρτός ή το μάτι συνήθως είναι πιο μικρό. Το είδωλο σχηματίζεται πίσω από τον αμφιβληστροειδή του ματιού. Η όραση είναι θαμπή για μακριά και για κοντά. Κατά τον αστιγματισμό, η κυρτότητα του κερατοειδούς δεν είναι ομαλή με αποτέλεσμα διαφορετικά μέρη του αντικειμένου να εστιάζονται σε διαφορετικές θέσεις και το είδωλο να εμφανίζεται θολό. Η πρεσβυωπία θεωρείται μια φυσιολογική διαδικασία του ματιού, η οποία εμφανίζεται μετά τα 40 χρόνια και οφείλεται στην βαθμιαία εξάλειψη της προσαρμογής για κοντά. Στα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας ο φακός γίνεται σκληρότερος κι αυτό οδηγεί στη μειωμένη όραση για κοντά τόσο ώστε να χρειάζονται διορθωτικά γυαλιά.

Ο “βαθμός” ή οι διόπτρες είναι μονάδα μέτρησης της διαθλαστικής δύναμης ενός φακού, ίση με το αντίστροφο του εστιακού μήκους σε μέτρα. Όσο πιο μεγάλο ο αριθμός αυτός τόσο πιο κυρτοί (και κατά συνέπεια χοντροί) είναι οι φακοί.

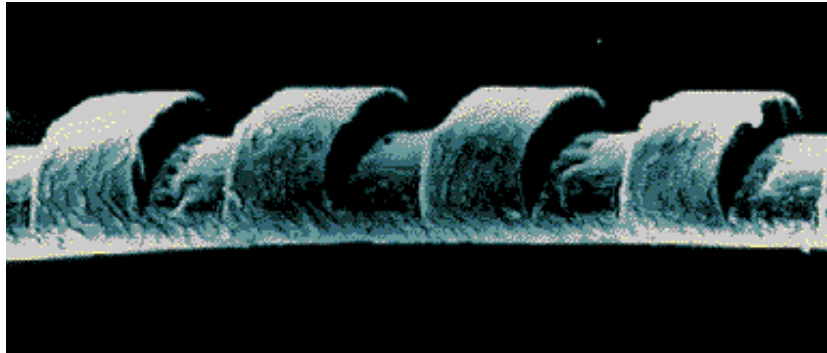
Ο κλασικός τρόπος αντιμετώπισης των διαθλαστικών ανωμαλιών είναι τα γυαλιά και οι φακοί επαφής. Για διάφορους λόγους, πολλοί άνθρωποι, δεν θέλουν να τα φορούν είτε γιατί κουράστηκαν μετά την χρόνια χρήση τους είτε για αισθητικούς ή επαγγελματικούς λόγους είτε επειδή δεν μπορούν να ανεχτούν τους φακούς επαφής (δυσανεξία, αλλεργία, γιγαντοθηλαία επιπεφυκίτιδα). Για τα άτομα αυτά υπάρχει η ένδειξη για την επέμβαση διαθλαστικής χειρουργικής



Α. Φυσιολογικός οφθαλμός, Β. Μυωπία, Γ. Υπερμετροπία, Δ. Αστιγματισμός

Η διαθλαστική χειρουργική περιλαμβάνει όλες εκείνες τις τεχνικές που μας επιτρέπουν να διορθώσουμε κάποια αμετρωπία είτε μεταβάλλοντας την κυρτότητα του κερατοειδούς είτε τοποθετώντας ειδικούς φακούς μέσα στο μάτι. Γίνεται από οφθαλμιάτρους που έχουν ειδικευτεί στον τομέα αυτό. Αντιστοιχεί με την πλαστική και αισθητική χειρουργική από την στιγμή που μεταβάλλουμε τον κερατοειδή μας και πολλές φορές γίνεται για αισθητικούς λόγους.

Τα λέιζερ κατέχουν ένα πολύ μεγάλο κομμάτι της οφθαλμολογίας και της διαθλαστικής χειρουργικής. Ένα πολύ μεγάλο μέρος των αμετρωπιών μπορεί να διορθωθεί με το excimer λέιζερ. Το excimer λέιζερ είναι υπέρυθρο λέιζερ που χρησιμοποιεί Αργόν και αέριο Φθορίου για να δημιουργήσει μια μη-θερμική ή ψυχρή ακτίνα φωτός λέιζερ που μπορεί να σπάει μοριακούς δεσμούς σε μια διαδικασία γνωστή ως “φωτεκτομή.” [6] Το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό του excimer λέιζερ είναι η αξιοσημείωτη ακρίβειά του. Έχει τη δυνατότητα να αφαιρέσει 0,25 μικρά ιστού σε ένα μονήρη παλμό δηλ. 1/200 της ανθρώπινης τρίχας. Ένα ακόμα μεγάλο προτέρημα του λέιζερ είναι ότι πραγματοποιεί τις τομές και αυτόματα σταματά τις μικρές αιμορραγίες στα περιοχές που αποκόπτεται (αιμοστατικό.) Τα δύο σημαντικότερα στοιχεία μιας επιτυχούς διόρθωσης της όρασης με λέιζερ είναι ένας έμπειρος και καλά εκπαιδευμένος ιατρός και η εξελιγμένη τεχνολογία του excimer λέιζερ. Η εμπειρία των τελευταίων 15 χρόνων και η εξέλιξη της τεχνολογίας των λέιζερ επιτρέπει σήμερα πολύ λειτουργικά και προβλέψιμα αποτελέσματα.



Μια ανθρώπινη τρίχα “σκαλισμένη” με λέιζερ

Όπως φαίνεται από αρχαία συγγράμματα, δεν είχε ανακαλυφθεί καμία μέθοδος για βελτίωση της όρασης από τους αρχαίους Αιγυπτίους, Έλληνες ή Ρωμαίους, όπως φαίνεται και από ένα γράμμα που γράφτηκε από έναν προεξέχοντα Ρωμαίο γύρω στο 100 π.Χ. στο οποίο παραπονιέται ότι δεν μπορεί πλέον να διαβάσει από μόνος του και πρέπει άντ’ αυτού να στηρίζεται στους σκλάβους του. Οι φακοί, φτιαγμένοι από γυαλισμένο κρύσταλλο, υπήρχαν τότε αλλά χρησιμοποιούνταν για να συγκεντρώσουν το φως και να σβήσουν το γράψιμο πάνω σε κέρινες πλάκες. Σύμφωνα με τον Πλίνιο, οι γιατροί χρησιμοποιούσαν αυτούς τους φακούς ακόμα και για να καυτηριάζουν τις πληγές. Είναι επίσης γνωστό ότι ο Νέρωνας παρακολουθούσε τις μονομαχίες μέσα από ένα μεγάλο σμαράγδι, αλλά μάλλον ως γυαλί ηλίου παρά για διόρθωση της όρασης του.

Περί τα 1000 μ.Χ. κατασκευάστηκε ο “φακός ανάγνωσης,” ένα τμήμα μιας σφαίρας γυαλιού που μπορούσε να τοποθετηθεί πάνω στο χαρτί για να μεγεθύνει τα γράμματα. [7] Οι Βενετοί σκέφτηκαν πρώτοι φακούς ανάγνωσης που κρατιόντουσαν σε ένα πλαίσιο μπροστά από τα μάτια αντί άμεσα πάνω στο χαρτί. Δυστυχώς, χρειάστηκαν πάνω από 350 χρόνια μέχρι να βρεθεί ένας πρακτικός τρόπος ώστε να στηρίζονται σταθερά στο πρόσωπο! Χρησιμοποιήθηκαν κορδέλες και σπάγκοι, έως ότου, το 1730, ένας οπτικός από το Λονδίνο, ο Εδουάρδος Σκάρλετ, τελειοποίησε τη χρήση των άκαμπτων σκελετών που στηρίζονται επάνω στα αυτιά. Αυτά τα γυαλιά κόστιζαν τουλάχιστον \$200 στις αρχές του 18^{ου} αιώνα! Ο Βενιαμίν Φρανκλίνος θεωρείται ο εφευρέτης των διεστιακών γυαλιών, το 1780, με την κοπή δύο φακών στο μισό και την τοποθέτηση ενός επάνω στον άλλο.



Από το 1845, ο Σερ Ιωάννης Χέρσιελ πρότεινε την ιδέα του φακού επαφής, αλλά δεν έκανε προφανώς τίποτα για να την υλοποιήσει. Ο όρος “φακός επαφής” δημιουργήθηκε με το Δρ. Ευγένιο Φίκ, ένα Ελβετό γιατρό, ο οποίος δημοσίευσε τα αποτελέσματα των πειραμάτων του με φακούς επαφής το 1887. Οι πρώτοι αυτοί φακοί κατασκευάζονταν φουσκώνοντας γυαλί σε φουσαλίδες διαφόρων μεγεθών, κόβοντας τις στην μέση, γυαλίζοντας τις άκρες και τοποθετώντας τους φακούς στα μάτια. Διάφοροι γιατροί και οπτικές εταιρίες στην Ευρώπη συνεργάστηκαν για την δημιουργία πρακτικών φακών επαφής κατά τη διάρκεια των πρώτων δεκαετιών 20^{ου} αιώνα. Μέχρι την δεκαετία του '40 ποικίλα υλικά, από γυαλί και πλαστικό, ήταν διαθέσιμα. Οι πρώτοι φακοί ήταν μεγάλοι και άβολοι και δεν θα μπορούσαν να φορεθούν για πολύ. Μέχρι το 1964, όμως, πάνω από 6 εκατομμύριο άνθρωποι στις Ηνωμένες Πολιτείες φορούσαν φακούς επαφής, 65% από αυτούς γυναίκες.



Μια από τις πρώτες αναφορές χειρουργική διόρθωση της όρασης ήρθε στα μέσα της δεκατίας 1800 όταν ένας γιατρός, ο Τζ. Μπόλλ, διαφήμιζε ένα κύπελλο που περιείχε ένα ξυλόσφυρο με ελατήριο που χτυπούσε τον κερατοειδή χιτώνα πάνω από το βλέφαρο και, αξίωνε ο Μπόλλ, εξομάλυνε τον κερατοειδή. "Αποκαθιστά την όρασή σας και καθιστά τα γυαλιά άχρηστα," έλεγε!

Ο Δρ. Τουτόμου Σάτο στην Ιαπωνία καθιέρωσε τις αρχές της εγκάρσιου και ακτινωτής κερατοτομής (RK) στα κουνέλια και στους ανθρώπους. [8] Έκαναν τις βαθιές τομές στον κερατοειδή χιτώνα, αλλά από το εσωτερικό του ματιού. Αυτή η προσέγγιση αποδείχθηκε καταστροφική καθώς οι κερατοειδείς χιτώνες που χειρουργήθηκαν φούσκωσαν και λόγω της καταστροφής του σημαντικού εσωτερικού στρώματος του κερατοειδούς χιτώνα, του ενδοθελίου (του οποίου η λειτουργία μόνο αργότερα έγινε καλύτερα κατανοητή). Ο μεγαλύτερος πρωτοπόρος της ακτινωτής κερατοτομής (RK) ήταν ο Δρ. Φυόντοροβ στην πρώην ΕΣΣΔ. Στις αρχές της δεκαετίας του '60 μετατόπισε τις τομές στο μπροστινό μέρος του κερατοειδούς χιτώνα, και με τομές σε 90% του πάχους του κερατοειδούς χιτώνα, ήταν σε θέση να διαμορφώσει ένα σύστημα της διόρθωσης για διαφορετικούς βαθμούς μυωπίας με βάση κοντύτερες ή μακρύτερες τομές. Η ακτινωτή κερατοτομή (RK) έφθασε στο απόγειο της στα μέσα της δεκαετίας του '80 και αρχές της δεκαετίας του '90.

Ο Δρ. Στήβεν Τρόκελ δημοσίευσε μια διατριβή ορόσημο στο Αμερικανικό Περιοδικό Οφθαλμολογίας το 1983, περιγράφοντας τη δυνατότητα της χρησιμοποίησης του excimer λέιζερ, το οποίο αναπτύχθηκε 10 χρόνια νωρίτερα για τη δημιουργία κυκλωμάτων υπολογιστών, για την αναδιαμόρφωση του κερατοειδούς χιτώνα και τη διόρθωση της όρασης. Η πρώτη φωτοκερατοτομή (μια διαδικασία για αφαίρεση επιφανειακών στρωμάτων από τον κερατοειδή χιτώνα) εκτελέστηκε το 1985 από το Δρ. Θίνο Σέιλερ στη Γερμανία. Προσπάθησε να κάνει τις τομές στον κερατοειδή χιτώνα με τρόπο παρόμοιο με την ακτινωτή κερατοτομή. Αργότερα ανακαλύφθηκε ότι η μέθοδος με λέιζερ είχε περισσότερη επιτυχία με αφαίρεση ιστού από τον κερατοειδή χιτώνα κεντρικά, το οποίο καταλήγει σε εξομάλυνση του. Οι βελτιώσεις στα excimer λέιζερ κατά τη διάρκεια των τελευταίων 15 χρόνων καθώς και η προσθήκη συστήματος υπέρυθρης παρακολούθησης των κόρων των ματιών, για να ακολουθούν οποιαδήποτε μετακίνηση των ματιών κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, έχουν βελτιώσει κατά πολύ την διαδικασία.



Οποιαδήποτε συζήτηση για το LASIK πρέπει να αρχίσει με το "πατέρα της σύγχρονης διαθλαστικής χειρουργικής επέμβασης", τον Δρ. Χοζέ Ιγκνάσιο Μπαρραγκέρ από την Μπογκοτά της Κολομβίας. Ο Δρ. Μπαρραγκέρ ήταν υποστηρικτής της πρόσθεσης ή αφαίρεσης αρκετού ιστού από τον κερατοειδή χιτώνα για να αλλάξει τη μορφή του και με αυτό τον τρόπο και τη διάθλαση του ματιού. Αρχισε την εργασία αυτή λίγο πριν το 1949. Οι αρχικές χειρουργικές επεμβάσεις του περιέλαβαν την αφαίρεση ενός τμήματος του ιστού από τον κερατοειδή χιτώνα, κατόπιν την μεταφορά του με το αυτοκίνητο στο εργαστήριό του μισό-μίλι μακριά, πάγωμα του ιστού και έπειτα λάξευση στην κατάλληλη μορφή χρησιμοποιώντας

έναν τροποποιημένο τόρνο για φακούς επαφής (φωτογραφία αριστερά). Έπαιρνε έπειτα τον ιστό πίσω στο χειρουργείο και τον έραβε πίσω στο μάτι του ασθενή! Κατά τη διάρκεια των επόμενων μερικών ετών, ανέπτυξε ένα αυτόματο μικρο-κερατοτόμο για να δημιουργήσει καλύτερους και ακριβέστερους κερατοειδούς δίσκους. Ανέπτυξε επίσης την τεχνική της κερατοσμίλευσης, κατά την οποία ο μικρο-κερατοτόμος χρησιμοποιούταν για να αφαιρέσει ένα στρώμα του κερατοειδούς χιτώνα, κατόπιν για να αφαιρέσει ένα δεύτερο λεπτό στρώμα που απομακρυνόταν και το αρχικό στρώμα ραβόταν πίσω στη θέση του. Αρκετά καλά αποτελέσματα επιτεύχθηκαν από πολύ ειδικευμένους χειρουργούς χρησιμοποιώντας αυτές τις τεχνικές.

Με το συνδυασμό της δυνατότητας αναπαραγωγής σταθερά προβλέψιμων αποτελεσμάτων με χειρουργική επέμβαση με κερατοτόμο και της ακρίβεια του excimer λέιζερ, μια νέα υβριδική διαδικασία γεννήθηκε. [9] Ο Δρ. Ιωάννης Παλληκαρής έπλασε τον όρο LASIK (επιτόπια κερατοσμίλευση υποβοηθούμενη από λέιζερ), και ήταν ο πρώτος που δημιούργησε ένα " κρημό" με τον μικρο-κερατοτόμο, αντί να αφαιρέσει ολόκληρο πάνω στρώμα του κερατοειδούς. Πραγματοποίησε τις πρώτες δοκιμές αυτού που τώρα είναι το σύγχρονο LASIK προς το τέλος της δεκαετίας του '80 στην Ελλάδα.

Θεωρητικά το κάθε άτομο που έχει μια διαθλαστική ανωμαλία μπορεί να υποβληθεί σε επέμβαση διόρθωσης (αυτό αναλογεί σε ποσοστό 35-40% του πληθυσμού που έχουν μια διαθλαστική ανωμαλία) εφόσον συμβουλευθεί τον οφθαλμίατρο και υπάρχουν οι ενδείξεις. [10] Υποψήφιοι είναι όσοι έχουν συμπληρώσει το 18ο έτος της ηλικίας και η διάθλασή τους παραμένει σταθερή τον τελευταίο χρόνο. Οι λόγοι που μπορεί να ωθήσουν κάποιο στο να επιλέξει αυτή την επέμβαση είναι:

- Η απλοποίηση της καθημερινότητας από την κατάργηση ή τον περιορισμό της εξάρτησης από γυαλιά και φακούς επαφής.
- Η δυσανεξία και ο αυξημένος κίνδυνος μολύνσεων από την χρήση φακών επαφής. Πολλοί άνθρωποι εμφανίζουν συμπτώματα ερεθισμού από το υλικό των φακών επαφής, από τα υγρά καθαρισμού και από την εναπόθεση πρωτεϊνών στους φακούς επαφής. Επίσης ο κίνδυνος να αναπτυχθεί μόλυνση που θα μειώσει την όραση στους χρήστες φακών επαφής, είναι μεγαλύτερος από τα λέιζερ.
- Επαγγελματικοί λόγοι. Υπάρχουν πολλά επαγγέλματα στα οποία η εμφάνιση διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην σταδιοδρομία καθώς επίσης και επαγγέλματα που χρησιμοποιούνται ειδικές μάσκες προφύλαξης.
- Λόγοι που συνδυάζονται με την ψυχαγωγία και την διασκέδαση. Σε πολλά αθλήματα και ιδιαίτερα στα θαλάσσια υπάρχουν δυσκολίες από την χρήση γυαλιών ή φακών επαφής

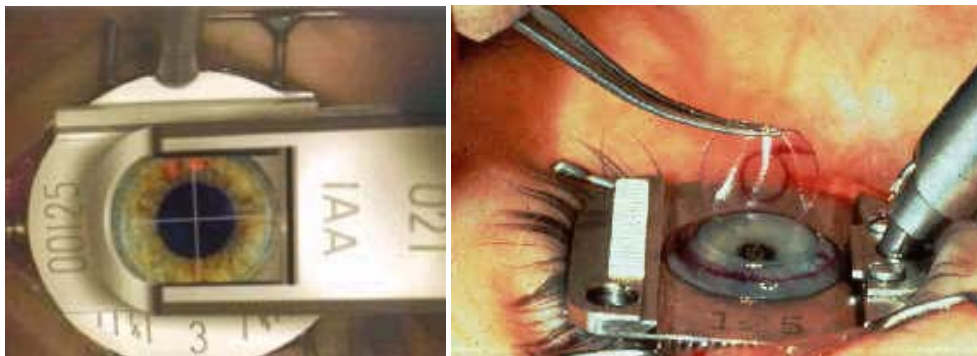
Το λέιζερ που χρησιμοποιείται για σε αυτές τις περιπτώσεις διαμορφώνει την επιφάνεια του κερατοειδούς ώστε να εξαλειφθεί ή μειωθεί η ανωμαλία. Η τεχνική που χρησιμοποιείται κυρίως σήμερα σε όλο τον κόσμο είναι η ενδοστρωματική κερατοσμίλευση με λέιζερ (LASIK) που είναι ο συνδυασμός μικροχειρουργικής και λέιζερ. Η LASIK, η οποία είναι και ελληνική εφεύρεση,

ενδείκνυται για μυωπίες από -1.00 μέχρι -11.00 D και ανάλογα τις ενδείξεις. Η υπερμετρωπία και ο αστιγματισμός έχουν περισσότερους περιορισμούς (μέχρι 6 βαθμούς), ωστόσο μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μειώσουν την ανωμαλία εφόσον είναι μεγαλύτερη.

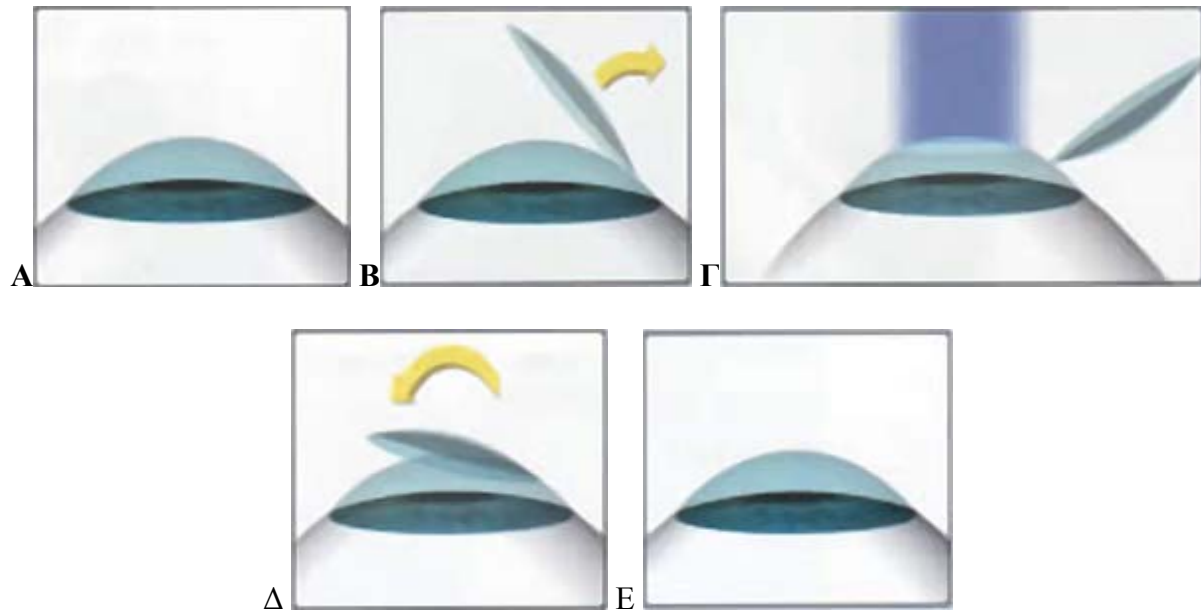


Προετοιμασία για τη διαδικασία LASIK

Ο χειρουργός δημιουργεί έναν κρημνό (flap) σαν καπάκι και το σηκώνει προς τα πίσω. Το λέιζερ δρα κάτω από τη επιφάνεια και πάνω στο στρώμα του κερατοειδούς, σμιλεύοντας την επιφάνειά του χωρίς να την τραυματίζει. Το flap κλείνει και η επέμβαση τελειώνει. Η επέμβαση γίνεται με σταγόνες και είναι εντελώς ανώδυνη. Η εφαρμογή του λέιζερ διαρκεί λιγότερο από 1 λεπτό ενώ η όλη διαδικασία δεν διαρκεί περισσότερο από 5-10 λεπτά. Δεν χρειάζεται προστατευτικός φακός ή ράμματα και δεν υπάρχει πόνος ή ενόχληση μετεγχειρητικά. Κατά αυτόν τον τρόπο, επιτυγχάνεται η άμεση αποκατάσταση της όρασης (μέσα σε μία μέρα) και ελαχιστοποιείται η πιθανότητα κάποιας θολερότητας (haze) του κερατοειδούς μετεγχειρητικά. Ο ασθενής φεύγει από το χειρουργείο χωρίς επιδέσμους και χωρίς να έχει ανάγκη τα γυαλιά του.



Ο χειρουργός δημιουργεί έναν κρημνό (flap) χρησιμοποιώντας ένα μικροκερατοτόμο

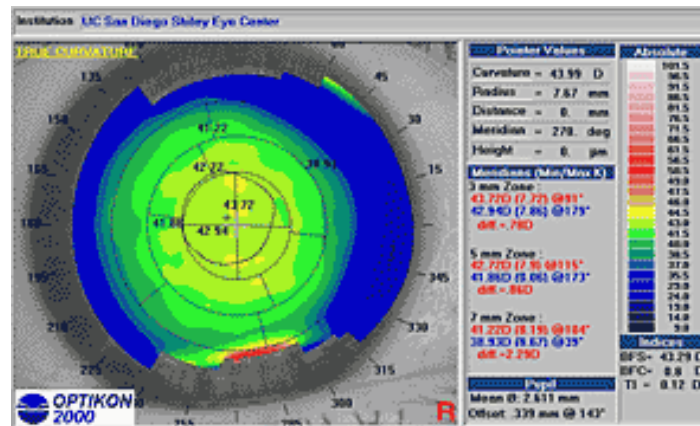


A. Αναισθητικές σταγόνες χορηγούνται στον οφθαλμό. **B.** Ο χειρουργός δημιουργεί ένα κρημό σαν καπάκι και το σηκώνει προς τα πίσω. **Γ.** Το έσω κερατοειδικό στρώμα διαμορφώνεται και πάλι με τη χρήση του λέιζερ. **Δ.** Ο χειρουργός κλείνει τον κρημό. **Ε.** Ο κρημός προσκολλάτε με ασφαλής και φυσικό τρόπο.

Πριν από την επέμβαση με το λέιζερ, θα πρέπει να γίνουν κάποιες προεγχειρητικές οφθαλμολογικές εξετάσεις και μετρήσεις. Οι εξετάσεις και οι μετρήσεις αυτές έχουν πολύ μεγάλη σημασία καθώς το αποτέλεσμα εξαρτάται άμεσα από την συνέπεια και την ακρίβεια με την οποία γίνονται οι μετρήσεις αυτές. Είναι σημαντικό να υπάρχουν ακριβή αποτελέσματα και ο ασθενής θα πρέπει να μην φορά τους φακούς επαφής τουλάχιστον μια εβδομάδα πριν από τις εξετάσεις και την επέμβαση. Είναι απαραίτητο λοιπόν να μετρηθεί με μεγάλη ακρίβεια η μυωπία ή η υπερμετρωπία ή ο αστιγματισμός χωρίς αλλά στην συνέχεια και με σταγόνες που ανοίγουν την κόρη του ματιού.

Θα πρέπει, επίσης, να γίνει μια τοπογραφία κερατοειδούς (ORBSCAN), που επιτρέπει να εκτιμηθεί το σχήμα της επιφάνειας του και να μετρηθεί το πάχος του. Με αυτό τον τρόπο μπορεί να αποκλεισθούν παθήσεις του κερατοειδούς που περιλαμβάνονται στις αντενδείξεις για την επέμβαση (π.χ. κερατόκωνος.) Η παχυμετρία είναι μια πολύ σημαντική μέτρηση από την οποία εξαρτάται και το όριο που μπορεί να σμιλευτεί με το λέιζερ. Αν δεν υπάρχει επαρκής ιστός τότε η επέμβαση δεν μπορεί να γίνει. Επίσης η διάμετρος της κόρης στο ημίφως είναι εξαιρετικής σημασίας παράμετρος, καθώς και αυτή καθορίζει πόσος ιστός θα αφαιρεθεί.

Μια νέα τεχνολογία, πολύ σημαντική για την σύγχρονη διαθλαστική χειρουργική είναι η τεχνολογία Wavefront. [11] Η τεχνολογία αυτή μελετά το μάτι σαν ένα συνολικό οπτικό σύστημα και μετρά συνολικά την διαθλαστική του δύναμη μετρώντας ακόμα και τα διάφορα οπτικά "ψεγάδια" του κάθε ματιού. Η μέχρι τώρα τεχνολογία δεν το επέτρεπε. Η ανάλυση wavefront δίνει την δυνατότητα τα δεδομένα αυτά να μεταβιβάζονται στον υπολογιστή του λέιζερ και εκείνο να σμιλεύει ακριβώς το κερατοειδή, διορθώνοντας όλα τα διαθλαστικά ψεγάδια δίνοντας το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα με τη μικρότερη δυνατή αφαίρεση ιστού. Η τεχνολογία wavefront μπορεί να πετύχει την λεγόμενη υπερόραση.



Η τεχνολογία Wavefront

Ο στόχος της διόρθωσης της οράσεως με λέιζερ είναι να επιτευχθούν τα καλύτερα αποτελέσματα στην όραση με τον ασφαλέστερο δυνατό τρόπο. Παρά το γεγονός ότι κανείς δεν μπορεί να υποσχεθεί στους ασθενείς την “τέλεια” ή 10/10 όραση, οι περισσότεροι ασθενείς με λέιζερ δεν χρειάζονται πια γυαλιά ή φακούς επαφής για να οδηγήσουν, να κάνουν κάποιο άθλημα, να δουν τηλεόραση ή να συμμετέχουν σε επαγγέλματα που απαιτούν άριστη όραση όπως το αστυνομικό και το πυροσβεστικό σώμα. Μερικοί δε και με την σύγχρονη πλέον τεχνολογία καταφέρνουν να δουν περισσότερο από 10/10 μετά την επέμβαση. Στόχος, όμως, δεν είναι η πλήρης αποβολή των γυαλιών ή των φακών επαφής αλλά η εντυπωσιακή μείωση της εξάρτησης από αυτά σε μια προσπάθεια βελτίωσης της ποιότητας ζωής. Γυαλιά κατά την οδήγηση το βράδυ και κατά την ανάγνωση μπορεί πάντοτε να χρειάζονται, ακόμα και όταν έχει επιτευχθεί ένα άριστο αποτέλεσμα στην όραση.

Οι πιο συχνοί λόγοι για την επιλογή της επεμβάσεως LASIK όπως προκύπτει από τη σχετική μελέτη βρέθηκαν να είναι:

- επιθυμία για απαλλαγή από τα γυαλιά ή/και τους φακούς επαφής (52,9%)
- ανάγκη για συμμετοχή σε αθλήματα / χόμπι (11,5%)
- τα γυαλιά δεν ήταν βολικά (10,6%)
- βελτίωση στην εξωτερική εμφάνιση (4,4%)
- χαμηλή όραση με γυαλιά ή φακούς (4,4%)
- Προεγχειρητικώς 61,9% των ασθενών φορούσαν γυαλιά, 38,1% φακούς επαφής και 25,7% διπλοεστιακά γυαλιά ή γυαλιά για την ανάγνωση πάνω από τους φακούς επαφής.

Από μελέτη ομάδας ατόμων που έχουν υποβληθεί σε LASIK προκύπτει ότι η μέση προεγχειρητική αξιολόγηση για τη κατηγορία της λειτουργικότητας της όρασης ήταν 5,8 (με μέγιστο το 10) και η μέση μετεγχειρητική τιμή 9,0. Η ικανοποίηση δεν είναι μονοδιάστατη έννοια. Αντίθετα, είναι μία άμεση αντανάκλαση του κατά πόσο η επέμβαση ανταποκρίνεται στις σωματικές, συναισθηματικές, και οικονομικές προσδοκίες του ασθενούς και του κατά πόσο ο τελευταίος ωφεληθήκε σωματικά ή ψυχοκοινωνικά από την επέμβαση. Οι μελέτες δείχνουν υψηλές τιμές για τους δείκτες ικανοποίησης μετά από την επέμβαση LASIK και στατιστικά σημαντική βελτίωση τόσο στην λειτουργικότητα της όρασης, όσο και στη λειτουργικότητα που δεν σχετίζεται άμεσα με την όραση. Αύξηση σημειώθηκε επίσης στην αυτοπεποίθηση των ατόμων. Μεταξύ των ατόμων που έχουν κάνει LASIK, ~ 90% δηλώνουν εξαιρετικά ικανοποιημένοι.

Αποτελέσματα Επέμβασης [6]			
Μέθοδος	Όραση 20/20 ή Καλύτερα	Όραση 20/40 ή Καλύτερα	Ικανοποίηση ασθενούς
LASIK για μυωπία	42.0% - 84.8%	76.8% - 99.4%	90% (περίπου)
LASIK για υπερμετρωπία	48.8% - 58.3%	93.4% - 98.3%	90% (περίπου)
PRK	67% (περίπου)	95% (περίπου)	52% (περίπου)

Ακόμα και αν όλα πάνε καλά, υπάρχουν επιπτώσεις που μπορεί να προκαλέσουν κάποια δυσaréσκεια. Οι πιο ηλικιωμένοι ασθενείς θα πρέπει να κατανοήσουν ότι δεν θα μπορούν να έχουν την ίδια ποιότητα σε κοντινή και μακρινή όραση στο ίδιο μάτι χωρίς διορθωτικούς φακούς. Ορισμένοι μυωπικοί ασθενείς βασίζονται στην μυωπία τους (βγάζοντας τα γυαλιά ή φορώντας πιο αδύναμους από τους συνταγογραφημένους, φακούς) για να μπορούν να διαβάσουν. Ένας τέτοιος ασθενής μπορεί να χρειαστεί γυαλιά κατά την ανάγνωση μετά από τη χειρουργική διόρθωση της μυωπίας. Το πρόβλημα της “μονόρασης” (monovision) θα πρέπει να συζητηθεί με αυτούς τους ασθενείς κατά την οποία ο επικρατής οφθαλμός διορθώνεται για τη μακρινή όραση και ο μη-επικρατής οφθαλμός διορθώνεται σε μικρότερο βαθμό για να υποστηρίξει την κοντινή όραση.

Οι συμπληρωματικές επεμβάσεις γίνονται πιο συχνά όταν ο ασθενής έχει πολύ μεγάλου βαθμού συνταγή για το διαθλαστικό του πρόβλημα. Αυτές αποτελούν ένα πολύ φυσιολογικό μέρος της θεραπείας που μπορεί να γίνει όταν η όρασή έχει σταθεροποιηθεί εκτός εάν δεν είναι ιατρικώς αποδεκτό ή θεωρηθεί ανασφαλές. Θα πρέπει να υπάρχει επαρκής κερατοειδικός ιστός για μια συμπληρωματική επέμβαση και για αυτό το λόγο πραγματοποιείται επαναληπτική μέτρηση του εναπομείναντος κερατοειδικού πάχους. Συμπληρωματικές επεμβάσεις θα πρέπει να γίνονται μόνο όταν έχει επιτευχθεί επαρκής επούλωση και σταθερότητα του κερατοειδούς.

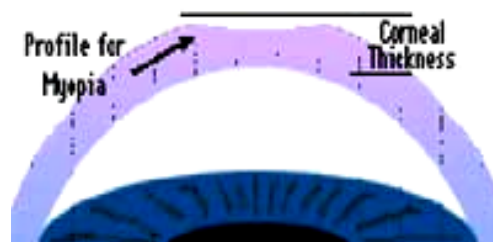
Όπως σε κάθε επέμβαση, μικρή ή μεγάλη, υπάρχει ο κίνδυνος των επιπλοκών. Οι επιπλοκές εδώ είναι σπάνιες. Οι περισσότερες είναι αντιμετωπίσιμες και δεν δημιουργούν προβλήματα. Στα χέρια έμπειρων χειρουργών που εξειδικεύονται στην LASIK, αποδείχτηκε ότι οι σοβαρές επιπλοκές δεν ξεπερνούν το 0,5 - 1% και οι μη-σοβαρές επιπλοκές το 2-3%. [12] Η χειρότερη αλλά και η πιο σπάνια είναι η βαριά μόλυνση του κερατοειδούς ή κερατίτιδα, η οποία, ανάλογα με τη φύση της, θεραπεύεται. Άλλες επιπλοκές θα μπορούσαν να είναι η κακή δημιουργία του κρημνού που δημιουργεί ανώμαλους μετεγχειρητικούς αστιγματισμούς, η υπο- ή υπερδιόρθωση καθώς και κάποιες θολερότητες (haze) που μπορεί να δημιουργηθούν μετά την επέμβαση οι οποίες όμως είναι ολοένα και λιγότερες με την βελτίωση των κερατοτόμων και των λέιζερ. Σε μερικές περιπτώσεις παρατηρείται μια μερική απώλεια όρασης, μια επαναφορά ποσοστού της μυωπίας και κερατεκτασία δηλ. υποχώρηση του στρώματος του κερατοειδούς λόγω μικρού πάχους.

Οι επιπλοκές της διόρθωσης της όρασης με LASIK, πιο αναλυτικά περιλαμβάνουν

1. Υπερδιόρθωση: 1 στους 100
2. Υποδιόρθωση: ποικίλει ανάλογα με τη συνταγή που είχε ο ασθενής πχ 4 στους 100 για μύωπες με 4D, 8 στους 100 για μύωπες με 8D.
3. Οπισθοδρόμηση: 1 στους 100. Αναφέρεται στην τάση του οφθαλμού να οπισθοδρομήσει μερικώς προς τον αρχικό βαθμό του διαθλαστικού προβλήματός σας ακολουθώντας τη διόρθωση με λέιζερ. Στις περισσότερες περιπτώσεις η υποτροπή είναι μικρού βαθμού και λαμβάνεται υπόψη όταν σχεδιάζετε την επέμβασή σας. Συχνά το μόνο που χρειάζεται για τους ασθενείς που εμφανίζουν προβλήματα υποτροπής είναι γυαλιά κατά την νυκτερινή οδήγηση.
4. Απώλεια της καλύτερα διορθωμένης οράσεως: 1 στους 100. Μικρός αριθμός ασθενών εμφανίζουν μικρή απώλεια οπτικής οξύτητας μετά από την διόρθωση με λέιζερ. Αυτό σημαίνει ότι μετά από την επέμβασή σας ακόμα και φορώντας γυαλιά ή φακούς, ίσως να μην μπορείτε να βλέπετε τόσο καθαρά όσο και πριν την επέμβαση. Στις περισσότερες περιπτώσεις η οξύτητα επανέρχεται μέσα σε μια περίοδο από 6 έως 12 μήνες.
5. Νυκτερινές αντανάκλασεις: 1 στους 50. Ακόμα και προτού υποστούν τη διόρθωση με λέιζερ, πολλά άτομα έχουν ελλιπή νυκτερινή όραση ή νυκτερινές αντανάκλασεις (“φωτοστέφανα”, “εκρήξεις αστεριών”) όταν φορούν γυαλιά ή φακούς επαφής. Οι νυκτερινές αντανάκλασεις είναι συχνές αμέσως μετά την επέμβαση και συνήθως διαρκούν 3 έως 4 μήνες. Από τη στιγμή που και τα δυο μάτια έχουν θεραπευθεί ή μετά το πέρασμα εξαμήνου από την επέμβαση, οι νυκτερινές αντανάκλασεις τείνουν να μειωθούν και η όραση θα πρέπει να επιστρέψει στην αρχική κατάσταση. Ωστόσο μπορεί ακόμα να χρειάζεστε γυαλιά κατά τη νυκτερινή οδήγηση.

6. Μετεγχειρητική θολερότητα: 1 στους 1000. “Επουλωτικό θάμβος.” Παρά το γεγονός ότι είναι δυνατό να θεραπευθεί στις περισσότερες περιπτώσεις, συνήθως καθαρίζει σταδιακά μέσα σε πολλούς μήνες μετά την επέμβαση.
7. Λοίμωξη: 1 στους 5000. Αυτός είναι πιθανότατα ο μεγαλύτερος κίνδυνος τις πρώτες 48-72 ώρες μετά από την επέμβαση. Με σταγόνες αντιβιοτικού τόσο πριν όσο και μετά την επέμβαση αποφεύγετε πιθανή λοίμωξη. Οι περισσότερες ελάσσονες λοιμώξεις θεραπεύονται και εξαλείφονται γρήγορα.
8. Ενδοεπιθηλιακή ανάπτυξη: 1 στους 100. Παράγεται όταν τα κύτταρα της επιθηλιακής επιφανείας αυξάνονται κάτω από τον κερατοειδικό κρημνό κατά την επούλωση της κερατοειδικής τομής. Συνήθως συμβαίνει κατά τον πρώτο μήνα και είναι πιο πιθανό σε ασθενή με αδύναμο συγκολλητικό προστατευτικό στρώμα για το οποίο η ηλικία αποτελεί παράμετρο. Η κατάσταση παρατηρείται συχνότερα με επεμβάσεις LASIK και σε επί μακρών χρήστες φακών επαφής. Παρά το γεγονός ότι οι περισσότερες μικρές περιοχές επιθηλιακής ανάπτυξης χρειάζονται μόνο παρακολούθηση, οι μεγάλες περιοχές απαιτούν ανασήκωση του κρημνού και καθαρισμό από τα κύτταρα.
9. Επιπλοκές κερατοειδικού κρημνού: 1 στους 500. Τα πρωταρχικά πλεονεκτήματα της μεθόδου LASIK σχετίζονται με τη δημιουργία του προστατευτικού κερατοειδικού κρημνού. Ο κερατοειδικός κρημνός πρέπει να είναι κλινικά επαρκής σε ποσότητα, πάχος, μέγεθος για να προχωρήσετε στην θεραπεία με λέιζερ. Το εύρος επικινδυνότητας των επιπλοκών του κερατοειδικού κρημνού κυμαίνεται από περιπτώσεις που απλώς απαιτούν αναβολή της επεμβάσεως από 3-6 μήνες, μέχρι περιπτώσεις που δημιουργούν μόνιμες κερατοειδικές ανωμαλίες με αποτέλεσμα τη θολερή όραση. Οι επιπλοκές του κερατοειδικού κρημνού που συμβαίνουν μετά την επέμβαση LASIK κατά την περίοδο ανάρρωσης περιλαμβάνουν εκτόπισμα, πτυχώσεις του κρημνού και επιθηλιακή αύξηση. Ενώ μόνο 1% των ασθενών παρουσιάζουν επιπλοκές με τη μέθοδο LASIK, ακόμα λιγότεροι εμφανίζουν σοβαρές επιπλοκές που σχετίζονται με τον κρημνό.

Η τεχνική LASIK είναι ο κύριος μοχλός της διαθλαστικής χειρουργικής και χρησιμοποιείται διεθνώς στα περισσότερα κέντρα διαθλαστικής χειρουργικής. Μια από τις εναλλακτικές επεμβάσεις διόρθωσης των διαφόρων αμετρωπιών είναι και η τεχνική PRK (photorefractive keratectomy ή φωτοδιαθλαστική κερατεκτομή). [13] Στην PRK δεν δημιουργείται κανένας κρημνός, απλά αφαιρείται το επιθήλιο του κερατοειδούς και εφαρμόζεται απευθείας το λέιζερ. Στο τέλος της επέμβασης εφαρμόζεται ένας θεραπευτικός φακός επαφής μέχρι να επουλωθεί το επιθήλιο. Είναι ουσιαστικά η τεχνική με την οποία ξεκίνησε η διαθλαστική χειρουργική με λέιζερ η οποία επανέρχεται στο προσκήνιο λόγω της τεχνολογίας wavefront. Ενδείκνυται κυρίως για χαμηλές μυωπίες (μέχρι 3-4 βαθμούς) αλλά μπορεί να εφαρμοστεί και σε λίγο μεγαλύτερες όταν το πάχος του κερατοειδούς δεν επιτρέπει επέμβαση LASIK.

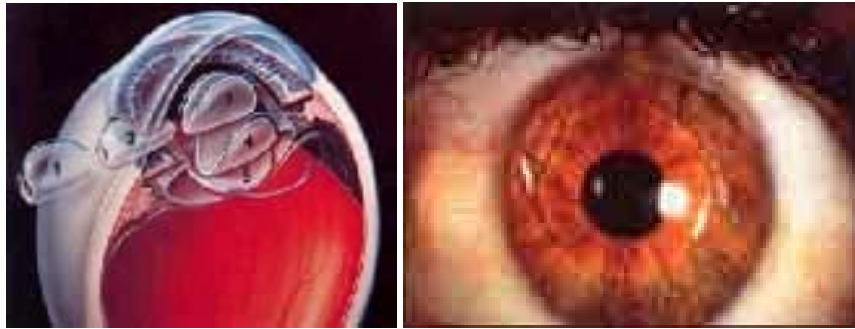


Φωτοδιαθλαστική κερατεκτομή

Νεότερη τεχνική είναι η LASEK (λέιζερ in situ epithelial keratectomy). [13] Η τεχνική αυτή γεννήθηκε σχετικά πρόσφατα στην Ιταλία και είναι μια ενδιάμεση τεχνική μεταξύ της PRK και LASIK. Ουσιαστικά, κατά την τεχνική αυτή δημιουργείται ένας κρημνός πολύ λεπτός που αποτελείται μόνο από επιθήλιο κερατοειδούς, οποίος δεν αφαιρείται. Μετά την εφαρμογή του λέιζερ το επιθήλιο επανανοτοθετείται, στρώνεται με προσοχή και εφαρμόζεται ένας φακός επαφής. Έχει ένδειξη για μεγαλύτερες μυωπίες καθώς υπάρχει περισσότερος ιστός για φωτοαφαίρεση απ' ό,τι στην LASIK ενώ αποφεύγονται και οι επιπλοκές από την αφαίρεση του επιθηλίου στην PRK, όπως

μετεγχειρητικός πόνος και θολερότητα (haze) κερατοειδούς. Όλο και περισσότεροι διαθλαστικοί χειρουργοί ασπάζονται διεθνώς την τεχνική αυτή η οποία έχει πολύ καλά αποτελέσματα.

Στις μεγαλύτερες αμετροπίες, μυωπίες άνω των 10-11 βαθμών (διοπτριών) και υπερμετροπίες άνω των 4-5 βαθμών, η δεκαπενταετής πια πείρα με τα λέιζερ, έδειξε ότι καλύτερα αποτελέσματα έχουμε καταφεύγοντας σε συμβατικές επεμβάσεις ή συνδυασμό συμβατικών επεμβάσεων με λέιζερ. [14] Αυτό συμβαίνει διότι η λέπτυνση του κερατοειδούς είναι πέρα από κάποια επιτρεπόμενα όρια στις πολύ μεγάλες μυωπίες και υπερμετροπίες και διακινδυνεύεται η ασφάλεια του ματιού. Οι πολύ υψηλές αμετροπίες είναι καλύτερο να αντιμετωπίζονται με χειρουργική επέμβαση που προβλέπει την ένθεση μονίμων ενδοφθάλμιων φακών, (φακών που μπαίνουν μέσα στο μάτι). Υπάρχουν ειδικοί ενδοφθάλμιοι φακοί επαφής που τοποθετούνται είτε πίσω από την ίριδα (ICL) είτε μπροστά από την ίριδα (ARTISAN, PHAKIC 6). Το πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι είναι αντιστρέψιμη, δηλαδή ο φακός μπορεί να αφαιρεθεί εφόσον υπάρξει λόγος κάτι που δεν επιτυγχάνεται με την επέμβαση με λέιζερ. Για καλύτερα και πιο προβλέψιμα αποτελέσματα οι τεχνικές αυτές συνδυάζονται με το λέιζερ (biorefractive), το οποίο γίνεται λίγο καιρό αφού τοποθετηθεί ο ενδοφακός και έχουμε μια τελική οπτική οξύτητα. Το λέιζερ γίνεται για να επιτύχουμε τα θεμιτά αποτελέσματα, διορθώνοντας το υπόλοιπο της αμετροπίας που πιθανόν να έμεινε μετά την ένθεση του φακού.



Ενδοφθάλμιοι φακοί επαφής που τοποθετούνται είτε μπροστά είτε πίσω από την ίριδα

Στην περίπτωση που υπάρχουν ήδη κάποιες θολερότητες του φυσικού φακού του ματιού και εφόσον υπάρχει μια υψηλή μυωπία και μια μεγαλύτερη ηλικία, μια εναλλακτική επέμβαση είναι η διαθλαστική φακεκτομή (clear lens extraction) δηλ. η αφαίρεση του φακού του ματιού με τρόπο ανάλογο που αφαιρείται για τον καταρράκτη και η ένθεση διορθωτικού ενδοφακού. Η διαθλαστική φακεκτομή εφαρμόζεται σε μεγαλύτερης κυρίως ηλικίας άτομα που έχουν πολύ μεγάλες μυωπίες και συγχρόνως απαλλάσσονται πρώιμα από μια πιθανή μελλοντική αφαίρεση καταρράκτη.

Σε μεγάλους αστιγματισμούς μπορούν να γίνουν αστιγματικές κερατοτομές, δηλ. μικρές εκ διαμέτρου αντίθετες τομές στον κερατοειδή για να αλλάξει η ανώμαλη καμπυλότητά του. Σε παθολογικές καταστάσεις όπως ο κερατόκωνος, κατά τον οποίο έχουμε πολύ μεγάλους αστιγματισμούς υπάρχει ένδειξη για μεταμόσχευση κερατοειδούς.

Τα καλά αποτελέσματα αρχίζουν με την καλή ενημέρωση. Με το να θέτετε ερωτήσεις, με την προσεκτική αξιολόγηση των ιατρών σας, με την έρευνα στην αγορά και με το να κάνετε όλη την εργασία που κάνετε και τώρα, θα έχετε και θετικότερο αποτέλεσμα. Ο στόχος του ιατρού δεν είναι το να παρουσιάσει όσο το δυνατό περισσότερες επεμβάσεις αλλά το να ενημερώσει τους υποψήφιους ασθενείς και να τους συμβουλέψει για το κατά πόσο είναι καλοί υποψήφιοι, περιλαμβάνοντας και την ενημέρωση επάνω στο αναμενόμενο αποτέλεσμα και τους υπαρκτούς κινδύνους. Είναι επίσης σημαντικό να αναγνωρίζει την ατομικότητά σας. Κάθε άτομο θα κατέχει διαφορετική θέση στην κρίση του κατά τη διαδικασία αξιολόγησης για τη διαθλαστική χειρουργική. Θα πρέπει να σεβαστείτε τους περιορισμούς της διαθλαστικής χειρουργικής. Δεν είναι όλοι κατάλληλοι υποψήφιοι για εγχείρηση, και ορισμένοι είναι απρόθυμοι να δεχτούν αυτό το γεγονός. Είναι πιο σημαντικό να γνωρίζουμε ποιος δεν είναι υποψήφιος για επέμβαση. Η χαλιναγωγή των προσδοκιών σας και των αντιλήψεών σας είναι το κλειδί για μια επιτυχή επέμβαση διαθλαστικής χειρουργικής. Το κατά πόσο

θα καταλήξετε ικανοποιημένος εξαρτάται από το εάν οι επιδιώξεις σας επιτεύχθηκαν στον επιθυμητό η σε μεγαλύτερο βαθμό. Ως προς το κόστος, αυτό εξαρτάται από το κέντρο και τον χειρουργό. Το κόστος δεν είναι απαγορευτικό και υπάρχουν και οικονομικές διευκολύνσεις.

Τελειώνοντας, θα λέγαμε ότι είμαστε πια σε θέση να πετάξουμε τα γυαλιά και τους φακούς επαφής μας στον κάλαθο των αχρήστων εφόσον το θελήσουμε. Πρέπει όμως πριν προχωρήσουμε σε οποιαδήποτε κίνηση, να επισκεφθούμε τον χειρουργό οφθαλμίατρο και ειδικότερα εκείνον που έχει εμπειρία από τέτοιου είδους επεμβάσεις, τον έμπειρο οπτικό μας ή να απευθυνθούμε σε ειδικά οφθαλμολογικά κέντρα που ασχολούνται με διαθλαστική χειρουργική.

Η Κ.Μ. μετά από εκτενή συζήτηση με τον οφθαλμίατρο της αποφάσισε να προχωρήσει σε διόρθωση της όρασης της με λέιζερ. Λόγω της μεγάλου βαθμού μυωπίας της, ο οφθαλμίατρος επέλεξε τον συνδυασμό ενδοφθάλμιου φακού με επέμβαση λέιζερ. Μέσα σε 6 μήνες η όραση της σταθεροποιήθηκε πλήρως και έκτοτε δεν χρειάζεται γυαλιά ή φακούς επαφής εκτός κατά την νυκτερινή οδήγηση. Μετά από αυτή την επιτυχημένη επέμβαση η Κ.Μ. άρχισε και πάλι να προετοιμάζεται για την καριέρα της στο τραγούδι. Αποφάσισε να αρχίσει από την δημιουργία του σωστού “image.” Ανάμεσα στα άλλα έπρεπε να κάνει κάτι για τις τρίχες της! Βλέπετε, η Κ.Μ. έχει λευκή επιδερμίδα αλλά, δυστυχώς, χοντρές μαύρες τρίχες σχεδόν σε όλα τα μέρη του σώματος της. Το κερί δεν βοηθά και πολύ μια και οι τρίχες επανεμφανίζονται πολύ γρήγορα. Πως μπορεί ένας καλλιτέχνης να επικεντρωθεί στην τέχνη του με τέτοια **τριχοφυΐα**; Η Κ.Μ. αποφάσισε να ζητήσει την συμβουλή του δερματολόγου της.

Τώρα συζητάμε για τρίχες

Μέχρι τώρα η αντιμετώπιση της ανεπιθύμητης τριχοφυΐας περιελάμβανε το κλασικό ξυραφάκι, το κερί, τη χαλάουα, τις αποτριχωτικές κρέμες, και τις αποτριχωτικές συσκευές ηλεκτρόλυσης ή συσκευές με ραδιοκύματα. [15] Τα τελευταία χρόνια μια νέα μέθοδος έχει παρουσιαστεί, η επιλεκτική φωτοθερμολύση με λέιζερ. Σε αυτή την περίπτωση, λέιζερ διαφόρων τύπων και μήκους κύματος μεταδίδουν τη θερμική ενέργεια τους η οποία μεταφέρεται επιλεκτικά στο θύλακο της τρίχας χρησιμοποιώντας ως αγωγό το χρωμοφόρο δηλ. την μελανίνη του στελέχους της τρίχας με σκοπό να προκαλέσει την καταστροφή της. Ανάλογα με τον τύπο του δέρματος είναι δυνατή μόνιμη ή προσωρινή αφαίρεση της τριχοφυΐας. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται τα τελευταία 10 χρόνια με πολύ καλά αποτελέσματα και φαίνεται ότι υπερέχει μια και είναι εύκολα εφαρμόσιμη, ανώδυνη και με πιο μακροχρόνια αποτελέσματα.

Για την αφαίρεση της τριχοφυΐας τα λέιζερ που χρησιμοποιούνται είναι το Alexandrite λέιζερ (19-33% μείωση της τριχοφυΐας στους 3 μήνες μετά την πρώτη θεραπεία, 74% μετά από 4 φορές), το Nd:YAG λέιζερ (27% μείωση στους 3 μήνες, 66 % μετά από 4 φορές) και το Ruby λέιζερ (25% μείωση στους 3 μήνες, 61 % μετά από 4 φορές.) [16] Το Alexandrite λέιζερ παρουσιάζει μέχρι στιγμής τα καλύτερα αποτελέσματα. Το λέιζερ εκπέμπει παλμικό φως που καταστρέφει την τρίχα. Το αποδοτικότερο μήκος κύματος που απαιτείται για επιτυχημένα αποτελέσματα με λέιζερ είναι στα 670 έως 890 νανόμετρα (nanometer). Αυτά τα μήκη κύματος επιτρέπουν τη μέγιστη διείσδυση στους ιστούς χωρίς απώλεια έντασης φωτονίων μέσα στο χόριον. Αντιδρούν, επίσης, με τη μελανίνη του θυλακίου της τρίχας καθώς και χρωστικές ουσίες άνθρακα.

Σύγκριση Μεθόδων Αποτρίχωσης

Ξύρισμα:

Το ξύρισμα με ξυράφι κονταίνει απλά το μήκος της τρίχας μέχρι την επάνω επιφάνεια του δέρματος. Οι χημικές ουσίες που εφαρμόζονται τοπικά, όπως π.χ. το Nair, αναγκάζουν την τρίχα να σπάσει λίγο πιο κάτω. Και στις δυο περιπτώσεις, δεν επιβραδύνεται ή αποτρέπεται η αναβλάστηση της τρίχας. Οι περισσότεροι ασθενείς παρουσιάζουν ερεθισμό ή/και μόλυνση του δέρματος μετά από επανειλημμένη χρήση ξυραφιού. Οι τρίχες που μεγαλώνουν εσωτερικά της επιδερμίδας είναι επίσης ένα πρόβλημα που συνδέεται με το ξύρισμα. Το ξύρισμα με ξυράφι παρέχει το μικρότερο χρονικό διάστημα χωρίς αναβλάστηση των τριχών. Οι χημικές ουσίες παρέχουν μια ελαφρώς πιο μεγάλη περίοδο.

Κερί:

Η αποτρίχωση με κερί περιλαμβάνει την εφαρμογή του θερμού κεριού στην περιοχή που ακολουθείται από ένα μαλακό ύφασμα που έπειτα τραβιέται βίαια από το δέρμα και παίρνει μαζί του τις τρίχες. Με αυτή την μέθοδο αφαιρείται πραγματικά η τρίχα μέσα από το θυλάκιο. Πάλι, πολλοί ασθενείς παρουσιάζουν μια βραχυπρόθεσμη ευαισθησία στο κήρωμα με ερυθρότητα και θυλακοειδές οίδημα αλλά μόνο ελαφρά ταλαιπωρία. Οι τρίχες που μεγαλώνουν εσωτερικά της επιδερμίδας εμφανίζονται επίσης συχνά με την αποτρίχωση με κερί. Δεδομένου ότι η τρίχα ξεριζώνεται κυριολεκτικά από το θυλάκιο, υπάρχει μια πιο μακροχρόνια καθυστέρηση προτού φανεί πάλι η τρίχα επάνω από το δέρμα. Οι τρίχες που επανεμφανίζονται είναι λεπτότερες, κάνοντας καθιστώντας αυτή την μέθοδο μια καλή επιλογή για εκείνα τα άτομα που δεν είναι κατάλληλοι υποψήφιοι για αποτρίχωση με λέιζερ. Αυτή η μέθοδος είναι γρήγορη και σχετικά ανώδυνη ανάλογα με την περιοχή.

Ηλεκτρόλυση:

Η ηλεκτρόλυση αρχίζει με την εισαγωγή μιας βελόνας σε κάθε μεμονωμένο θυλάκιο τρίχας. Η βελόνα μεταδίδει ηλεκτρικό ρεύμα που καίει το θυλάκιο και καθυστερεί την επανεμφάνιση της τρίχας. Η ηλεκτρόλυση είναι μια χρονοβόρα μέθοδος αφού κάθε μεμονωμένο θυλάκιο πρέπει να αντιμετωπιστεί ξεχωριστά και συνήθως περισσότερο από μία φορά. Πολλοί ασθενείς δεν μπορούν να ανεχτούν την ηλεκτρόλυση λόγω του πόνου. Το κόστος είναι ένας άλλος περιοριστικός παράγοντας. Μπορεί να παρουσιαστεί μια αναβλάστηση των τριχών αλλά αυτή η μέθοδος παρέχει μια πιο μακροπρόθεσμη αποτρίχωση.

Αποτρίχωση με Λείζερ:

Στην αποτρίχωση με λέιζερ, θερμική ενέργεια μεταφέρεται επιλεκτικά στο θυλάκιο της τρίχας με σκοπό να προκαλέσει την θερμική καταστροφή της. Αν και μπορεί να παρουσιασθεί μια άμεση αντίδραση (ένα μικρό πρήξιμο) και ερυθρότητα, αυτά εξαφανίζονται σύντομα. Οι ασθενείς δεν θα έχουν πρόβλημα με τρίχες που μεγαλώνουν εσωτερικά της επιδερμίδας μια και δεν θα επανεμφανιστούν τρίχες από τα θυλάκια που αντιμετωπίστηκαν με έναν παλμό λέιζερ. Αν και ήπια εγκαύματα του δέρματος είναι μια πιθανή περιπλοκή με το λέιζερ, αυτά εμφανίζονται σπάνια στα χέρια ενός πεπειραμένου χειριστή. Η αποτρίχωση με λέιζερ μπορεί να ολοκληρωθούν σε ένα μικρό μέρος του χρόνου που απαιτείται για ηλεκτρόλυση δεδομένου ότι κάθε παλμός καταστρέφει πολλές τρίχες ταυτόχρονα. Συγκριτικά, η αποτρίχωση με λέιζερ παρέχει την πιο μακρά περίοδο χωρίς αναβλάστηση των τριχών, η καταστροφή των οποίων ενδεχομένως να είναι και μόνιμη. Λόγω του είναι η αποτρίχωση είναι μακροπρόθεσμη, η μέθοδος είναι πολύ αποδοτική. Δυστυχώς, δεν είναι όλοι υποψήφιοι για αποτρίχωση με λέιζερ. Εκείνα τα άτομα που επιζητούν μακροπρόθεσμη αποτρίχωση αλλά δεν είναι υποψήφιοι για λέιζερ ίσως θα πρέπει να καταφύγουν στο κερί.



Η ακτίνα του λέιζερ καταστρέφει το θυλάκιο της τρίχας χωρίς να τραυματίζει τον γύρω ιστό.

Η ενέργεια που απαιτείται για να φθάσει το φως στη ρίζα της τρίχας ποικίλλει με το βάθος του πόρου του θυλακίου. Οι βαθιές τρίχες επεκτείνονται συνήθως 7-8 χιλ. του μέτρου μέσα στο χόριον και απαιτούν περίπου 10 J/cm^2 ένταση φωτονίων στην επιφάνεια του δέρματος για να δημιουργήσουν επαρκή θερμόλυση και να καταστρέψουν τον ιστό. Οι μεσαίες τρίχες φυτρώνουν σε περίπου 5-6 χιλ. βάθος και απαιτούν $\sim 5 \text{ J/cm}^2$. Οι επιφανειακές τρίχες χρειάζονται κατά προσέγγιση 2 J/cm^2 . Αυτές οι τρίχες είναι οι πιο κοινές στα άνω χείλη των ενήλικων γυναικών και ανταποκρίνονται πολύ καλά σε αποτρίχωση με λέιζερ.



Nd:YAG λέιζερ και η χρήση του στην κλινική

Ο Γκόλντμαν και οι συνεργάτες του περιέγραψαν αρχικά τραυματισμό από λέιζερ ρουβινίου στα χρωματοφόρα θυλάκια τριχών το 1963. Το 1983, οι Οσσίρο και Μαρουγιάμα παρατήρησαν απώλεια της τριχοφυΐας από σπίλους μετά από θεραπεία με ένα λέιζερ. Σε εκείνες όμως τις περιπτώσεις, η ένταση που απαιτείτο για να έχει το λέιζερ επιπτώσεις στα θυλάκια των τριχών κατέστρεφε την επιδερμίδα. [17]

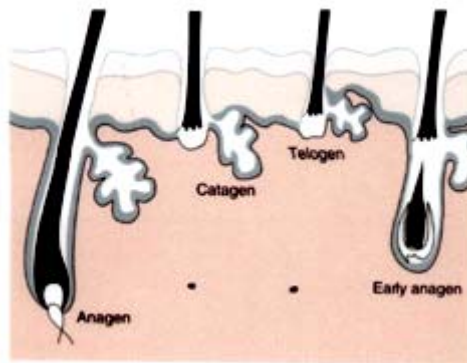
Η θεωρία της επιλεκτικής φωτοθερμόλυσης αναπτύχθηκε από τους Άντερσον και Πάρις το 1983 και χρησιμοποιεί ένα λέιζερ ιδιαίτερου μήκους κύματος και διάρκειας του παλμού του φωτός για να καταστρέψει την χρωστική ουσία στην τρίχα. Με την εφαρμογή αυτής της θεωρίας, ο στόχος μπορεί να καταστραφεί επιλεκτικά και κατά συνέπεια χωρίς να επηρεάσει τον περιβάλλοντα ιστό.

Η πρώτη εφαρμογή της θεωρίας των Άντερσον και Πάρις παρουσιάστηκε το 1996 από τον Γκρόσμαν και τους συνεργάτες του, οι οποίοι χρησιμοποίησαν λέιζερ ρουβινίου για αποτρίχωση. Το 1998, η ομάδα του Ντιέριξ δημοσίευσε μια μελέτη δύο ετών που καταδείκνυε μακροπρόθεσμη και μόνιμη αποτρίχωση με αυτό το λέιζερ.

Από τότε, την αγορά έχουν πλημμυρίσει με πολυάριθμα λέιζερ και άλλες πηγές φωτός για αποτρίχωση.

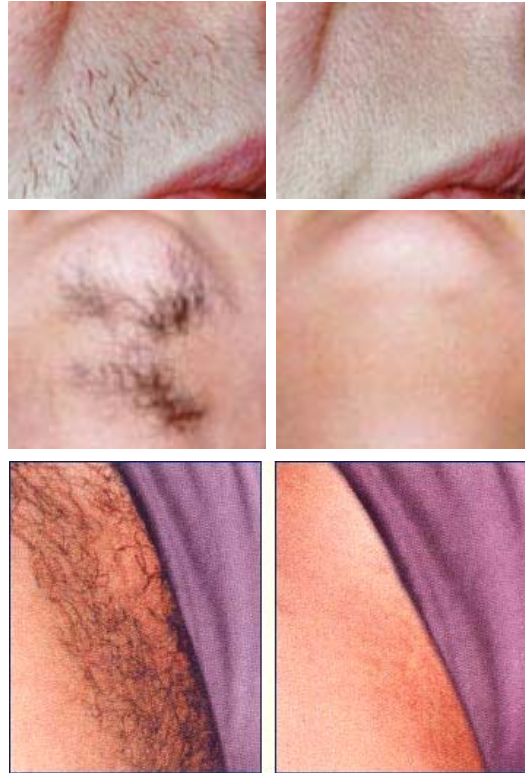
Για τη θεραπεία απαιτούνται 5-10 επισκέψεις. Δεδομένου ότι οι τρίχες μεγαλώνουν βάση ορισμένου κύκλου, για τη μόνιμη αφαίρεση τους κατάλληλο χρονικό διάστημα αποτελεί η στιγμή ανάπτυξής τους. Αυτό συμβαίνει διότι όλες οι τρίχες, στη δεδομένη στιγμή της θεραπείας, δεν βρίσκονται στο ίδιο στάδιο της ανάπτυξής τους. Το λέιζερ, επιδρά στις τρίχες που βρίσκονται στην αναγενή φάση αντίθετα με την τελογενή και την καταγενή φάση όπου η τρίχα φθείρεται, η ρίζα της συρρικνώνεται και τέλος πέφτει. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι αποκλείεται μια φορά να είναι αρκετή, αφού την πρώτη το λέιζερ θα χτυπήσει ένα ορισμένο αριθμό τριχών με αποτέλεσμα να χρειαστεί και δεύτερη ή και τρίτη φορά. Αν μάλιστα η περίπτωση είναι δύσκολη ίσως να είναι απαραίτητες και 7 - 8 φορές, με την προϋπόθεση ότι αν πρόκειται για παθολογική περίπτωση το λέιζερ δεν έχει θεραπευτική αξία, αλλά μόνο αισθητική, γεγονός που σημαίνει ότι αν δεν ακολουθείται το κατάλληλο θεραπευτικό πρόγραμμα, μπορεί οι τρίχες να επανεμφανίζονται, ανεξαρτήτως της επιτυχίας του λέιζερ, στις ίδιες και σε νέες περιοχές του σώματος.

Η μέθοδος αυτή μπορεί να εφαρμοσθεί στο πρόσωπο, στις μασχάλες, στα πόδια, στο στέρνο. Ο ασθενής πρέπει να μην αφαιρεί τις τρίχες περίπου τρεις ημέρες πριν τη θεραπεία έτσι ώστε την ημέρα της θεραπείας να έχουν περίπου 1 mm μήκος δηλαδή μόλις αρχίζουν να εμφανίζονται. Ο λόγος είναι ότι αν συναντούσε η ακτίνα λέιζερ τις μακριές τρίχες στην επιφάνεια θα τις εξάχνωνε με αποτέλεσμα να μην μπορεί να προχωρήσει περισσότερο. Δεν θέλουμε να είναι πολύ μεγάλες ή αντίθετα μόλις να έχουν αποτριχωθεί με άλλη μέθοδο ή με ξύρισμα.



Οι φάσεις του κύκλου ανάπτυξης της τρίχας

Η διαδικασία είναι σχετικά απλή. Ο γιατρός αλείφει με ζελέ την περιοχή που θα εφαρμόσει το λέιζερ και εφαρμόζει στον ασθενή τα κατάλληλα γυαλιά που προστατεύουν τα μάτια από το λέιζερ. Το λέιζερ τοποθετείται στο δέρμα του ασθενούς. Με τον πρώτο παλμό ο ασθενής αισθάνεται ένα ελαφρό τσίμπημα. Οι παλμοί του λέιζερ δεν εφαρμόζονται στην ίδια περιοχή αλλά σε άμεσα παρακείμενες περιοχές (για την ίση κατανομή της ενέργειας σε όλα τα σημεία χωρίς κίνδυνο υπερθέρμανσης της περιοχής). Στις περιοχές που εφαρμόστηκε το λέιζερ είναι καλό να τοποθετούνται κρύα επιθέματα. Μετά τη διαδικασία δημιουργείται ελαφριά ερυθρότητα στο δέρμα η οποία μπορεί άνετα να καλυφθεί και η οποία μέσα σε 24-48 ώρες εξαφανίζεται. Το μηχάνημα είναι ταχύτατο. Ενδεικτικά, για ολόκληρο το πρόσωπο απαιτούνται περίπου 10 - 15 λεπτά της ώρας, για το μουστάκι περίπου 1 - 2 λεπτά, για το μπικίνι περίπου 1 - 15 λεπτά. Φυσικά όταν πρόκειται για μεγαλύτερη επιφάνεια, όπως είναι ολόκληρη η πλάτη ή τα πόδια απαιτείται περισσότερος χρόνος.



Διάφορα παραδείγματα πριν (αριστερά) και μετά (δεξιά) την αποτρίχωση με λέιζερ

Η θεραπεία αυτή δεν ενδείκνυται για διαβητικούς, εγκύους (δεν υπάρχει κανένας κίνδυνος αλλά θα ήταν προτιμότερο να μετατεθεί μετά την εγκυμοσύνη) και όσους κάνουν χρήση φαρμάκων που προκαλούν μεγαλύτερη ευαισθησία στο φως. Επίσης δεν ενδείκνυται για ανθρώπους με υπερβολικό σκούρο δέρμα. Το πολύ σκούρο δέρμα περιέχει αρκετή μελανίνη ώστε η ενέργεια του λέιζερ να μην απορροφάται μόνο από τις τρίχες αλλά και από το δέρμα και να προκαλεί εγκαύματα. Η επιλεκτική φωτοθερμόλυση βρίσκει εφαρμογή σε άτομα με τρίχες που είναι σκούρες και όχι λευκές ή κόκκινες, γιατί η ακτίνα δεν απορροφάται από την τρίχα όταν αυτή δεν περιέχει αρκετή μελανίνη. Ο ασθενής πρέπει επίσης να αποφύγει έκθεση στον έντονο ήλιο ή Solarium περίπου 8 εβδομάδες πριν τη θεραπεία και το λιγότερο 6 εβδομάδες μετά τη θεραπεία.



Ερεθισμός και γραμμώσεις (λόγω μη ομαλής εφαρμογής του λέιζερ)

Οι παρενέργειες της θεραπείας είναι ελάχιστες. Σε περίπτωση έκθεσης στον ήλιο μετά τη θεραπεία μπορεί να προκληθούν αλλοιώσεις του χρώματος του δέρματος (το δέρμα εμφανίζεται πιο σκούρο ή πιο ανοιχτόχρωμο) οι οποίες είναι συνήθως αλλά όχι πάντοτε αντιστρεπτές. Ενδεχόμενο τοπικό πρήξιμο και ερυθρότητα εξαφανίζονται σε 24 ώρες μετά τη θεραπεία. Σπάνια μπορεί να δημιουργηθούν ουλές στο δέρμα. Τα αποτελέσματα δεν είναι πάντοτε καλά και υπάρχουν περιπτώσεις όπου δεν επιτυγχάνεται μόνιμη αποτρίχωση.

Η Κ.Μ. άρχισε σχεδόν αμέσως την αποτρίχωση με λέιζερ. Ήξερε ότι θα χρειαστούν 7-8 επισκέψεις και ότι θα στοίχιζαν ακριβά (£ 80 το πρόσωπο, £ 80 το μπικίνι, £ 200 το κάθε πόδι, £ 100 το κάθε χέρι) αλλά έπρεπε να προχωρήσει για το καλό της καριέρας της.

Τώρα που άρχισε να μαθαίνει τόσα για τις επεμβάσεις με λέιζερ, η Κ.Μ. αποφάσισε να χρησιμοποιήσει την τεχνολογία στο έπακρο. Ευτυχώς, από δερματολογικής απόψεως η Κ.Μ. ήταν σχεδόν τέλεια. Χωρίς φακίδες ή σπίλους και, στα 19 της χρόνια, φυσικά χωρίς ρυτίδες ή πεσμένα βλέφαρα. Μόνο ψεγάδι ένα μικρό κοκκινωπό σημάδι στο δεξί μηρό. Δυστυχώς όμως είχε και ένα τατουάζ! Το απέκτησε στα 17 της και έλεγε “I love S.K.” Δεν μπορούσε τώρα να εμφανιστεί με τέτοιο τατουάζ στην καλλιτεχνική σκηνή. Θα ράγιζε τις καρδιές τόσων θαυμαστών της! Έπρεπε να βρει μια μέθοδο **αφαίρεσης χρωματικών βλαβών** για να το ξεφορτωθεί.

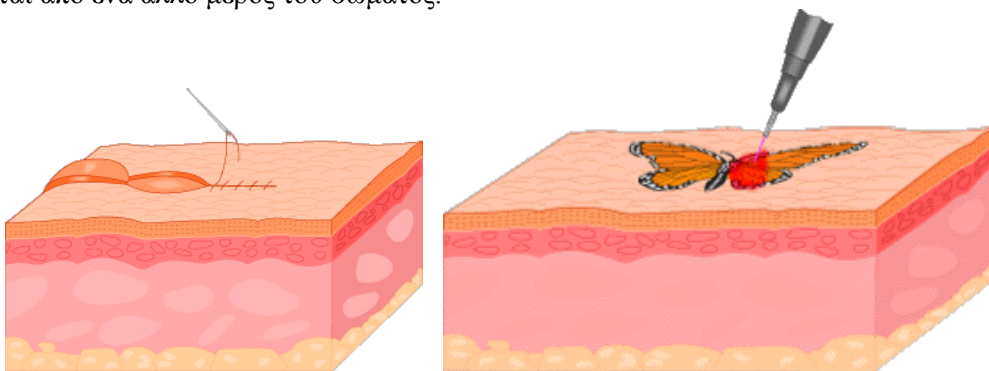
Για δέρμα αψεγάδιαστο

Με την χρήση λέιζερ ένας εξειδικευμένος δερματολόγος ή πλαστικός μπορεί να διορθώσει σχεδόν οποιαδήποτε χρωματική βλάβη του δέρματος. [18] Λέγοντας χρωματικές βλάβες, εννοούμε αυτές που οφείλονται είτε σε συγκέντρωση ενδογενούς χρωστικής (μελανίνη, αιμοσιδηρίνη κλπ.) είτε σε τοποθέτηση χρωστικών στο δέρμα τεχνητά (τατουάζ). Οι πιο συχνές ενδογενείς χρωματικές βλάβες είναι:

- Καλοήθεις φακίδες
- Πανάδες
- Υπερκερατώσεις
- Καφέ κηλίδες χεριών και προσώπου
- Μέλασμα
- Επιφανειακές συγγενείς υπερχρώσεις
- Συγγενείς σπίλοι
- Εναποθέσεις αιμοσιδηρίνης μετά από αιματώματα ή άλλες βλάβες, που προκαλούν υπέρχρωση του δέρματος
- Εξέρυθρες ή σκουρόχρωμες μετεγχειρητικές ουλές

Σαν εξωγενείς χρωματικές βλάβες θεωρούμε τα τατουάζ.

Μια δημοφιλής μέθοδος αφαίρεσης τατουάζ, ειδικά όταν η περιοχή είναι μικρή, είναι η αποκοπή. Το πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι ολόκληρο το τατουάζ μπορεί να αφαιρεθεί. Τα μεγαλύτερα τατουάζ, όμως, μπορεί να είναι απαραίτητο να αφαιρεθούν σταδιακά, αφαιρώντας αρχικά το κέντρο και μεταγενέστερα τα άκρα. Η αποκοπή αρχίζει με τοπικό αναισθητικό για να ναρκωθεί η περιοχή και μετά το τατουάζ αφαιρείται χειρουργικά. Οι άκρες προσεγγίζονται και έπειτα και ράβονται. Με αυτήν την διαδικασία, υπάρχει ελάχιστη αιμορραγία που ελέγχεται εύκολα με ηλεκτροκαυτηριασμό. Σε μερικές περιπτώσεις μεγάλων τατουάζ, μπορεί να είναι απαραίτητη μεταμόσχευση δέρματος που λαμβάνεται από ένα άλλο μέρος του σώματος.



Αφαίρεση τατουάζ με αποκοπή (αριστερά) και λέιζερ (δεξιά)

Οι χρωματικές βλάβες μπορούν, επίσης, να θεραπευθούν αποτελεσματικά από εξειδικευμένους γιατρούς με τη μέθοδο της επιλεκτικής φωτοθερμόλυσης. Η αύξησης της θερμοκρασίας της χρωματικής βλάβης προκαλεί αύξησης της θερμοκρασίας της χρωστικής ουσίας, με αποτέλεσμα τη διάσπαση της σε πολύ μικρά σωματίδια. Ο οργανισμός προχωρεί σε φαγοκυττάρωση των μικρών αυτών σωματιδίων, απομακρύνοντάς τα με τη λεμφική οδό και εξαφανίζοντας τη βλάβη. Παράλληλα το δέρμα δεν επηρεάζεται και οι γύρω ιστοί μένουν ανέπαφοι.



Εξάλειψη τατουάζ με λέιζερ. Παρατηρείτε ότι και στις δυο περιπτώσεις το δέρμα στην περιοχή του τατουάζ στο δάκτυλο είναι πιο ανοιχτόχρωμο μετά την επέμβαση και στην πλάτη παραμένουν σημάδια από το τατουάζ.



Εξάλειψη τατουάζ με λέιζερ

Οι παλιές συμβατικές μέθοδοι λέιζερ δεν είχαν τη δυνατότητα ρύθμισης των παραμέτρων του λέιζερ. Τώρα η τεχνολογία έχει εξελιχθεί σημαντικά. Μπορούν να γίνουν διάφορες ρυθμίσεις, ανάλογα με το είδος της βλάβης αλλά και τον τύπο του δέρματος. Μια σημαντική εξέλιξη είναι η δυνατότητα προσαρμογής του μήκους κύματος (χρώματος) του λέιζερ στο χρώμα της βλάβης. Επιλέγεται με αυτό

τον τρόπο το μήκος κύματος που απορροφάται πιο αποτελεσματικά από τη χρωστική ουσία με επακόλουθο την αποτελεσματικότερη καταστροφή της. Για πολυχρωματικές βλάβες μπορούν να χρησιμοποιηθούν δέσμες λέιζερ διαφορετικών χρωμάτων έτσι ώστε να εξαλειφθούν όλα τα χρώματα του τατουάζ. Το μεγάλο πλεονέκτημα της μεθόδου είναι η εφαρμογή της σε κάθε είδους βλάβη και σε κάθε τύπο δέρματος, ανεξάρτητα από το χρώμα και το βάθος εντόπισής της.

Υπάρχουν, όμως, και ενδογενείς χρωματικές βλάβες. Μερικές φορές το δέρμα παρουσιάζει κηλίδες που οφείλονται σε αιμοφόρα αγγεία ευρισκόμενα κάτω από την επιφάνεια του δέρματος δίνοντας του ένα κόκκινο χρώμα. Αιμαγγειώματα, και τηλεαγγειεκτασίες (ευρυαγγείες) είναι οι μορφές αγγειακών βλαβών. Οι μελαγχρωματικές βλάβες προκαλούνται από υπερ-πολλαπλασιασμό μελανοκυττάρων του δέρματος. Τα μελανοκύτταρα είναι τα κύτταρα που παράγουν την μελανίνη, την χρωστική του δέρματος. Οι περισσότεροι άνθρωποι παρουσιάζουν κάποια μορφή μελαγχρωματικής βλάβης αφού σε αυτές περιλαμβάνονται οι εφηλίδες και οι φακίδες. Υπάρχουν και βλάβες χωρίς χρωστική ουσία (άχρωμο δέρμα) και καλούνται αχρωμικές βλάβες.



Αφαίρεση αιμαγγειώματος (πάνω) και σπίλου του Ότα (κάτω) με λέιζερ

Ο αριθμός των επεμβάσεων που απαιτούνται εξαρτάται από την έκταση, την εντόπιση, το βάθος και το χρώμα της βλάβης. Αραχνοειδείς σπίλοι του προσώπου και γεροντικές κηλίδες θεραπεύονται ικανοποιητικά με μία δύο θεραπείες, ενώ βαθύτερες και πιο σκούρες συγγενείς βλάβες ενδεχομένως να χρειάζονται περισσότερες θεραπείες. Τα ομαλά αιμαγγειώματα και τα αιμαγγειώματα συνήθως αντιδρούν καλά στις θεραπείες με λέιζερ, παρ' όλα αυτά μπορεί να απαιτηθούν 6 έως 8 επεμβάσεις. Οι θεραπείες πρέπει να γίνονται με μεσοδιαστήματα 4 έως 8 εβδομάδων, προκειμένου να μπορεί ο οργανισμός μας να απομακρύνει τον μεγαλύτερο δυνατό αριθμό κεχρωσμένων κυττάρων. Μετά από κάθε θεραπεία συνεχίζει κανείς να παρατηρεί αποχρωματισμό των βλαβών καθώς ο οργανισμός απομακρύνει αυτά τα κύτταρα.

Μερικοί ασθενείς λένε ότι αντιλαμβάνονται ένα ελαφρό τσίμπημα, ακολουθούμενο από αίσθημα ηλιακού εγκαύματος. Το δέρμα μπορεί να παραμείνει κόκκινο ή το χρώμα του να γίνει πιο σκούρο ή πιο ανοικτό για μερικούς μήνες μετά την θεραπεία αλλά μετά συνήθως επιστρέφει στο κανονικό του χρώμα. Συνήθως δεν χρειάζεται αναισθησία. Ωστόσο μερικοί ασθενείς αισθάνονται πιο άνετα με χρήση τοπικής αναισθητικής κρέμας ή μετά από εφαρμογή πάγου στην περιοχή της βλάβης. Για άλλους μία τοπική αναισθητική ένεση μπορεί να είναι απαραίτητη.



Η περιοχή ενός τατουάζ αμέσως μετά την θεραπεία

Ανεξάρτητα από ποια μέθοδο αφαίρεσης του τατουάζ χρησιμοποιείται, μερικά σημάδια ή/και αλλοιώσεις χρώματος είναι πιθανό να παραμείνουν. Ο χρόνος αποθεραπείας ποικίλλει ανάλογα με το μέγεθος και το βάθος της περιοχής, τη διαδικασία που χρησιμοποιήθηκε και τον ασθενή. Είναι σημαντικό για τον ασθενή να συζητήσει με τον γιατρό του τις διάφορες διαδικασίες και τα πιθανά αποτελέσματα. Η περιποίηση της περιοχής μετά την επέμβαση πρέπει επίσης να συζητηθεί.

Και ενώ όλα πήγαιναν καλά για την επίδοξη τραγουδίστρια, η Κ.Μ. άρχισε να νοιώθει κάποιο περίεργα συμπτώματα όπως πόνο στην κοιλιά πριν την περίοδο, πόνο μετά την σεξουαλική επαφή, και πόνο με τις εντερικές κενώσεις. Στην αρχή απόδωσε αυτά τα συμπτώματα σε άγχος λόγω της δουλειάς που επέλεξε αλλά όταν αυτά άρχισαν να χειροτερεύουν και μάλιστα μετά από την υπογραφή του συμβολαίου της με μεγάλη δισκογραφική εταιρία, τότε η Κ.Μ. ανησύχησε και αποφάσισε να ζητήσει την γνώμη ενός γυναικολόγου. Ο γυναικολόγος της είπε ότι υποψιάζεται **ενδομητρίωση** και ότι χρειάζεται **λαπαροσκόπηση** για να γίνει η διάγνωση. Αν αυτή η διάγνωση επιβεβαιωθεί με την λαπαροσκόπηση τότε ο γιατρός μπορούσε να προβεί σε μερική θεραπεία με λέιζερ και στην συνέχεια να της χορηγήσει και φαρμακευτική αγωγή.

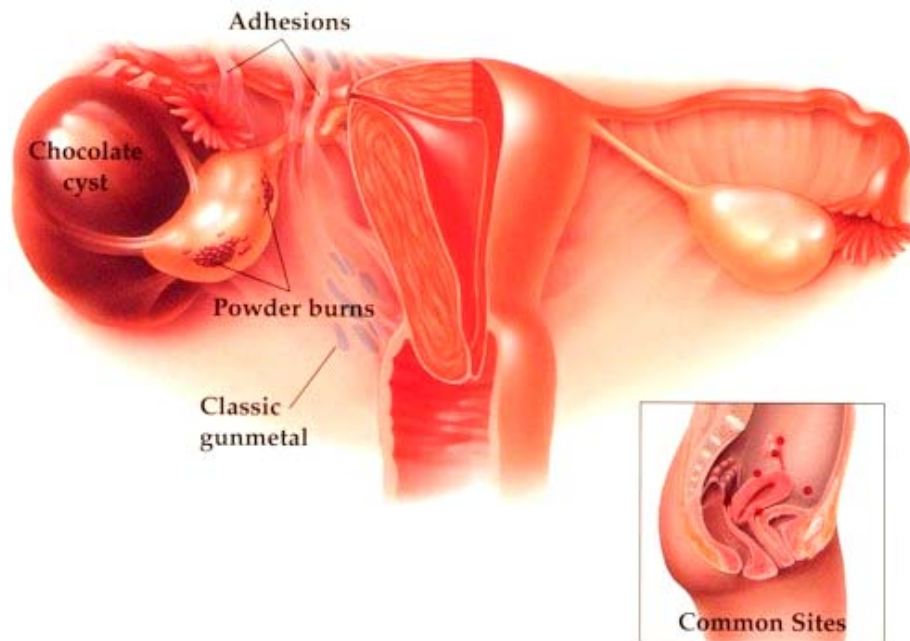
Περίοδος Πόνου

Ενδομητρίωση είναι μια σχετικά συχνή πάθηση, η οποία χαρακτηρίζεται από την παρουσία ενδομητριακού ιστού εκτός της μητρικής κοιλότητας. [19] Ο εκτοπικός ενδομητριακός ιστός παρουσιάζει ομοιότητες με τον ενδομητριακό ιστό αφενός ιστολογικά και αφετέρου ως προς τις φυσιολογικές του ικανότητες, δηλαδή λαβαίνει μέρος στον ορμονικό κύκλο, αναπτύσσεται και αιμορραγεί όπως ο ενδομητριακός ιστός της μητρικής κοιλότητας με την εμμηνορρυσία. Οι συχνότερες θέσεις εμφάνισης εστιών ενδομητρίου είναι οι ωοθήκες (περίπου 65% γυναικών με την πάθηση). Άλλες θέσεις είναι η περιτοναϊκή κοιλότητα (δηλαδή το εσωτερικό της κοιλιάς), οι σάλπιγγες, ο τράχηλος της μήτρας, ο κόλπος και το έντερο. Σε σπάνιες περιπτώσεις μπορεί να προσβληθούν και άλλα απομακρυσμένα όργανα. Χρόνιοι πόνοι πριν και κατά την εμμηνορρυσία, πόνοι της κάτω κοιλίας αλλά και στειρότητα αποτελούν συχνά συμπτώματα που προέρχονται από ενδομητρίωση. Τέτοιου είδους συμπτώματα πρέπει οπωσδήποτε να εξεταστούν από κάποιο γυναικολόγο. Σύμφωνα με πρόσφατη έρευνα, η διάγνωση της ασθένειας γίνεται αφού περάσουν κατά μέσο όρο επτά χρόνια από την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων. Η ακριβής συχνότητα της ενδομητρίωσης δεν είναι δυνατόν να καθοριστεί. Γενικά υπολογίζεται ότι περίπου 15% των γυναικών αναπαραγωγικής ηλικίας πάσχουν από ενδομητρίωση. 70-80% των γυναικών που πάσχουν από χρόνιους πυελικούς πόνους έχουν ενδομητρίωση

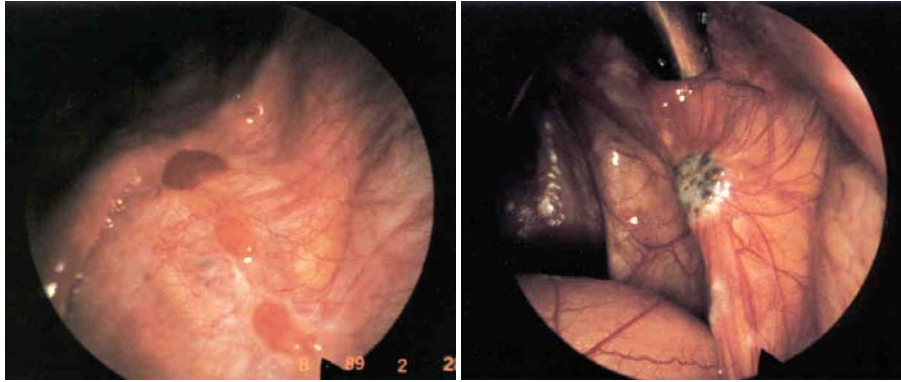
Τα αίτια της ενδομητρίωσης δεν είναι γνωστά, εντούτοις ένας μεγάλος αριθμός θεωριών έχει προταθεί κατά καιρούς.

- Η θεωρία της παλινδρόμησης της περιόδου προτείνει ότι κύτταρα του ενδομητρίου μπορεί να περάσουν μέσω των σάλπιγγων και να εμφυτευτούν και να μεγαλώσουν στην κοιλότητα της πυέλου ή της κοιλιάς γενικότερα.
- Η ανοσολογική θεωρία προτείνει ότι κάποια ανεπάρκεια στο ανοσολογικό σύστημα επιτρέπει στον ιστό της περιόδου να εμφυτευτεί και να αναπτυχθεί σε άλλες περιοχές εκτός της ενδομήτριας κοιλότητας.
- Η θεωρία της κληρονομικότητας πιθανολογεί ότι ορισμένες οικογένειες μπορεί να φέρουν προδιαθεσικούς παράγοντες που να οδηγούν στην ενδομητρίωση.

Μόλις τα κύτταρα του ενδομητρίου εμφυτευτούν έξω από τη μήτρα μετατρέπονται σε πρόβλημα. Κάθε μήνα οι ωοθήκες παράγουν ορμόνες που ερεθίζουν τα κύτταρα του ενδομητρίου ώστε να προετοιμαστούν για να δεχθούν το γονιμοποιημένο ωάριο. Όμως και τα κύτταρα του ενδομητρίου που βρίσκονται έξω από την κοιλότητα της μήτρας απαντούν με τον ίδιο τρόπο σ' αυτό το ερέθισμα αλλά δεν έχουν την ικανότητα να αποχωρίζονται στη διάρκεια της περιόδου, από τον ιστό στον οποίο βρίσκονται, μερικές δε φορές αιμορραγούν προκαλώντας φλεγμονή και σχηματισμό κυστών. Αυτή η συνεχής διαδικασία προκαλεί ουλές και συμφύσεις στις ωοθήκες και στις σάλπιγγες οι οποίες συμφύσεις δυσκολεύουν ή καθιστούν αδύνατη τη μεταφορά του ωαρίου από την ωοθήκη στη σάλπιγγα και καταλήγουν σε υπογονιμότητα. Μόλις αυτά τα κύτταρα προσπελάσουν το σκληρό τοίχωμα της ωοθήκης αρχίζουν να πολλαπλασιάζονται και να μαζεύουν μεγάλες ποσότητες αίματος και να σχηματίζουν κύστες στην ωοθήκη το μέγεθος των οποίων μπορεί να ποικίλλει, μέχρι πορτοκαλιού, και είναι επώδυνες. Με το πέρασμα του χρόνου αυτό το αίμα γίνεται σκούρο και γι αυτό αυτές οι κύστες ονομάζονται σοκολατοειδείς.



**Η ενδομητρίωση εμφανίζεται πιο συχνά στην πυελική χώρα με μορφή κόκκινων κηλίδων ή κυστών.
Προκαλεί επίσης συμφύσεις.**

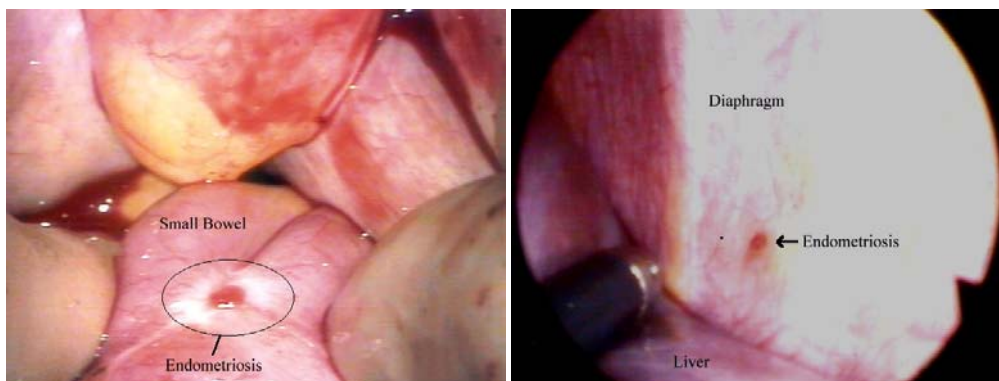


Ενδομητρίωση όπως φαίνεται κατά την λαπαροσκόπηση



Σοκολατοειδείς κύστεις γύρω από τις ωοθήκες που έχουν αφαιρεθεί με την μήτρα, και τις σάλπιγγες (ολική υστερεκτομή.)

Η ενδομητρίωση μπορεί να εξαπλωθεί και σε άλλα όργανα όπως π.χ. το λεπτό και παχύ έντερο, το διάφραγμα, το συκώτι ακόμα και τους πνεύμονες. Σε αυτές τις μορφές προκαλεί διάφορα συμπτώματα που ομοιάζουν με άλλες κλινικές εικόνες αλλά στην πραγματικότητα οφείλονται στις εστίες ενδομητρίωσης.



Ενδομητρίωση στο λεπτό έντερο και στο διάφραγμα.

Αν και υπάρχουν διαφορετικές απόψεις όσον αφορά τα στάδια της νόσου, όλοι συμφωνούν στο ότι κάθε περίπτωση ενδομητρίωσης είναι διαφορετική από άτομο σε άτομο. Η ενδομητρίωση είναι συχνό πρόβλημα στις γυναίκες, περίπου 10-20% των γυναικών αναπαραγωγικής ηλικίας, και 15-40% των

υπογόνιμων γυναικών. Αν και η διάγνωση της ενδομητρίωσης γίνεται συνήθως στην ηλικία μεταξύ 25 και 35 το πρόβλημα πιθανώς ξεκινά με την έναρξη της περιόδου. Οι έφηβες γυναίκες μπορεί να έχουν συμπτώματα έντονων πόνων περιόδου αλλά συχνά αυτό αγνοείται ή θεωρείται φυσιολογικό. Μια γυναίκα που έχει μητέρα ή αδερφή με ενδομητρίωση έχει έξι φορές μεγαλύτερο κίνδυνο να αναπτύξει την πάθηση από τον κίνδυνο που έχει ο γενικός πληθυσμός. Άλλοι παράγοντες κινδύνου είναι η έναρξη της περιόδου σε μικρή ηλικία, περίοδος που κρατά περισσότερο από 7 ημέρες και κύκλος μικρότερος των 27 ημερών.

Δεν υπάρχει δυστυχώς κάποια μορφή πρόληψης. Η εγκυμοσύνη φαίνεται ότι καθυστερεί την έναρξη και την επιδείνωση της σε γυναίκες ευπαθείς να την εμφανίσουν.

Τα συμπτώματα της ενδομητρίωσης συμπεριλαμβάνουν:

- Προοδευτικά επιδεινούμενοι πόνοι περιόδου
- Σταθερός πόνος στην κοιλιά πριν ή κατά την περίοδο ή μια ή και δυο εβδομάδες πριν από αυτή.
- Πόνος χαμηλά στη μέση οποιαδήποτε στιγμή στη διάρκεια του κύκλου.
- Πιο μικροί κύκλοι περιόδου ή αίμα σε οποιαδήποτε στιγμή στη διάρκεια του κύκλου.
- Σταγονοειδής αιμόρροια πριν την έναρξη της περιόδου.
- Πόνος κατά τη διάρκεια ή μετά την σεξουαλική επαφή.
- Πόνος με τις εντερικές κενώσεις
- Υπογονιμότητα

Το μέγεθος του πόνου που προκαλεί η ενδομητρίωση εξαρτάται από το σημείο στο οποίο εντοπίζεται και από το συνολικό ποσό των ενδομητριακών εστιών. Συχνά τα συμπτώματα αυτά μπορεί να μην υπάρχουν και καθόλου. Πραγματικά μερικές γυναίκες με πολύ σοβαρή ενδομητρίωση μπορεί να μην έχουν καθόλου πόνο ενώ άλλες με πολύ μικρές βλάβες μπορεί να έχουν σοβαρά συμπτώματα.

Έλεγχος για ενδομητρίωση θεωρείται επιλογή της ασθενούς εάν έχει μητέρα ή αδερφή με τη νόσο ή εάν δεν μπορεί να εγκυμονήσει μετά από ένα έτος προσπάθειας για σύλληψη. Ο μόνος αξιόπιστος τρόπος διάγνωσης αυτή τη στιγμή είναι η λαπαροσκόπηση. Η διαδικασία είναι απλή: Ο γιατρός εισάγει στην κοιλότητα της πυέλου της γυναίκας ένα ευλύγιστο όργανο με οπτική ίνα, που ονομάζεται λαπαροσκόπιο. Το όργανο αυτό του επιτρέπει να εξετάσει τα εσωτερικά όργανα της γυναίκας και να διαγνώσει με ασφάλεια αν υπάρχει ενδομητρίωση ή και να καταστρέψει μικρές εστίες ενδομητρίωσης. Ωστόσο, επειδή η λαπαροσκόπηση είναι μία εξέταση που απαιτεί την αναισθησία της ασθενούς, γίνεται μόνο όταν υπάρχει σοβαρή υποψία ενδομητρίωσης.

Η θεραπεία εξαρτάται από το μέγεθος της εξάπλωσης της νόσου (όπως αποκαλύπτεται με τη λαπαροσκόπηση), από την επιθυμία της γυναίκας για μελλοντική τεκνοποίηση, το μέγεθος των συμπτωμάτων όπως επίσης και από την ηλικία της γυναίκας.

Απλή παρακολούθηση μπορεί να είναι αρκετή για νεαρές γυναίκες με λίγη ενδομητρίωση και λίγα συμπτώματα. Πολύ σημαντική είναι η τακτική ιατρική εξέταση κάθε 6-12 μήνες ώστε να εκτιμάται η πορεία της νόσου.

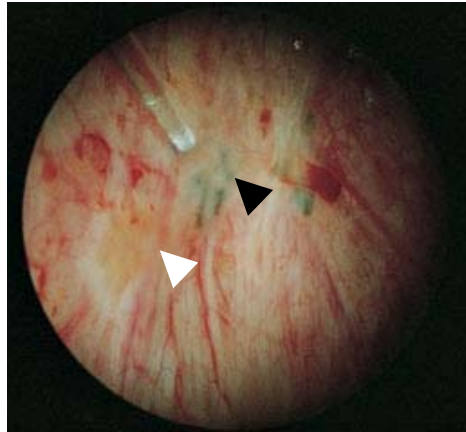
Η θεραπεία με φάρμακα περιλαμβάνει:

- Τα αναλγητικά μπορεί να δοθούν σε γυναίκες που παραπονούνται για πόνο χωρίς όμως να έχουν άλλα ευρήματα και δεν επιθυμούν να εγκυμονήσουν άμεσα.
- Η επίτευξη μιας κατάστασης ψευδοεγκυμοσύνης με τη λήψη ορμονικών σκευασμάτων όπως τα αντισυλληπτικά. Αυτή η μορφή θεραπείας αναπτύχθηκε λόγω παρατηρήσεων ότι η ενδομητρίωση υποχωρεί στη διάρκεια της εγκυμοσύνης. Αυτή η θεραπεία παίρνει 6-9 μήνες και ανακουφίζει τα περισσότερα από τα συμπτώματα της ενδομητρίωσης αλλά δεν προλαμβάνει τις ουλές και τις συμφύσεις που μπορεί να προκαλέσει η νόσος. Πιθανές ανεπιθύμητες παρενέργειες είναι η κατάθλιψη ή και αιμόρροια ανάμεσα σε περιόδους.
- Παρόμοια μπορεί να θεωρηθεί η ψευδοεμμηνόπαυση (μια κατάσταση που μοιάζει στην εμμηνόπαυση) η οποία αναπτύχθηκε μετά από παρατήρηση ότι η ενδομητρίωση υποχωρεί σημαντικά με την κλιμακτήριο. Γι αυτό το σκοπό χρησιμοποιούνται ορμόνες που ελαττώνουν

τα επίπεδα των οιστρογόνων στο αίμα. Τα φάρμακα αυτά, που χρησιμοποιούνται με μεγάλη αποτελεσματικότητα στη θεραπεία της νόσου, μπορεί να έχουν σαν ανεπιθύμητες παρενέργειες όλα τα συμπτώματα της εμμηνόπαυσης όπως εξάψεις, αλλαγές της διάθεσης, ξηρότητα του κόλπου και απώλεια οστού από τα κόκαλα.

Η χειρουργική θεραπεία συνήθως χρησιμοποιείται σε γυναίκες με πολύ σοβαρή ενδομητρίωση με συμφύσεις και υπογονιμότητα. Με τη συντηρητική χειρουργική θεραπεία καταστρέφεται ή αφαιρείται η ενδομητρίωση που είναι εμφανής, λύνονται οι συμφύσεις και αποκαθίσταται η ανατομία της πυέλου όσο τω δυνατόν περισσότερο. Η ριζική χειρουργική θεραπεία εφαρμόζεται περισσότερο σε γυναίκες με πού σοβαρή ενδομητρίωση και που δεν επιθυμούν να τεκνοποιήσουν μια και αφαιρείται η μήτρα, οι ωοθήκες, οι σάλπιγγες και όποια άλλη εστία της νόσου υπάρχει.

Η υπογονιμότητα μπορεί να είναι αποτέλεσμα της ενδομητρίωσης κυρίως λόγω των συμφύσεων που δημιουργούνται. Επομένως εάν μια γυναίκα επιθυμεί να τεκνοποιήσει και ξέρει ότι έχει τη νόσο καλά είναι να ξεκινήσει νωρίτερα και με μικρά μεσοδιαστήματα μεταξύ των κύσεων. Τα ποσοστά εγκυμοσύνης μετά από συντηρητική χειρουργική θεραπεία, σε γυναίκες που προ της θεραπείας θεωρούνταν υπογόνιμες είναι περίπου 75% για ελαφρά ενδομητρίωση, 50-60% για μετρίου βαθμού και 30-40% για σοβαρές περιπτώσεις.

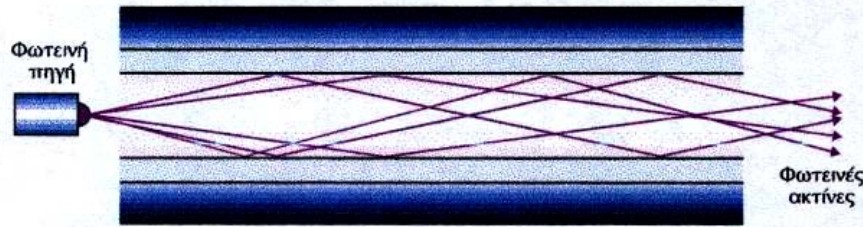


Καταστροφή μικρών εστιών ενδομητρίωσης με λέιζερ. Διακρίνεται η οπτική ίνα του λέιζερ πάνω από μια εστία ενδομητρίωσης (μαύρο τόξο) καθώς και μια κατεστραμμένη εστία (άσπρο τόξο)

- Η ενδομητρίωση δεν είναι καθαυτή αιτία στειρότητας. Πολλές από τις γυναίκες με ενδομητρίωση που θέλουν να κάνουν παιδιά, μπορούν να κάνουν παιδιά. Η γονιμότητα μπορεί όμως να επηρεαστεί λόγω των επιπλοκών της ασθένειας.
- Η εγκυμοσύνη δεν είναι θεραπεία για την ενδομητρίωση αλλά καταστέλλει τα συμπτώματα. Η εγκυμοσύνη είναι κάτι το φυσιολογικό που φέρει σε πέρας το υγιές σώμα της γυναίκας. Μια γυναίκα που υποφέρει από ενδομητρίωση όταν μείνει έγκυος αντιλαμβάνεται τελικά ότι είναι όπως οι άλλες γυναίκες. Αισθάνεται για πρώτη φορά τελείως καλά μετά την έναρξη της ήβης της. Είναι μια θετική εμπειρία, μια εμπειρία απελευθέρωσης από τα βασανιστικά συμπτώματα της νόσου. Βέβαια, η ενδομητρίωση δε φεύγει με την εγκυμοσύνη. Μετά τον τοκετό και το θηλασμό τα συμπτώματα επιστρέφουν, μερικές φορές δριμύτερα. Έτσι, επιστρέφει και η απογοήτευση.

Φωτεινές Κλωστές

Όταν το φως συναντήσει την επιφάνεια που διαχωρίζει δύο υλικά με διαφορετική “οπτική πυκνότητα”, ένα μέρος του ανακλάται και το υπόλοιπο μέρος του διαθλάται, δηλαδή περνάει στο δεύτερο μέσο, αλλάζοντας πορεία. [20] Αν το υλικό μέσα στο οποίο ταξιδεύει το φως είναι πιο “οπτικά πυκνό” από το περιβάλλον, π.χ. γυαλί σε αέρα, η ακτίνα, σε μεγάλες γωνίες πρόσπτωσης, δεν διαθλάται αλλά ανακλάται πίσω μέσα στο γυαλί. Με αυτό τον τρόπο, ακτίνες “εγκλωβίζονται” μέσα σε γυάλινες οπτικές ίνες και ταξιδεύουν κατά μήκος των ινών για μεγάλες αποστάσεις.

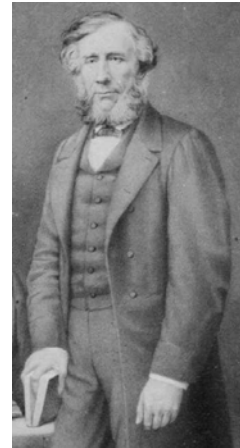


Φως μέσα σε μια οπτική ίνα

Το 1870, ο Τζόν Τίνταλ (φωτογραφία δεξιά), χρησιμοποίησε ένα πίδακα νερού που έρεε από ένα κουβά σε άλλο και μια ακτίνα του φωτός, για να δείξει ότι το φως με την βοήθεια ολικής ανάκλασης



ακολουθεί μια συγκεκριμένη πορεία. [21] Ενώ το νερό έρεε μέσα από το πρώτο δοχείο, ο Τίνταλ κατεύθυνε μια ακτίνα φωτός του ήλιου στον πίδακα του νερού. Το φως φαινόταν να ακολουθεί μια ζιγκ-ζάγκ πορεία μέσα στην κυρτή ροή του νερού. (φωτογραφία κάτω) Αυτό το απλό πείραμα ήταν η πρώτη έρευνα στην καθοδηγημένη μετάδοση του φωτός.



Ο Γουίλιαμ Γουίλλινγκ το 1880 κατοχύρωσε με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας μια μέθοδο μεταφοράς του φωτός που ονόμασε “διασωλήνωση φωτός.” Πίστευε ότι μπορούσε να μεταφέρει με κατοπτρικούς σωλήνες φως από μία ισχυρή πηγή, όπως π.χ. ένα ηλεκτρικό τόξο, σε όλα τα δωμάτια ενός σπιτιού όπως γίνεται και με το νερό! Λόγω στην αναποτελεσματικότητα της ιδέας αυτής και την ταυτόχρονη και πολύ επιτυχημένη εισαγωγή του λαμπτήρα πυρακτώσεως από τον Έντισον, η ιδέα αυτή δεν βρήκε ποτέ εφαρμογή.

Οι οπτικές ίνες πήνε ένα βήμα περαιτέρω. Είναι ουσιαστικά διαφανείς ράβδοι από γυαλί ή πλαστικό που τεντώνονται έτσι ώστε να καταστούν μακριοί και εύκαμπτοι. Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '20, ο Τζόν Λόγκι Μπέαρντ στην Αγγλία και ο Κλάρενς Χάνσελ στις Ηνωμένες Πολιτείες κατοχύρωσαν με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας την ιδέα της χρησιμοποίησης σειρών κοίλων σωλήνων ή διαφανών ράβδων για μετάδοση εικόνας τηλεόρασης ή φωτοαντιγράφων. Εντούτοις, το πρώτο άτομο που κατάφερε να μεταδώσει εικόνα μέσω μιας δέσμης των οπτικών ινών ήταν ο Χάινριχ Λάμμ, φοιτητής της ιατρικής στο Μόναχο. Ο στόχος του ήταν να μπορεί να εξετάζει τα εσωτερικά και απρόσιτα μέρη του σώματος, και σε ένα άρθρο του 1930 εξέθεσε για πρώτη φορά τη διαβίβαση της εικόνας ενός λαμπτήρα μέσω μιας κοντής δέσμης οπτικών ινών. Δυστυχώς, αυτές οι πρώτες ίνες χωρίς επίστροψη διαβίβαζαν κακώς τις εικόνες. Η άνοδος των Ναζί ανάγκασε τον Λάμμ, που ήταν Εβραίος, να κινηθεί προς την Αμερική και να εγκαταλείψει τα όνειρα να γίνει του καθηγητής της ιατρικής.

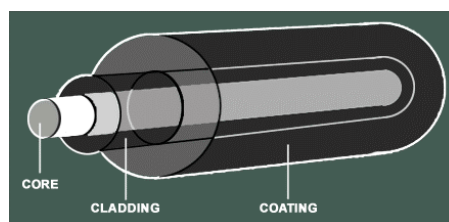
Το 1951, ο Χόλγκερ Μιούλλερ Χάνσεν από την Δανία υπέβαλε αίτηση για ένα δίπλωμα ευρεσιτεχνίας στην απεικόνιση με οπτικές ίνες. Εντούτοις, το Δανικό γραφείο διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας αρνήθηκε την αίτησή του, αναφέροντας τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας Μπέαρντ και Χάνσελ. Ο Χάνσεν δεν μπόρεσε να τραβήξει το ενδιαφέρον των επιχειρήσεων για την εφεύρεσή του. Τίποτα περισσότερο δεν αναφέρθηκε στις δέσμες ινών έως το 1954, όταν ο Αβραάμ βαν Χίλ (φωτογραφία δεξιά) του Τεχνικού Πανεπιστημίου του Ντελφτ στην Ολλανδία και οι Χάρολντ Χόπκινς και Νάριντερ Καπάνι του κολεγίου Ιμπήριαλ στο Λονδίνο ανήγγειλαν χωριστά την εργασία τους σε δέσμες απεικόνισης στο πολύ έγκυρο βρετανικό περιοδικό Φύση (Nature).

Ούτε ο βαν Heel ούτε οι Χόπκινς και Καπάνι δεν κατάφεραν να κατασκευάσουν δέσμες που να μεταφέρουν το φως μακριά, αλλά τα άρθρα τους έφεραν επανάσταση στην περιοχή των οπτικών ινών. Η κρίσιμη καινοτομία, που έγινε από τον βαν Χίλ, υποκινήθηκε από μια συνομιλία με τον αμερικανικό οπτικό φυσικό Μπράιαν Ομπράιεν. Όλες οι προηγούμενες ίνες ήταν "γυμνές," με τη ολική ανάκλαση να συμβαίνει μεταξύ γυαλιού και αέρα. Ο βαν Χίλ κάλυψε μια γυμνή ίνα με μια διαφανή επένδυση χαμηλότερου διαθλαστικού δείκτη. Αυτό προστάτευσε την επιφάνεια από ακαθαρσίες που επηρέαζαν αρνητικά την ολική ανάκλαση και μείωσε πολύ τις ανεπιθύμητες παρεμβολές από μια ίνα στην άλλη.

Το επόμενο βασικό βήμα ήταν ανάπτυξη των ινών με γυάλινη επίστρωση, από τον Λόρενς Κέρτις, που ήταν τότε προπτυχιακός φοιτητής στο Πανεπιστήμιο του Μίσιγκαν και δούλευε με μερική απασχόληση σε ένα πρόγραμμα ανάπτυξης ενός ενδοσκοπίου για εξέταση του εσωτερικού του στομάχου με το γιατρό Βασίλιο Χίρσιουιτς και τον φυσικό Γουίλμπουρ Πήτερς. (ο Χίλς, που τότε εργαζόταν στην Αμερικανική Οπτική Εταιρία, έφτιαξε ίνες με γυάλινη επίστρωση σχεδόν ταυτόχρονα, αλλά η ομάδα του έχασε μια αμφισβητημένη μάχη διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας.) Μέχρι το 1960, οι ίνες με γυάλινη επίστρωση παρουσίαζαν μείωση του σήματος περίπου ένα ντεσιμπέλ ανά μέτρο, αρκετά καλή για ιατρική απεικόνιση, αλλά πολύ πάρα πολύ υψηλή για τις επικοινωνίες. Αυτό παρακίνησε τους επιστήμονες να αναπτύξουν ίνες γυαλιού με ένα ξεχωριστό περίβλημα γυαλιού. Το 1970, οι Δρς. Ρόμπερτ Μάουρερ, Ντόναλντ Κέκ, και Πήτερ Σιούλτζ από την εταιρία Κόρνινγκ κατασκεύασαν μια ίνα γυαλιού με μείωση σήματος λιγότερο από 20 ντεσιμπέλ ανά χιλιόμετρο! Αυτό ήταν και το κατώτατο όριο για οπτικές ίνες που θα μπορούσαν να ήταν βιώσιμες για σκοπούς τηλεπικοινωνιών και ιδιαίτερα διαμέσου του Ατλαντικού. Ήταν το καθαρότερο γυαλί που έγινε ποτέ.



Οπτικές Ίνες. Το μέγεθος τους είναι παρόμοιο με αυτό μιας ανθρώπινης τρίχας.



Η κατασκευή μιας οπτικής ίνας

Ας κοιτάξουμε λίγο πιο προσεκτικά την κατασκευή μιας οπτικής ίνας. [21]

- **Οπτική Ίνα (Core).** Στο κέντρο του καλωδίου υπάρχει η οπτική ίνα, η οποία κατασκευάζεται από γυαλί ικανό να μεταφέρει φωτεινή δέσμη συγκεκριμένου μήκους κύματος με πολύ λίγες απώλειες.
- **Επίστρωση (Cladding).** Την οπτική ίνα περιβάλλει ειδική επίστρωση υλικού με μικρότερο δείκτη διάθλασης από το υλικό της ίνας, το οποίο ονομάζεται cladding ή buffer. Το υλικό αυτό βοηθά στη συνεχή ανάκλαση της φωτεινής δέσμης, η οποία θα πέσει μέσα στην οπτική ίνα, αφού εγγυάται ότι η οπτική πυκνότητα (δηλαδή ο δείκτης διάθλασης) στο εξωτερικό της ίνας θα είναι μικρότερος και δεν θα επηρεάζεται από αλλαγές στο περιβάλλον, π.χ. ακαθαρσίες ή νερό.
- **Εξωτερικό Περιβλήμα (Coating).** Την επίστρωση περιβάλλει δέσμη συνθετικών ινών, οι οποίες έχουν στόχο την προστασία της ίνας από πιθανά τραβήγματα, όπου είναι επικίνδυνο να σπάσει το γυαλί.

Όλα τα παραπάνω περικλείονται σε εξωτερικό πλαστικό περίβλημα όμοιο με αυτό άλλων καλωδίων. Η ίνα έχει διάμετρο 125 χιλιοστά του χιλιοστού.

Για να σε βλέπω και από μέσα

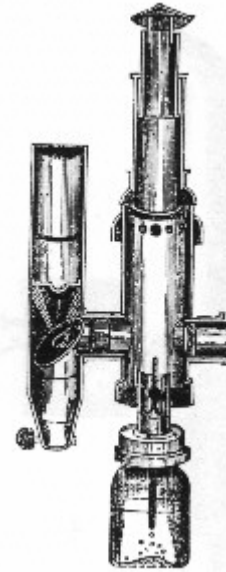
Η ενδοσκόπηση επιτρέπει στους γιατρούς να κοιτάξουν μέσα στο ανθρώπινο σώμα και να εξετάσουν το εσωτερικό των οργάνων, των αρθρώσεων ή των κοιλοτήτων του σώματος μέσω ενός ενδοσκοπίου. [22] Το ενδοσκόπιο είναι μια συσκευή που χρησιμοποιεί οπτικές ίνες ή/και ισχυρά συστήματα φακών, παρέχει φωτισμό και επιτρέπει την απεικόνιση του εσωτερικού του σώματος. Πριν από τη διάδοση της χρήσης της ενδοσκόπησης και της διαγνωστικής απεικόνισης, οι περισσότερες εσωτερικές ανωμαλίες μπορούσαν μόνο να εντοπιστούν ή/και να αντιμετωπιστούν με ανοικτή χειρουργική επέμβαση. Μέχρι ακόμα και τις τελευταίες δεκαετίες, ήταν συνηθισμένη η διερευνητική χειρουργική επέμβαση όταν ένας ασθενής ήταν σοβαρά άρρωστος και ο λόγος της ασθένειας δεν ήταν γνωστός. Μπορούσε, π.χ. , να ανοιχθεί χειρουργικά ο θώρακας ή η κοιλιακή χώρα του ασθενή για να καθοριστεί το πρόβλημα.



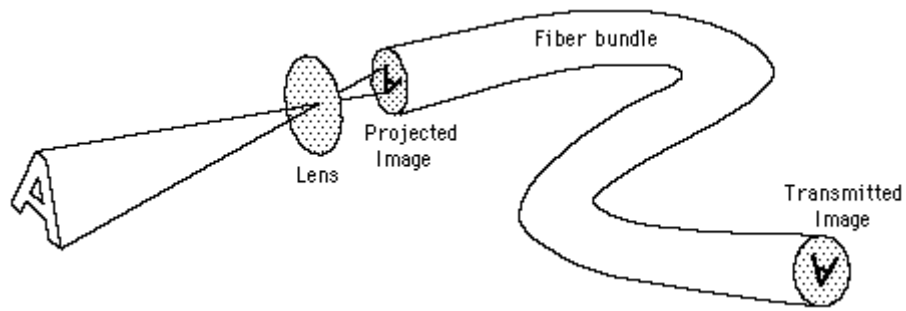
Εόκαμπτο (αριστερά) και άκαμπτο(δεξιά) ενδοσκόπιο

- **Αρχαίοι χρόνοι:** Ο Ιπποκράτης περιγράφει πρωτόγονους σωλήνες ενδοσκόπησης.
- **1000 Π.Χ.:** Οι Άραβες χρησιμοποίησαν καθρέφτες για το φωτισμό του ανθρώπινου σώματος.
- **1806:** Αρχικά το 1806, ο Φίλιππος Μποτζίι, ένας γιατρός από την Φρανκφούρτη, ήταν ο πρώτος που προσπάθησε να εξετάσει τις εσωτερικές κοιλότητες του σώματος χρησιμοποιώντας έναν αγωγό φωτός και ένα κερί. Αυτή η τεχνική δοκιμάστηκε για ρεκτοσκόπηση και μετά για κολονοσκόπηση αρχικά σε πτώματα και τελικά, μετά από πολλές δοκιμές, σε ζωντανούς ανθρώπους. Δυστυχώς ο Μποτζίι πέθανε νέος και τα πειράματά του δεν συνεχίστηκαν για τα επόμενα 50 χρόνια. [23]

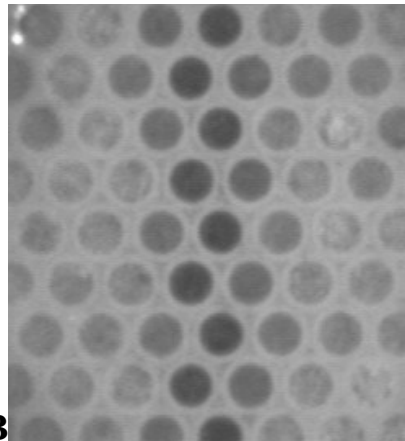
- 1853: Ο Αντώνιος Ντεζορμεό βελτίωσε αυτήν την εφεύρεση με την αντικατάσταση του κεριού με μια φλόγα γκαζιού, παρέχοντας ένα φωτεινότερο πεδίο. Τα εγκαύματα ήταν η σημαντικότερη επιπλοκή αυτών των διαδικασιών! Αυτή η βελτίωση τράβηξε την προσοχή διάφορων ιατρικών ιδρυμάτων και η συσκευή αυτή κατασκευάστηκε σε μεγάλους αριθμούς γύρω στο 1853. (Εικόνα πιο κάτω.) Χρησιμοποιήθηκε κυρίως για ουρολογικές περιπτώσεις. Ο Ντεζορμεό αναγνωρίστηκε ως "πατέρας της ενδοσκόπησης" για την επιτυχία του στον ιατρικό κόσμο.
- 1868: Ο Adolf Kussmaul προσπάθησε να περάσει έναν μεταλλικό σωλήνα (διαμέτρου 13 χιλ.) μέσα από τον οισοφάγο στο στομάχι του ενός ανθρώπου που κατάπινε ξίφη. Αυτή η προσπάθεια απέτυχε λόγω "ανεπαρκούς φωτισμού"!!!
- 1879: Η γέννηση της σύγχρονης ενδοσκόπησης στη Βιέννη, όταν οι γιατροί Μαξιμίλιαν Νίτσε και Ιωσήφ Λέιτερ παρουσίασαν το νέο "Blasenspiegel" (καθρέφτη κύστη), ένα ενδοσκόπιο για την κύστη. Μετά από αυτήν την δημοσίευση, η αύξηση των ενδοσκοπίων ακολούθησε μια αργή αλλά σταθερή πορεία.
- 1901: Ο Κέλλινγκ (Γερμανός) πραγματοποίησε την πρώτη ενδοσκοπική παρατήρηση της περιτοναϊκής κοιλότητας σε σκύλους στη Δρέσδη και δυο φορές σε ανθρώπους, με ένα κυστεοσκόπιο Νίτσε. Ονόμασε την τεχνική του "Coelioscopy".
- 1930-1940: Ημι-εύκαμπτα ενδοσκόπια κατασκευάστηκαν για απεικόνιση του εσωτερικού του στομάχου. Ονομάστηκαν γαστροσκόπια.
- 1954: Ο Άγγλος Χ. Χόπκινς εισάγει το ενδοσκόπιο με σειρές ράβδων φακών.
- 1957: Η ενδοσκόπηση υψηλής τεχνολογίας με οπτικές ίνες αναπτύχθηκε από τον γιατρό Βασίλιο Χίρσιουιτς στο Πανεπιστήμιο του Μίσιγκαν. Αυτά τα ενδοσκόπια οπτικών ινών χρησιμοποιήθηκαν εκτεταμένα στη δεκαετία του '60 και χρησιμοποιούνται ακόμα και σήμερα σε μερικές περιπτώσεις.



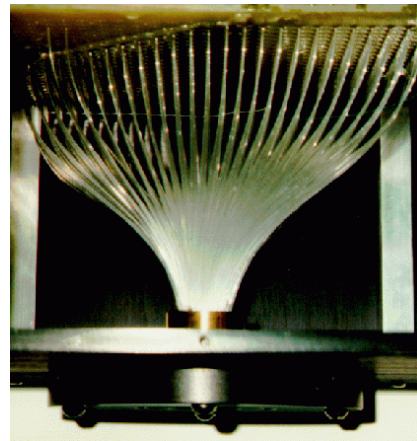
Ένα ενδοσκόπιο αποτελείται από δύο δέσμες οπτικών ινών που επιτρέπουν στο φως και σε εικόνες να διαβιβαστούν στο εσωτερικό του ανθρώπινου σώματος μέσα από κυρτές και πολύπλοκες διαδρομές. Μια "δέσμη φωτισμού" φέρνει το φως στην κοιλότητα του σώματος και μια "δέσμη απεικόνισης" φέρνει την εικόνα της κοιλότητας πίσω στο φακό εξέτασης του γιατρού. Υπάρχει επίσης ένας σωλήνας πρόσβασης προς την κοιλότητα που επιτρέπει τη χορήγηση φαρμάκων, την αναρρόφηση, και την άρδευση. Αυτός ο σωλήνας μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να εισαγάγει μικρά χειρουργικά εργαλεία όπως λαβίδες, ψαλίδι, βούρτσες, και καλάθια για αποκοπή ιστού (αφαίρεση), δειγματοληψία, ή άλλη διαγνωστική και θεραπευτική εργασία. Τα ενδοσκόπια μπορούν να χρησιμοποιηθούν με φωτογραφική μηχανή ή τηλεοπτική κάμερα για να καταγράψουν εικόνες του οργάνου ή να κατευθύνουν την χειρουργική διαδικασία. Τα νέα ενδοσκόπια έχουν ψηφιακές ικανότητες με δυνατότητα να τοποθετηθεί ακόμη και ολόκληρη η κάμερα στο μπροστινό μέρος του ενδοσκοπίου (ώστε να μην χρειάζεται η "δέσμη απεικόνισης"). Με αυτό τον τρόπο γίνεται πιο εύκολη η ανάληψη εικόνων υψηλής ευκρίνειας και ευαισθησίας. Τα ενδοσκόπια που δεν χρειάζεται να είναι εύκαμπτα μπορούν να κατασκευαστούν χρησιμοποιώντας μια σειρά φακών που μεταβιβάζουν την εικόνα από την κοιλότητα στο ανθρώπινο μάτι. Αυτά τα ενδοσκόπια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για απεικόνιση του λαιμού και των γυναικολογικών οργάνων καθώς και κατά την διάρκεια μιας λιγότερο επεμβατικής χειρουργικής μεθόδου που ονομάζεται λαπαροσκόπηση.



Η λειτουργία (σηματικά) μια “δέσμης απεικόνισης” με οπτικές ίνες

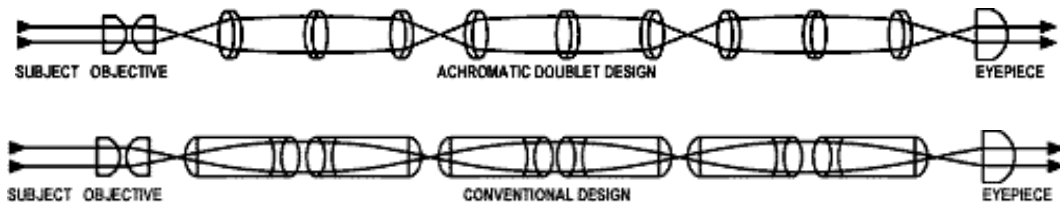


B



Γ

Δέσμη απεικόνισης οπτικών ινών. Φωτογραφία σε μεγάλη μεγέθυνση των στενά συγκολλημένων οπτικών ινών (αριστερά) και της μεθόδου κατασκευής της δέσμης (δεξιά)



Σειρές φακών μεταβιβάζουν την εικόνα από το εσωτερικό του σώματος στο προσοφθαλμίο στα άκαμπτα ενδοσκόπια.



Σωλήνας πρόσβασης του ενδοσκοπίου (αριστερά) και ο ίδιος σωλήνας με μια χειρουργικά λαβίδα να φαίνεται στο άκρο (δεξιά.)

Η ενδοσκόπηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εντοπίσει διάφορες ανωμαλίες και ασθένειες με προσεκτική εξέταση των εσωτερικών δομών και οργάνων του σώματος. Μπορεί επίσης να καθοδηγήσει την επιδιόρθωση και τη θεραπεία παθήσεων και βλαβών. Η βιοψία (δειγματοληψία ιστού για παθολογικό έλεγχο) μπορεί επίσης να γίνει κάτω από ενδοσκοπική καθοδήγηση. Η ενδοσκόπηση μπορεί να γίνει με τοπικό ή γενικό αναισθητικό ανάλογα με τη διαδικασία. Εσωτερικές ανωμαλίες που αποκαλύπτονται μέσω της ενδοσκόπησης περιλαμβάνουν: αποστήματα, χολική κίρρωση (συκωτιού), αιμορραγίες, βρογχίτιδα, καρκίνους, κύστεις, πέτρες χοληδόχων κύστεων, κήλη, φλεγμονή, μεταστατικούς καρκίνους, πολύποδες, όγκους, έλκη, και άλλες ασθένειες.

Τα ενδοσκόπια οπτικών ινών έχουν βρει ευρεία χρήση στην ιατρική και καθοδηγούν μια μυριάδα των διαγνωστικών και θεραπευτικών διαδικασιών συμπεριλαμβανομένων:

- Αρθροσκόπηση: εξέταση των κλειδώσεων για διάγνωση και θεραπεία (αρθροσκοπική χειρουργική επέμβαση) παθήσεων των κλειδώσεων
- Βρογχοσκόπηση: εξέταση της τραχείας και των βρογχικών διακλαδώσεων του πνεύμονα για να διαγνωσθούν αποστήματα, βρογχίτιδα, καρκίνωμα, όγκοι, φυματίωση, φατνίτιδα, μόλυνση, φλεγμονή
- Κολονοσκόπηση: εξέταση του εσωτερικού του παχέος εντέρου για ανίχνευση πολυπόδων, όγκων, έλκους, φλεγμονής, εκκολπωμάτων, κολίτιδων, ασθένειας Κρόουν και ανακάλυψη και της απομάκρυνση ξένων σωμάτων και αντικειμένων.
- Κολποσκόπηση: άμεση απεικόνιση του κόλπου και του τραχήλου για ανίχνευση καρκίνου, φλεγμονών, και άλλων παθήσεων.
- Κυστεοσκόπηση: εξέταση της κύστης, της ουρήθρας, του ουρικού συστήματος, των στομιών των ουρητήρων, και του προστάτη (σε άνδρες) με την εισαγωγή του ενδοσκοπίου μέσω της ουρήθρας.
- ERCP (ενδοσκοπική οπισθοδρομική χολιοανγιοπαγκρεατογραφία): χρησιμοποιεί ενδοσκοπική καθοδήγηση για τοποθέτηση ενός καθετήρα για φθοροσκόπηση με ακτίνες X. Μπορεί να ανιχνεύσει χολική κίρρωση, καρκίνο των αγωγών της χολής, παγκρεατικές κύστεις, ψευδοκύστεις, παγκρεατικούς όγκους, χρόνια πάγκρεατίτιδα και άλλες παθήσεις όπως οι πέτρες της χοληδόχου κύστης.
- EGD (Οισοφάγο-γαστρο-δωδεκαδάκτυλο-σκόπη): οπτική εξέταση του ανώτερου γαστροεντερικού συστήματος (κάποτε αναφέρεται και ως γαστροσκόπηση) για αποκάλυψη αιμορραγιών, καρκίνων, σχισματοειδούς κήλης, φλεγμονής του οισοφάγου, γαστρικού έλκους.
- Ενδοσκοπική βιοψία: αφαίρεση δειγμάτων ιστού για την παθολογικές εξετάσεις και την ανάλυση.
- Λαρυγγοσκόπηση: εξέταση του λάρυγγα (κιβώτιο φωνής).
- Πρωκτοσκόπηση, Σμιγοειδοσκόπηση, Πρωκτοσιγμοειδοσκόπηση: εξέταση του ορθού εντέρου και του σιγμοειδούς κόλου.
- Θωρακοσκόπηση: εξέταση του υπεζωκότος (σάκος που καλύπτει τους πνεύμονες), των πλευρικών διαστημάτων, μεσοθωράκιου, και του περικαρδίου.
- Λαπαροσκόπηση: απεικόνιση του στομαχιού, του συκωτιού και άλλων κοιλιακών οργάνων συμπεριλαμβανομένων των γυναικείων αναπαραγωγικών οργάνων, π.χ. των ωοθηκών και των σαλπίγγων.

Η ενδοσκόπηση είναι μια ελάχιστα επεμβατική διαδικασία αλλά παρ' όλα αυτά εγκυμονεί και ορισμένους κινδύνους ανάλογα με τον τύπο της διαδικασίας. Επιπλοκές της ενδοσκόπησης περιλαμβάνουν, σε πολύ σπάνιες περιπτώσεις πόνο, αιμορραγία, ή μόλυνση. Για τη γαστροεντερική ενδοσκόπηση, υπάρχει κίνδυνος επίσης τρυπήματος ή σχισίματος του εντερικού τοίχου. Αντιδράσεις στην αναισθησία μπορούν σπάνια να εμφανιστούν, και για αυτόν τον λόγο η αναπνοή, πίεση αίματος, ρυθμός της καρδιάς και το επίπεδο οξυγόνου ελέγχεται κατά τη διάρκεια της διαδικασίας. Φυσικά, αυτοί οι κίνδυνοι είναι μηδαμικοί σε σχέση με τη διαγνωστική και θεραπευτική δυνατότητα της διαδικασίας.

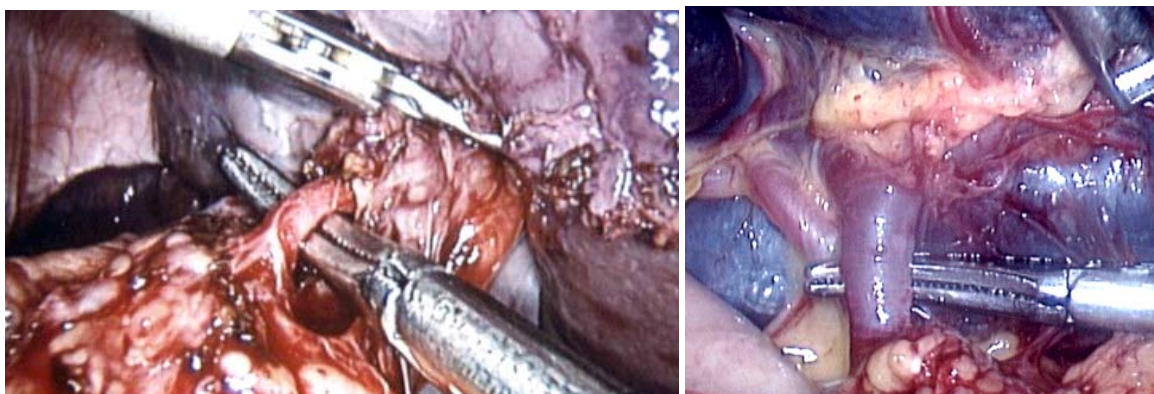
Η ενδοσκόπηση μπορεί συχνά να γίνει σε “εξωτερικούς ασθενής.” Αυτό σημαίνει ότι η διαδικασία δεν απαιτεί την εισαγωγή του ασθενή στο νοσοκομείο και την παρακολούθηση του και μπορεί να γίνει και ακόμα και σε εγκαταστάσεις έξω από το νοσοκομείο. Με αυτό τον τρόπο, επιτρέπουν στον ασθενή να επιστρέψει στο σπίτι ή την εργασία του μέσα σε έναν ένα πολύ σύντομο διάστημα.

Οι χειρουργοί σήμερα χρησιμοποιούν διαφόρων τύπων τηλεσκοπικά όργανα, τα ενδοσκόπια, για να εκτελέσουν διάφορες επεμβάσεις με μια ελάχιστη επεμβατική διαδικασία. Εμείς θα ασχοληθούμε με ένα τύπο ενδοσκοπίου, το λαπαροσκόπιο και με τις εφαρμογές του στην χειρουργική, για την εκτέλεση επεμβάσεων χωρίς χειρουργικές τομές.

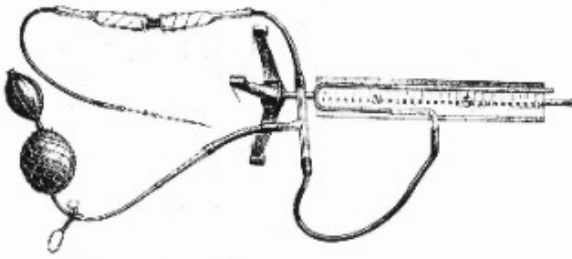


Λαπαροσκοπική επέμβαση (αριστερά) και οι εναπομείναντες ουλές 4 μήνες μετά την επέμβαση (δεξιά.)

Η λαπαροσκόπηση είναι μία χειρουργική τεχνική κατά την οποία ο χειρουργός εξετάζει και χειρουργεί όργανα, που ευρίσκονται στην κοιλιακή χώρα, χρησιμοποιώντας το λαπαροσκόπιο. [24] Το λαπαροσκόπιο είναι ένα είδος άκαμπτου ενδοσκοπίου, που αποτελείται από ένα κυλινδρικό σωλήνα, μια σειρά ειδικών φακών και μία μικροσκοπική βιντεοκάμερα. Η βιντεοκάμερα αυτή μεταδίδει εικόνες από τα όργανα, που επισκοπούνται κατά την διάρκεια της επέμβασης, σε οθόνες τηλεοράσεως, που βρίσκονται μέσα στο χειρουργείο. Το λαπαροσκόπιο είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί για να ελέγξει ο χειρουργός εάν υπάρχει φλεγμονή, ή άλλη πάθηση μέσα στη κοιλιά, δηλαδή αποτελεί ένα διαγνωστικό μέσο. Τις περισσότερες φορές όμως χρησιμοποιείται για την εκτέλεση επεμβάσεων, σε συνδυασμό με ειδικά όργανα, που αντικαθιστούν το παραδοσιακό νυστέρι και τις λαβίδες.



Παραδείγματα λαπαροσκοπικής επέμβασης (σπληνεκτομή.)



- 1901: Ο Κέλλινγκ (Γερμανός) πραγματοποίησε την πρώτη ενδοσκοπική παρατήρηση της περιτονιακής κοιλότητας σε σκύλους στη Δρέσδη και δυο φορές σε ανθρώπους, με ένα κυστεοσκόπιο Νίτσε. Ονόμασε την τεχνική του "Coeloscopy". [25]
- 1911: Ο Χ.Γ. Τζακόμπεους, από την Στοκχόλμη, χρησιμοποίησε για πρώτη φορά τον όρο "λαπαροθωρακόσκοπη." Χρησιμοποίησε αυτή τη διαδικασία στο θώρακα και την κοιλία. Πρότεινε επίσης παρόμοια τεχνική για εξέταση των κοιλοτήτων του σώματος.
- 1911: Ο Μπέρτραμ Μπέρνχαϊμ, από εισείγαγε τη λαπαροσκοπική επέμβαση στις Ηνωμένες Πολιτείες στο νοσοκομείο Τζόν Χόπκινς. Ονόμασε τη διαδικασία "οργανοσκόπηση". Το όργανο ήταν ένα προκτωσκόπιο διαμέτρου 15 mm και χρησιμοποιούσε συνηθισμένο λαμπτήρα για φωτισμό.
- 1934: Ο Δρ. Τζόν Ρούντοκ στις ΗΠΑ περιέγραψε πως η λαπαροσκόπηση είναι μια άριστη διαγνωστική μέθοδος, κατά πολύ ανώτερη από τη λαπαροτομία. Χρησιμοποιούσε ένα λαπαροσκόπιο με ενσωματωμένη λαβίδα και με ικανότητα ηλεκτροκαυτηριασμού.
- 1985: Μηχανικοί της Circon Corporation παρουσιάζουν την πρώτη λαπαροσκοπική κάμερα με μικροεπεξεργαστή (silicon chip), που μεγεθύνει και μεταφέρει την εικόνα του χειρουργικού πεδίου από το λαπαροσκόπιο στην οθόνη. Αυτό το γεγονός σηματοδοτεί την έναρξη "τηλεοπτικής λαπαροσκόπησης"
- 1987: Ο Φιλίπ Μουρέ εκτέλεσε την πρώτη τηλεοπτική λαπαροσκόπηση στη Λυών, Γαλλία.

Είναι πολύ σημαντικό να αντιληφθούμε, ότι όλες οι περιπτώσεις δεν είναι ίδιες μεταξύ τους, και συνεπώς η λαπαροσκοπική τεχνική μπορεί να μην ενδείκνυται για όλους τους ασθενείς. Οι πληροφορίες που ακολουθούν δεν μπορούν σε καμία περίπτωση να αντικαταστήσουν την γνώμη του γιατρού, ο οποίος γνωρίζει καλά τις ιδιαιτερότητες του κάθε αρρώστου του.

Η επέμβαση γίνεται με γενική αναισθησία. Πρώτα γίνεται μια τομή δύο περίπου εκατοστών στην περιοχή του ομφαλού. Το μέγεθος του λαπαροσκοπίου είναι τόσο, ώστε να μπορεί να περάσει από την μικρή αυτή τομή και να μπει στην κοιλιά του αρρώστου. Στην συνέχεια η κοιλιά γεμίζεται με διοξείδιο του άνθρακα, έτσι ώστε να βλέπει ο χειρουργός τα διάφορα όργανα του σώματος. Ακολούθως τοποθετούνται στην κοιλιά τα υπόλοιπα απαραίτητα εργαλεία μέσα από μικρές τομές ενός, ή δύο εκατοστών. Τα εργαλεία αυτά είναι συνήθως ειδικά κατασκευασμένα ψαλίδια, λαβίδες και συρραπτικά μηχανήματα. Επίσης χρησιμοποιείται πολύ συχνά ηλεκτρική ενέργεια ή λέιζερ για την διατομή ιστών, ή για τον έλεγχο αιμορραγίας. Ο χειρουργός εντοπίζει αρχικά την περιοχή της επέμβασης με την βιντεοκάμερα και την οθόνη της τηλεόρασης. Στη συνέχεια αρχίζει η επέμβαση με την χρήση των εργαλείων, που ήδη αναφέραμε. Ο χειρουργός μπορεί να κάνει μικρές τομές, να αφαιρέσει όργανα, που είναι παθολογικά, ή και να ράψει ιστούς ανάλογα με το πρόβλημα κάθε φορά. Ο χειρουργός βγάζει τα όργανα, που τυχόν αφαιρούνται από την κοιλιά, από μία από τις τρύπες εισόδου των εργαλείων. Μετά την ολοκλήρωση της επέμβασης οι τρύπες στο τοίχωμα της κοιλιάς κλείνονται με ράμματα.

Η συχνότερη επέμβαση, πού γίνεται λαπαροσκοπικά σήμερα είναι η χολοκυστεκτομή. Άλλες παθήσεις, που μπορεί να αντιμετωπισθούν λαπαροσκοπικά, είναι η διαφραγματοκήλη, η ισοφαγίτιδα, η σκωληκοειδίτιδα, παθήσεις της σπλήνας, μερικές γυναικολογικές παθήσεις καθώς και περιπτώσεις διερεύνησης νεοπλασμάτων, ή κοιλιακών τραυμάτων. Άλλες παθήσεις όπως κήλεις, όγκοι του παχέος εντέρου, εγχειρήσεις για ίκτερο κλπ., ευρίσκονται ακόμη σε ερευνητικό στάδιο.

Επεμβάσεις λαπαροσκοπικής και μικροεπεμβατικής χειρουργικής περιλαμβάνουν:

- Λαπαροσκοπική Χολοκυστεκτομή
- Λαπαροσκοπική επιδιόρθωση Κήλης (βουβωνοκήλη/ ομφαλοκήλη/ κοιλοκήλη)
- Λαπαροσκοπική Σκωληκοειδεκτομή
- Λαπαροσκοπική Σπληνεκτομή
- Λαπαροσκοπική επέμβαση για Γαστροοισοφαγική Παλινδρόμηση (Nissen)
- Λαπαροσκοπική οισοφαγομυοτομή για αχαλασία οισοφάγου
- Λαπαροσκοπική Κολεκτομή/Εντερεκτομή (& κλείσιμο κολοστομίας)
- Λαπαροσκοπική Επινεφριδεκτομή / Νεφρεκτομή
- Ερευνητική Λαπαροσκοπία (staging & pain syndrome)
- Ενδοσκοπική Σαφηνεκτομή
- Μικροεπεμβατική Αγγειοχειρουργική
- Μικροεπεμβατική Χειρουργική Θώρακα
- Λαπαροσκοπική Βαριατρική Χειρουργική (εγχειρήσεις για απώλεια βάρους)

Εκτός από το προφανές πλεονέκτημα του καλύτερου αισθητικού αποτελέσματος και της απουσίας εγχειρητικής τομής οι λαπαροσκοπικές επεμβάσεις παρουσιάζουν και άλλα λιγότερο γνωστά, αλλά ίσως περισσότερο σημαντικά πλεονεκτήματα, σε σχέση με τις κλασσικές επεμβάσεις.

Ο μετεγχειρητικός πόνος είναι σαφώς λιγότερος μετά από λαπαροσκοπικές επεμβάσεις και οι ασθενείς μπορούν να σηκώνονται από το κρεβάτι συνήθως μέσα στο πρώτο 24ωρο από την εγχείρηση. Η παραμονή στο νοσοκομείο περιορίζεται σε μία, ή δύο ημέρες και η επάνοδος στην εργασία και σε πλήρη δραστηριότητα μπορεί να γίνει σε μία, ή δύο εβδομάδες. Ακόμη το κόστος νοσηλείας φαίνεται ότι θα αποδειχθεί μικρότερο μετά από λαπαροσκοπικές επεμβάσεις.

Το πεδίο των λαπαροσκοπικών επεμβάσεων επεκτείνεται συνεχώς και με πολύ γρήγορους ρυθμούς, με αποτέλεσμα ένας μεγάλος αριθμός σχετικών πληροφοριών να βομβαρδίζει το κοινό καθημερινά, είτε από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, είτε από φίλους, συγγενείς κλπ., είτε ακόμη και από τους ίδιους τους γιατρούς. Μερικές φορές οι πληροφορίες αυτές είναι ακριβείς, αλλά μερικές φορές, ίσως τις περισσότερες, δεν είναι. Πρέπει να γίνει σαφές, ότι οι λαπαροσκοπικές επεμβάσεις αποτελούν πολύ ελκυστική εναλλακτική λύση σε πολλά χειρουργικά προβλήματα, αλλά δεν αποτελούν πανάκεια. Η τελική απόφαση για τον τρόπο εκτέλεσης της επέμβασης εξατομικεύεται σε κάθε περίπτωση και πρέπει να λαμβάνεται μετά από συζήτηση του αρρώστου με τον χειρουργό, ο οποίος πρέπει να εξηγήσει το θέμα με λεπτομέρειες και να απαντήσει σε τυχόν απορίες και ερωτηματικά. Πρέπει να ξέρουμε όμως, ότι ακόμη και επεμβάσεις που γίνονται κατά κανόνα λαπαροσκοπικά, μπορεί σε ορισμένες περιπτώσεις να απαιτείται να γίνουν με την κλασσική “ανοικτή” μέθοδο, δηλαδή μετά από κανονική τομή στο δέρμα, με άμεση όραση και με την χρήση των συνηθισμένων χειρουργικών εργαλείων. Η απόφαση για τον τρόπο με τον οποίο θα γίνει η επέμβαση, λαμβάνεται αφού ο χειρουργός και ο ασθενής συζητήσουν και αποφασίσουν ποια μέθοδος, “ανοικτή” ή “κλειστή”, είναι κατάλληλη και επιθυμητή για την συγκεκριμένη περίπτωση.

Η χειρουργική είναι μια ειδικότητα που βρίσκεται σε συνεχή εξέλιξη με στόχο την καλύτερη αντιμετώπιση των χειρουργικών παθήσεων. Ποια είναι λοιπόν η πορεία της χειρουργικής του μέλλοντος; Αυτή τη στιγμή έχουν ήδη πραγματοποιηθεί λαπαροσκοπικές επεμβάσεις με ρομποτική υποστήριξη, με τον εξειδικευμένο χειρουργό σε άλλο μέρος και σε συνεργασία βέβαια με ιατρική ομάδα στον τόπο του χειρουργείου. Η ανάπτυξη της τηλεϊατρικής βοηθά στην γρήγορη μετάδοση αυτής της γνώσης με τηλεσεμινάρια, παρακολούθηση ζωντανών λαπαροσκοπικών επεμβάσεων για εκπαιδευτικούς σκοπούς και telementoring, δηλαδή καθοδήγηση ενός χειρουργού σε μια καινούργια τεχνική κατά την διάρκεια της επέμβασης από έναν ειδικό εκ του μακρόθεν.



Τον Σεπτέμβριο 2001, γιατροί στις ΗΠΑ χειρούργησαν ασθενή που χρειαζόταν χολοκυστεκτομή στην Γαλλία μέσω τηλεχειριζόμενου ρομποτικού λαπαροσκοπίου.

Η εφαρμογή της λαπαροσκοπικής μεθόδου ίσως είναι τόσο επαναστατική για την χειρουργική αυτού του αιώνα όσο ήταν και η εφαρμογή της αναισθησίας για τον προηγούμενο. Και είναι σίγουρο είναι ότι θα συνεχίσει να εξελίσσεται καθώς η επιδεξιότητα των χειρουργών θα αυξάνεται και η τεχνολογία θα δίνει καινούργιες λύσεις. Είναι όμως σημαντικό να τονιστεί ότι απαιτείται ειδική εκπαίδευση από την οποία πρέπει να περάσει ο χειρουργός προκειμένου να μπορεί να πραγματοποιεί τις επεμβάσεις αυτές με ασφάλεια. Και αυτό γιατί από το γνωστό τρισδιάστατο χειρουργικό πεδίο πρέπει να μεταφερθεί στο χώρο της επίπεδης οθόνης και στα μακριά λαπαροσκοπικά εργαλεία που απαιτούν διαφορετικούς λεπτούς χειρισμούς.

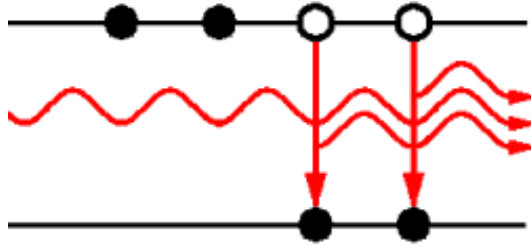
Πραγματικά, η λαπαροσκόπηση της Κ.Μ. έδειξε ότι ο πόνος στην κοιλιά καθώς και τα άλλα συμπτώματα ήταν αποτέλεσμα ενδομητρίωσης. Ευτυχώς δεν ήταν εκτεταμένη και ο γυναικολόγος ήταν σε θέση να καταστρέψει με λέιζερ τις πιο μεγάλες εστίες της ασθένειας καθώς και μερικές συμφύσεις. Στην συνέχεια, μια θεραπεία με αντισυλληπτικά χάπια οδήγησε στην πλήρη εξάλειψη των συμπτωμάτων. Φυσικά, αυτό δεν εγγυάται στην Κ.Μ. ότι θα μπορεί εύκολα να τεκνοποιήσει μια και αυτή η θεραπεία δεν προλαμβάνει τις ουλές και τις συμφύσεις που μπορεί να προκαλέσει η νόσος.

Γενική Βιβλιογραφία

- **Understanding Lasers : An Entry-Level Guide** by Jeff Hecht. Wiley-IEEE Press, 1993.
- **Understanding Fiber Optics** by Jeff Hecht. Prentice Hall, 2001.
- **The Complete Book of Laser Eye Surgery** by Stephen G., Md. Slade, Richard N. Baker, Dorothy Brockman. Sourcebooks, 2000.
- **Milady's Hair Removal Techniques: A Comprehensive Manual** by Helen Bickmore. Milady Publishing, 2003.
- **Lasers in Aesthetic Surgery** by Gregory, S., MD Keller, Victor G., MD Lacombe, Patrick, K., MD Lee, James P., MD Watson. Thieme Medical Publishers, 2001.
- **Endometriosis : The Complete Reference for Taking Charge of Your Health** by Mary Lou Ballweg. McGraw-Hill Companies, 2003.
- **A Manual of Clinical Laparoscopy** by Michael P. Diamond. Taylor & Francis Group, 1998.

Παράρτημα Α – Λείζερ

Τα άτομα βρίσκονται, φυσιολογικά, σε μία ενεργειακή κατάσταση η οποία καλείται "κατάσταση ηρεμίας". Όταν απορροφήσουν ένα ποσό ενέργειας, όμως περνούν σε μία κατάσταση διέγερσης. Σύμφωνα με την αρχή της εξαναγκασμένης εκπομπής, όταν ένα φωτόνιο προσπέσει σε ένα διεγερμένο ηλεκτρόνιο, το εξαναγκάζει να επιστρέψει στην αρχική θέση του και να εκπέμψει ένα φωτόνιο που θα έχει τα ίδια κυματικά χαρακτηριστικά με αυτό που εξανάγκασε το φαινόμενο [2]. Έτσι για να δημιουργήσουμε ακτινοβολία λείζερ, πρέπει να έχουμε ένα υλικό που θα το διεγείρουμε και κατόπιν θα το βομβαρδίσουμε με φωτόνια.



Ένα κύμα αναγκάζει ηλεκτρόνια επιστρέψουν από την κατάσταση διέγερσης (πάνω) στην κατάσταση ηρεμίας (κάτω) και ταυτόχρονα να εκπέμψουν φωτόνια με τα ίδια κυματικά χαρακτηριστικά.

Εκείνο που έκανε τα λείζερ μια από τις πιο σημαντικές ανακαλύψεις της επιστήμης είναι οι μοναδικές ιδιότητες της ακτινοβολίας τους, οι οποίες είναι οι εξής:

- A. Μονοχρωματικότητα της ακτινοβολίας τους. Η πιο ενδιαφέρουσα ίσως ιδιότητα των λείζερ είναι η μονοχρωματικότητα της ακτινοβολίας τους, η ικανότητα δηλαδή να παράγουν φως ενός μόνο μήκους κύματος (δηλαδή χρώματος). Αν και μια πηγή φωτός δεν μπορεί να δώσει απόλυτα μονοχρωματικό φως, τα λείζερ δίνουν την καλύτερη υπαρκτή προσέγγιση προς το ιδανικό μονοχρωματικό φως.
- B. Κατευθυντικότητα της δέσμης. Μια ακτίνα λείζερ μπορεί να ταξιδέψει αρκετή απόσταση χωρίς να μεγαλώσει το λεγόμενο “άνοιγμα” της και παραμένει παραλληλισμένη. Αυτό το “άνοιγμα” είναι, στην πράξη, το διπλάσιο της γωνίας που σχηματίζει η εξωτερική ακτίνα της δέσμης με την κεντρική ακτίνα. Συνηθίζεται να εκφράζεται σε mrad. Για ένα κλασσικό μικρό λείζερ το άνοιγμα της δέσμης του μπορεί να είναι μικρότερο και από 1mrad, πράγμα που αντιστοιχεί σε αύξηση της διαμέτρου της δέσμης του λείζερ κατά λιγότερο από 1mm ανά μέτρο διαδρομής.
- Γ. Λαμπρότητα δέσμης. Τα λείζερ είναι πηγές ακτινοβολίας μεγάλης πυκνότητας έντασης. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι η πυκνότητα της έντασης μιας δέσμης ενός λείζερ He-Ne που έχει ισχύ 1mWatt (μικρό λείζερ) είναι τουλάχιστον 100 φορές μεγαλύτερη από τη λαμπρότητα του ήλιου.
- Δ. Σύμφωνη ακτινοβολία. Στα λείζερ βρίσκουμε τον υψηλότερο δυνατό βαθμό συμφωνίας από οποιαδήποτε άλλη φωτεινή πηγή. Αν μια πηγή φωτός είναι τελείως σύμφωνη και στο χώρο και στον χρόνο, υπάρχει απόλυτη και σταθερή συσχέτιση μεταξύ των μεταβολών του ηλεκτρικού πεδίου της φωτεινής ακτινοβολίας σ' ένα σημείο του χώρου μ' αυτές σε κάθε άλλο σημείο του.
- Ε. Η πόλωση της δέσμης λείζερ. Το φως των ηλεκτρικών λαμπτήρων, των λαμπτήρων φθορισμού, του ήλιου και των πολλών άλλων φωτεινών πηγών συμπεριφέρεται γενικά σαν “μη πολωμένο” ή “τυχαία πολωμένο”. Αντίθετα, πολλά λείζερ παράγουν πολωμένο φως που σημαίνει ότι η ταλαντώσεις του ηλεκτρικού πεδίου όλων των ακτινών βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο.

Παράρτημα Β – Αρχές Λειτουργίας Οπτικών Ινών

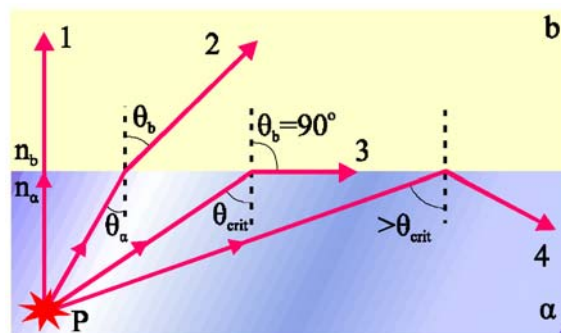
Όταν το φως συναντήσει την επιφάνεια που διαχωρίζει δύο υλικά με διαφορετική “οπτική πυκνότητα”, ένα μέρος του ανακλάται και το υπόλοιπο μέρος του διαθλάται, δηλαδή περνάει στο δεύτερο μέσο, αλλάζοντας πορεία. [20] Η γωνία που σχηματίζει η διαθλώμενη ακτίνα με την κάθετη στην επιφάνεια λέγεται γωνία διάθλασης (θ_b). Η γωνία διάθλασης είναι αντιστρόφως ανάλογη του δείκτη διάθλασης (n) του οπτικού υλικού. Ο δείκτης διάθλασης (n) ενός οπτικού υλικού είναι η “οπτική πυκνότητα” του υλικού. Μεγαλύτερος δείκτης σημαίνει μικρότερη ταχύτητα (v) φωτός στο υλικό. Π.χ. $n_{\text{γυαλιού}} > n_{\text{νερού}} > n_{\text{αέρα}}$

$v_{\text{στο γυαλί}} < v_{\text{στο νερό}} < v_{\text{στον αέρα}}$



Το φαινόμενο της διάθλασης (δεξιά) και οφθαλμαπάτες λόγω διάθλασης. Το μολύβι φαίνεται σπασμένο μέσα σε ένα ποτήρι νερό (μέσο) και το ψάρι στο νερό φαίνεται να βρίσκεται πιο ψηλά από ότι είναι στην πραγματικότητα (δεξιά).

Όταν μια ακτίνα διέρχεται από ένα υλικό “α” σε ένα υλικό “β” στο οποίο η “οπτική πυκνότητα” είναι μεγαλύτερη ($n_b > n_a$), τότε η γωνία διάθλασης είναι μικρότερη από τη γωνία πρόσπτωσης, δηλαδή η διαθλώμενη ακτίνα πλησιάζει στην κάθετη, στο σημείο πρόσπτωσης. Αυτό συμβαίνει όταν το φως ταξιδεύει, για παράδειγμα, από τον αέρα προς το νερό. (Βλέπε σχήμα πιο πάνω.) Αντίθετα αν η “οπτική πυκνότητα” στο δεύτερο υλικό (“β”) είναι μικρότερη από ότι στο πρώτο ($n_b < n_a$), η διαθλώμενη ακτίνα απομακρύνεται από την κάθετη. Αυτό συμβαίνει όταν το φως ταξιδεύει, για παράδειγμα, από νερό ή γυαλί προς τον αέρα. (Ακτίνα 2 στο πιο κάτω σχήμα.) Καθώς η γωνία πρόσπτωσης μεγαλώνει, η γωνία διάθλασης μεγαλώνει ακόμα περισσότερο και απομακρύνεται από την κάθετη. Όταν η γωνία πρόσπτωσης μεγαλώσει αρκετά και φτάσει σε μια τιμή που ονομάζουμε κρίσιμη γωνία ή οριακή γωνία (θ_{crit}), η γωνία διάθλασης φτάνει τις 90 μοίρες, δηλαδή κινείται παράλληλα προς τη διαχωριστική επιφάνεια των δύο υλικών. (Ακτίνα 3 στο πιο κάτω σχήμα.) Όταν η γωνία πρόσπτωσης γίνει μεγαλύτερη από τη θ_{crit} , η ακτίνα ανακλάται ολικά από τη διαχωριστική επιφάνεια, δεν διαθλάται δηλαδή κανένα μέρος της και με αυτό τον τρόπο εγκλωβίζεται μέσα στο υλικό “α”. (Ακτίνα 4 στο πιο κάτω σχήμα.) Η λειτουργία των οπτικών ινών βασίζεται σε αυτή την αρχή, ότι δηλαδή μπορούμε να εγκλωβίσουμε το φως μέσα σε ένα υλικό “α” γύρω από το οποίο υπάρχει ένα υλικό “β”, φτάνει “οπτική πυκνότητα” του “β” να είναι μικρότερη από του “α” ($n_b < n_a$).



Το φαινόμενο της οριακής γωνίας και της ολικής ανάκλασης

Βιβλιογραφία

1. Bertolotti M. The History of the Laser. Institute of Physics Publishing, 2005. ISBN: 0750309113.
2. Siegman AE. Lasers. University Science Books, 1986. ISBN: 0935702113.
3. Morgan N. Lasers. Hodder Wayland, 1996. ISBN: 0750217901
4. Parrish JA, Wilson BC. Current and future trends in laser medicine. Photochem Photobiol. 1991 Jun;53(6):731-8.
5. Bradford CA. Basic Ophthalmology for Medical Students and Primary Care Residents. Amer Academy of Ophthalmology, 1998. ISBN: 1560550988.
6. Bower KS, Weichel ED, Kim TJ. Overview of refractive surgery. Am Fam Physician. 2001 Oct 1;64(7):1183-90.
7. Rosenthal JW. Spectacles and Other Vision AIDS: A History and Guide to Collecting. Norman Pub, 1994. ISBN: 0930405714.
8. Daya SM. Refractive Surgery and the Optometrist. Optometry Today, Jan. 2000
www.optometry.co.uk
9. Pallikaris IG, Papatzanaki ME, Stathi EZ, Frenschok O, Georgiadis A. Laser in situ keratomileusis. Lasers Surg Med. 1990;10(5):463-8.
10. Dhaliwal DK, Mather R. New developments in corneal and external disease-LASIK. Ophthalmol Clin North Am. 2003 Mar;16(1):119-25.
11. Lawless MA, Hodge C. Wavefront's role in corneal refractive surgery. Clin Experiment Ophthalmol. 2005 Apr;33(2):199-209.
12. Melki SA, Azar DT. LASIK complications: etiology, management, and prevention. Surv Ophthalmol. 2001 Sep-Oct;46(2):95-116.
13. Ambrosio R Jr, Wilson S. LASIK vs LASEK vs PRK: advantages and indications. Semin Ophthalmol. 2003 Mar;18(1):2-10.
14. Guell J, Vazquez M. Biophysics. Int Ophthalmol Clin. 2000 Summer;40(3):133-43.
15. Shenenberger DW, Utecht LM. Removal of unwanted facial hair. Am Fam Physician. 2002 Nov 15;66(10):1907-11.
16. James A. Laser general medical data. <http://www.hairfacts.com/medpubs/lasermed.html>
17. Alster T. The evolution of laser-assisted hair removal. Cosm Dermatol 1999; August: 15-18.
18. Kuperman-Beade M, Levine VJ, Ashinoff R. Laser removal of tattoos. Am J Clin Dermatol. 2001;2(1):21-5.
19. Giudice LC, Kao LC. Endometriosis. Lancet. 2004 Nov 13-19;364(9447):1789-99.
20. Hecht E. Optics. Addison Wesley, 2001. ISBN: 0805385665.
21. Hecht J. Understanding Fiber Optics. Prentice Hall, 2001. ISBN: 0130278289.
22. Cotton PB, Williams CB. Practical Gastrointestinal Endoscopy: The Fundamentals. Blackwell Publishers, 2003. ISBN: 1405102357.
23. Berci G, Forde KA. History of endoscopy: what lessons have we learned from the past? Surg Endosc. 2000 Jan;14(1):5-15.
24. Diamond MP. A Manual of Clinical Laparoscopy. Taylor & Francis Group, 1998. ISBN: 1850706409.
25. Spaner SJ, Warnock GL. A brief history of endoscopy, laparoscopy, and laparoscopic surgery. J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 1997 Dec;7(6):369-73.

