



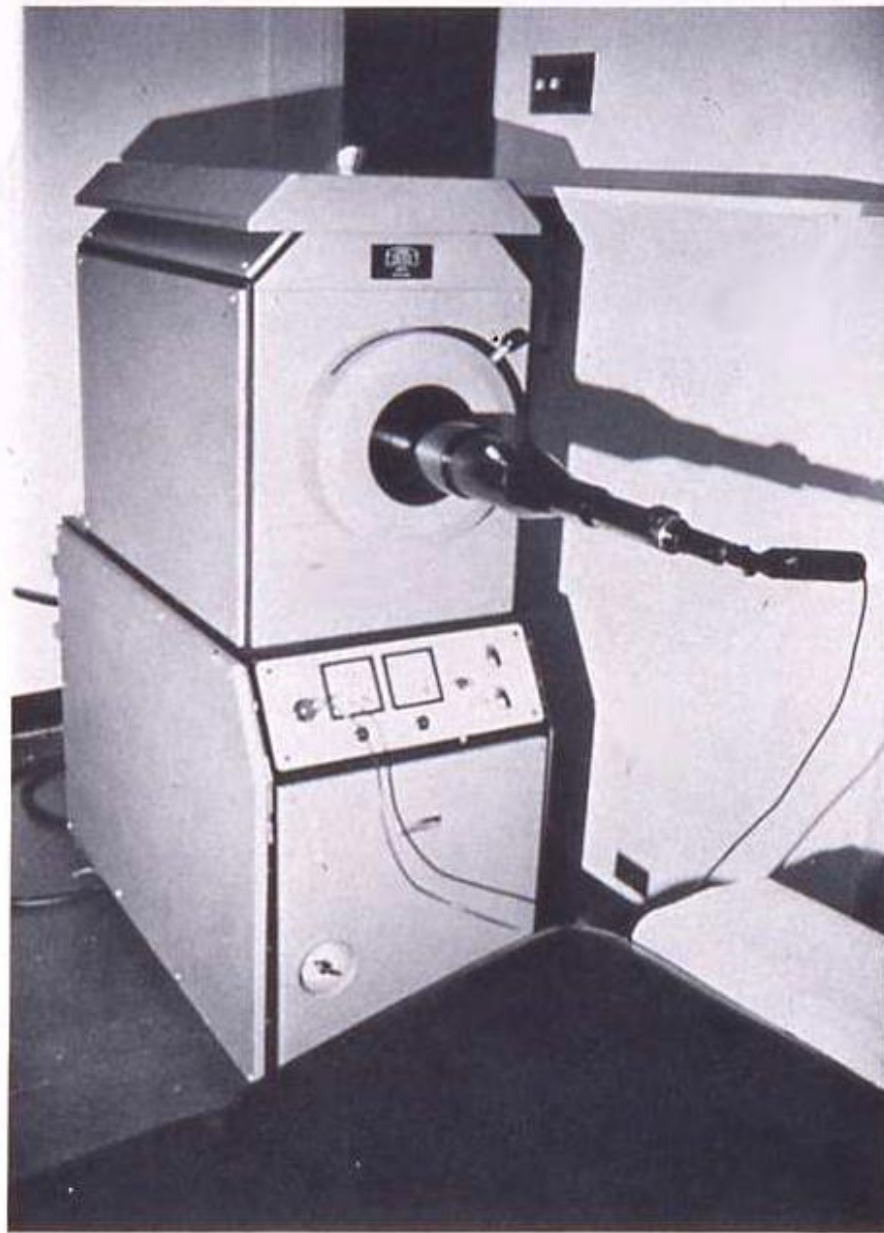
**Β' ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΗ ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΚΗ
ΚΛΙΝΙΚΗ ΑΘΗΝΩΝ**
(Διευθ: Καθηγητής Π. Θεοδοσιάδης)

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ LASER ΣΤΗΝ ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΑ

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΑΪΤΑΚΗΣ

MD, MSc, cPhD, FEBO

Οφθαλμίατρος, Β' Πανεπιστημιακή Οφθαλμολογική Κλινική ΕΚΠΑ



Κλινικά η φωτοπηξία εφαρμόσθηκε για πρώτη φορά το 1946 από τον Γερμανό καθηγητή Meyer Schwickerath, ο οποίος ανέπτυξε μια συσκευή φωτοπηξίας με λυχνία τόξου αερίου (Xenon Arc) με την οποία προκάλεσε φωτοπηκτικές ουλές στο χοριοαμφιβληστροειδή μιας ασθενούς του γύρω από τις ρωγμές του αμφιβληστροειδούς που παρατήρησε, θέτοντας τις βάσεις της φωτοπηξίας.

Fig. 3-1. Original Zeiss xenon-arc photocoagulation system with direct ophthalmoscopic attachment.

LASER

- Δηλώνει τον τρόπο δράσης του μηχανήματος: (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) και ερμηνεύεται ως

«Ενίσχυση του φωτός μέσω της εξαναγκασμένης εκπομπής ακτινοβολίας»

- Το φως του Laser είναι συνεχές, που σημαίνει ότι όλα τα φωτόνια έχουν το ίδιο μήκος κύματος και είναι στην ίδια φάση.
- Μια ακτίνα laser παράγει κύματα φωτός παράλληλα.



LASER

- ✓ Stimulated emission
- ✓ Monochromatic.
- ✓ Highly energized
- ✓ Parallelism
- ✓ Coherence
- ✓ Can be sharply focussed.

LIGHT

- ✓ Spontaneous emission.
- ✓ Polychromatic.
- ✓ Poorly energized.
- ✓ Highly divergence
- ✓ Not coherent
- ✓ Can not be sharply focussed.

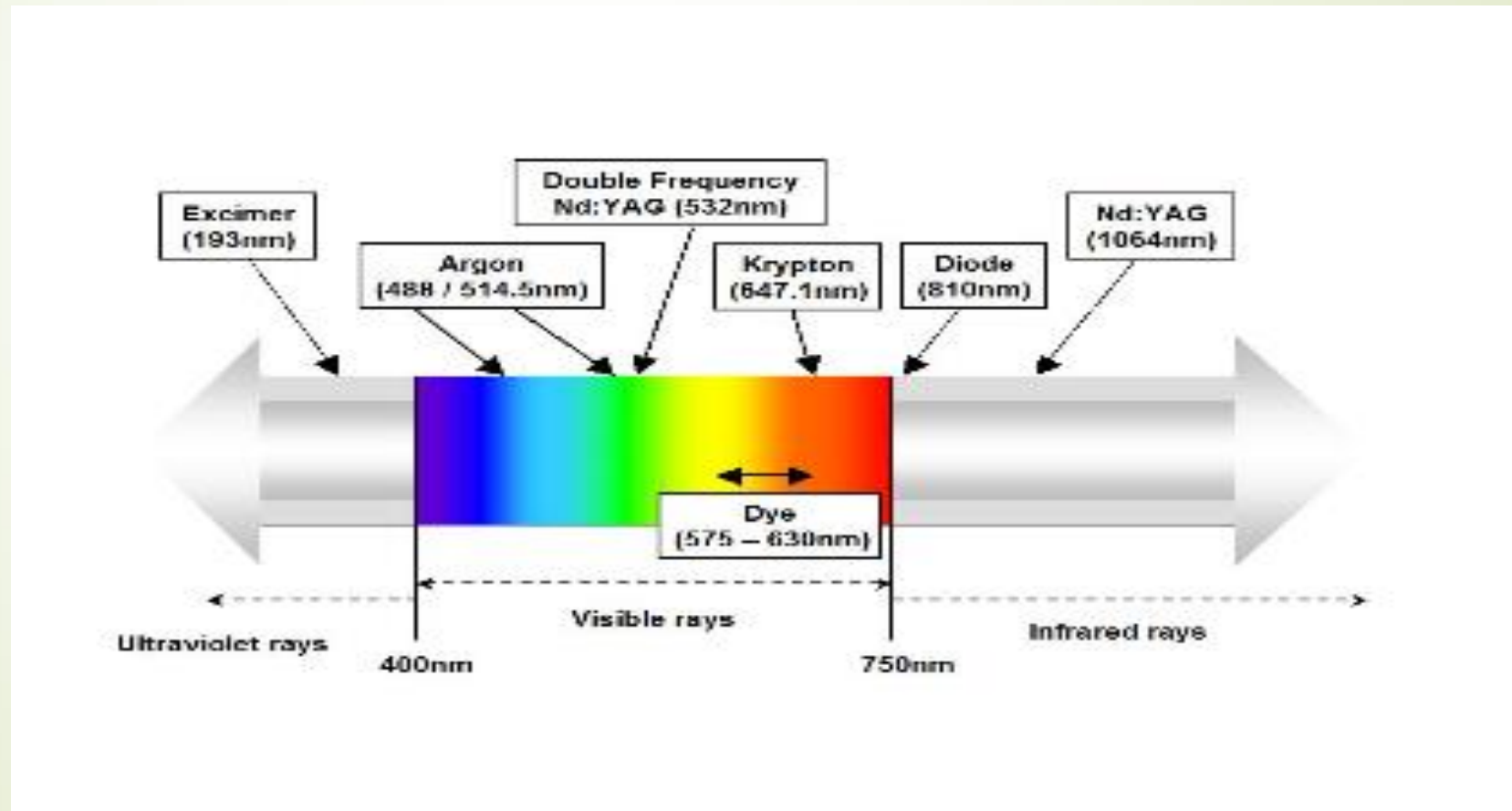
Τύποι laser που χρησιμοποιούνται στην Οφθαλμολογία

1-Argon Laser

2-Diode Laser

3-YAG Laser

4-Excimer Laser





Τι κάνουν τα Lasers;

- Οι ακτίνες των laser έχουν ενέργεια. Όταν χτυπάνε το στόχο, μεταδίδουν την ενέργειά τους στο στόχο, παράγοντας παράλληλα θερμότητα.
- Η επίδρασή τους στον οφθαλμό είναι ένας συνδυασμός της ενέργειας του laser και της θερμικής ενέργειας.
- Κάποια από τα laser χρησιμοποιούνται, για να σχηματίσουν οπές (πχ Yag laser).
- Κάποια έχουν δύναμη κοπής (πχ excimer).
- Κάποια χρησιμοποιούνται για να δημιουργήσουν έγκαυμα στον αμφιβληστροειδή (πχ argon/diode).

Επίδραση των Laser στους οφθαλμικούς ιστούς

- ▶ Εξαρτάται από:
 - ▶ Το μήκος κύματος και τη διάρκεια του παλμού του laser
 - ▶ Τα χαρακτηριστικά απορρόφησης του συγκεκριμένου ιστού (που συνήθως ορίζονται από τις χρωστικές που περιέχει ο ιστός)
 - ▶ Τη διάρκεια της έκθεσης στο laser
 - ▶ Την ενέργεια και το μέγεθος του spot
- ▶ Όταν η ενέργεια του laser ξεπερνάει τον ουδό ασφάλειας, δημιουργεί βλάβη του ιστού.

Laser light can be delivered:

- 1-along a fiber-optic cable to a slit lamp,
- 2-an indirect ophthalmoscope,
- 3-an intraocular endolaser probe.

7



LASER USED IN OPHTHALMOLOGY

8

Argon blue-green gas laser

It is a mixture of 70% blue (488 nm) and 30% green (514 nm) light.

They are most commonly employed for retinal photocoagulation and for trabeculoplasty

Photocoagulations aims to treat the outer retina and spare the inner retina to avoid damaging the nerve fiber layer.

Argon green (blue screened out) photocoagulation of the macula does not cause direct retinal damage. It is well absorbed by **melanin** and **hemoglobin**, but **Xanthophyll** (in the inner layer of the macula) absorbs blue light (but not green) and thus the use of **blue** light at the **macula** is contraindicated in order to avoid, direct damage to the retina.





LASER LIGHT ABSORBED BY MELANIN IN RPE



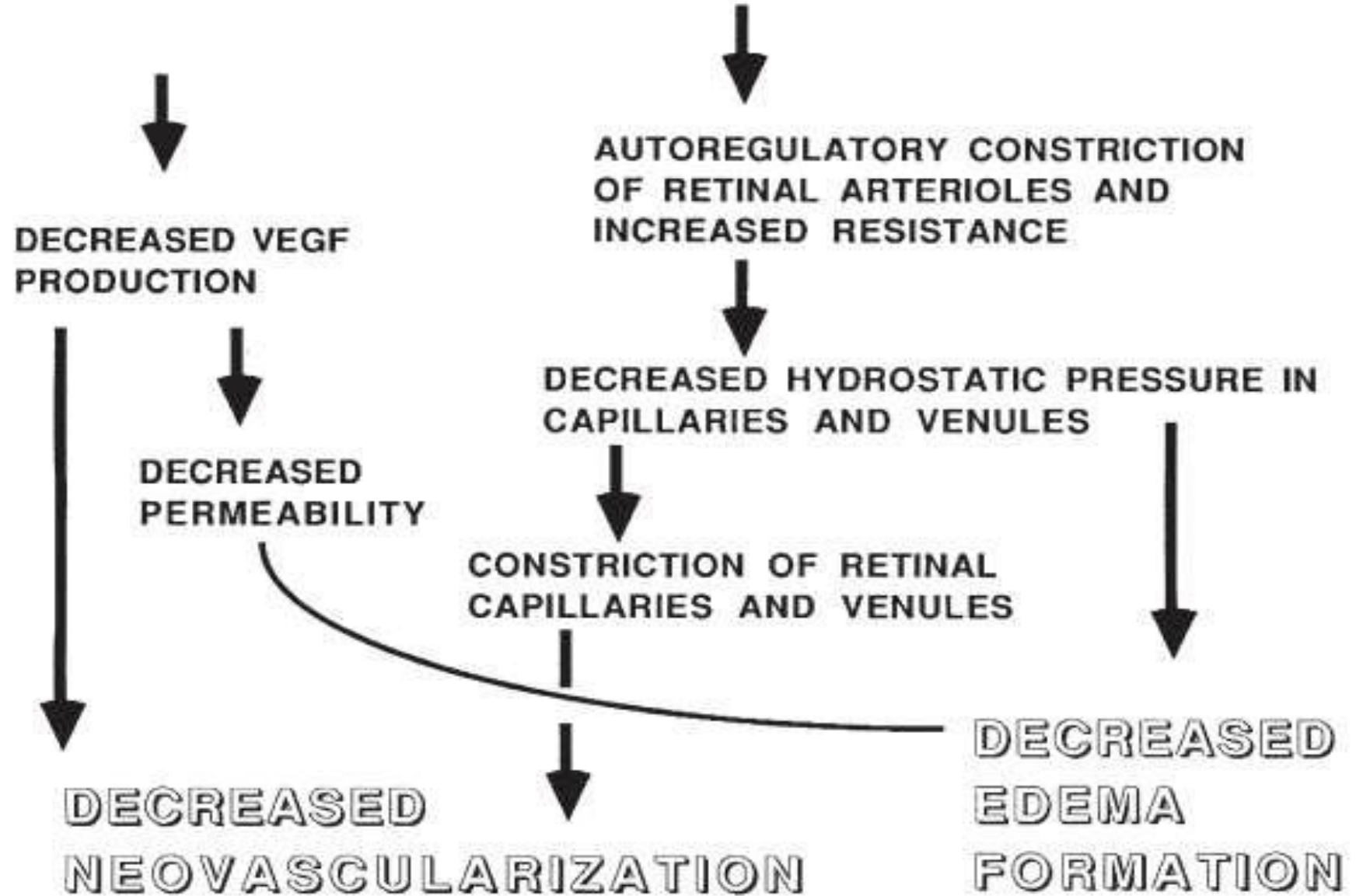
**PHOTORECEPTOR DESTRUCTION
AND DECREASED OXYGEN CONSUMPTION**



**OXYGEN FLUX FROM CHOROID
INTO INNER RETINA**

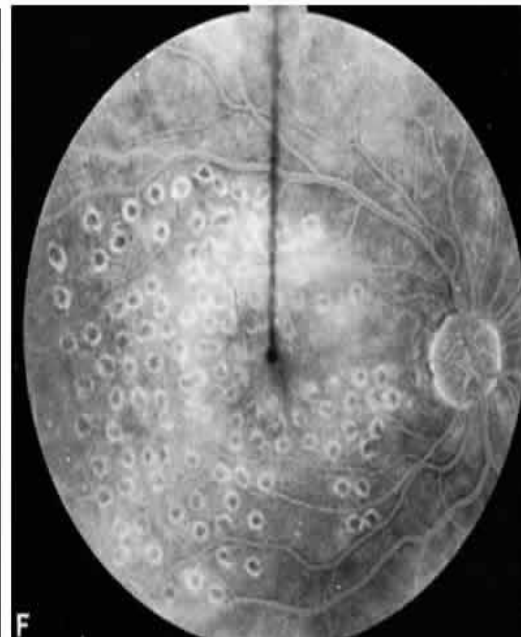
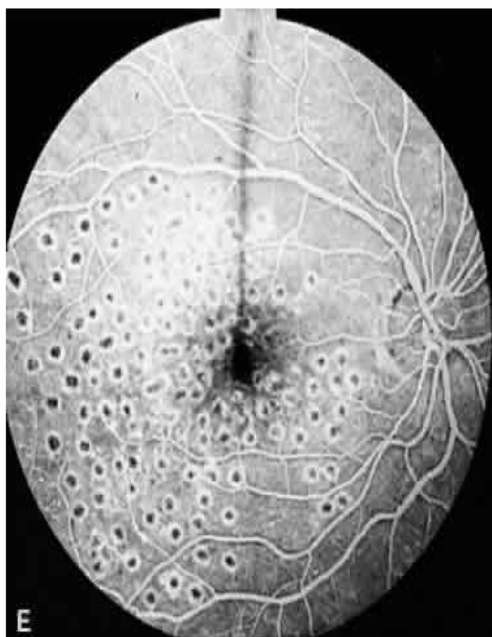
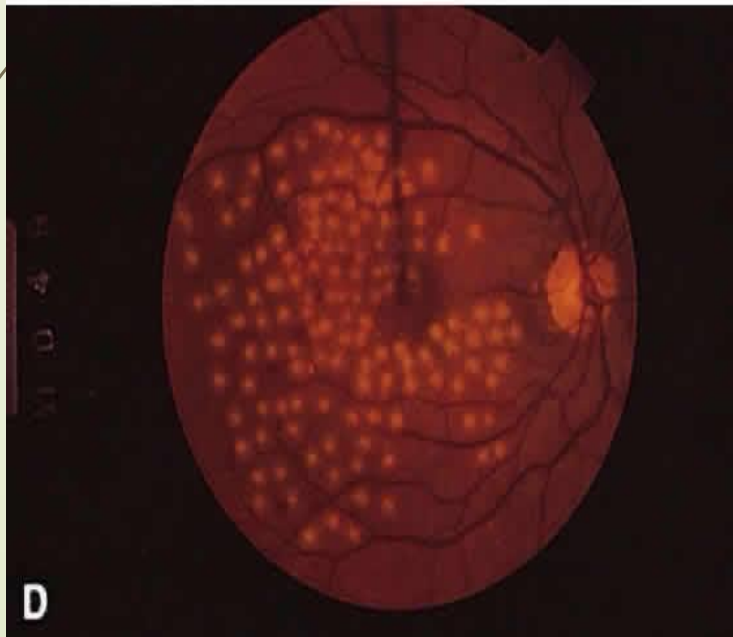
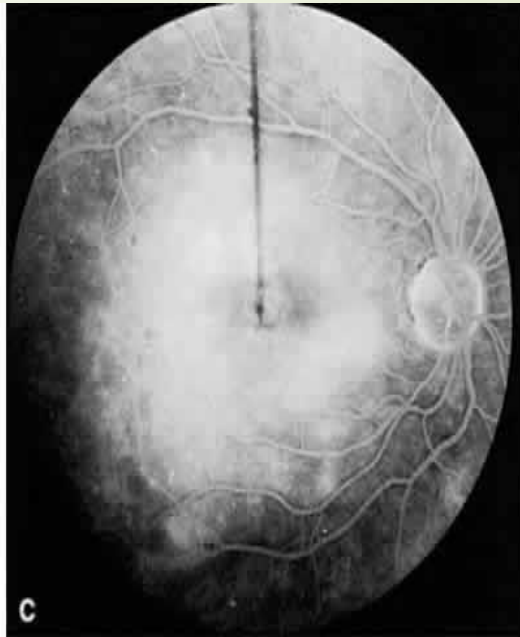
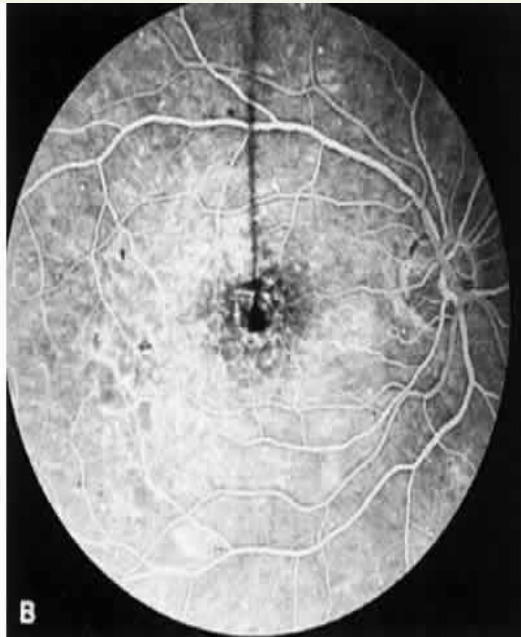


IMPROVED OXYGENATION OF INNER RETINA



LASER TREATMENT OF FUNDUS DISORDERS

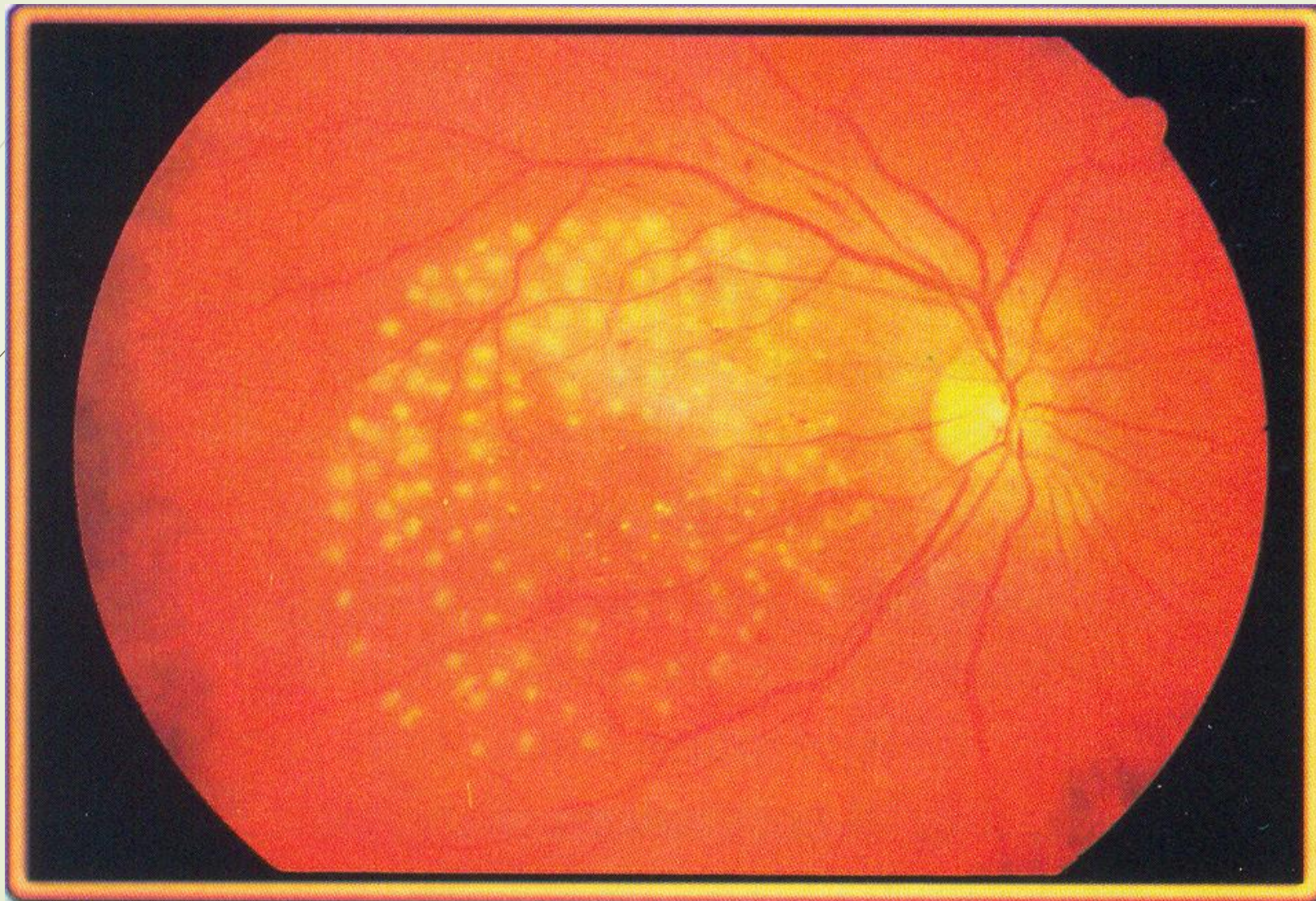
- Diabetic Retinopathy
- Retinal Vascular Diseases
- Choroidal Neovascularization (CNV)
- Clinical Significant Macular Edema (CSME)
- Central Serous Retinopathy (CSR)
- Retinal Break/Detachment
- Tumour

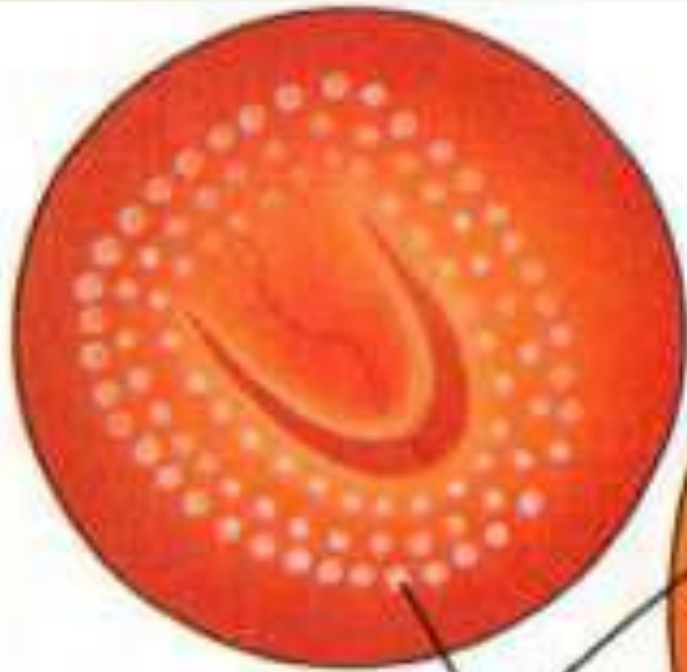


ΕΣΤΙΑΚΗ ΦΩΤΟΠΗΞΙΑ (FOCAL)

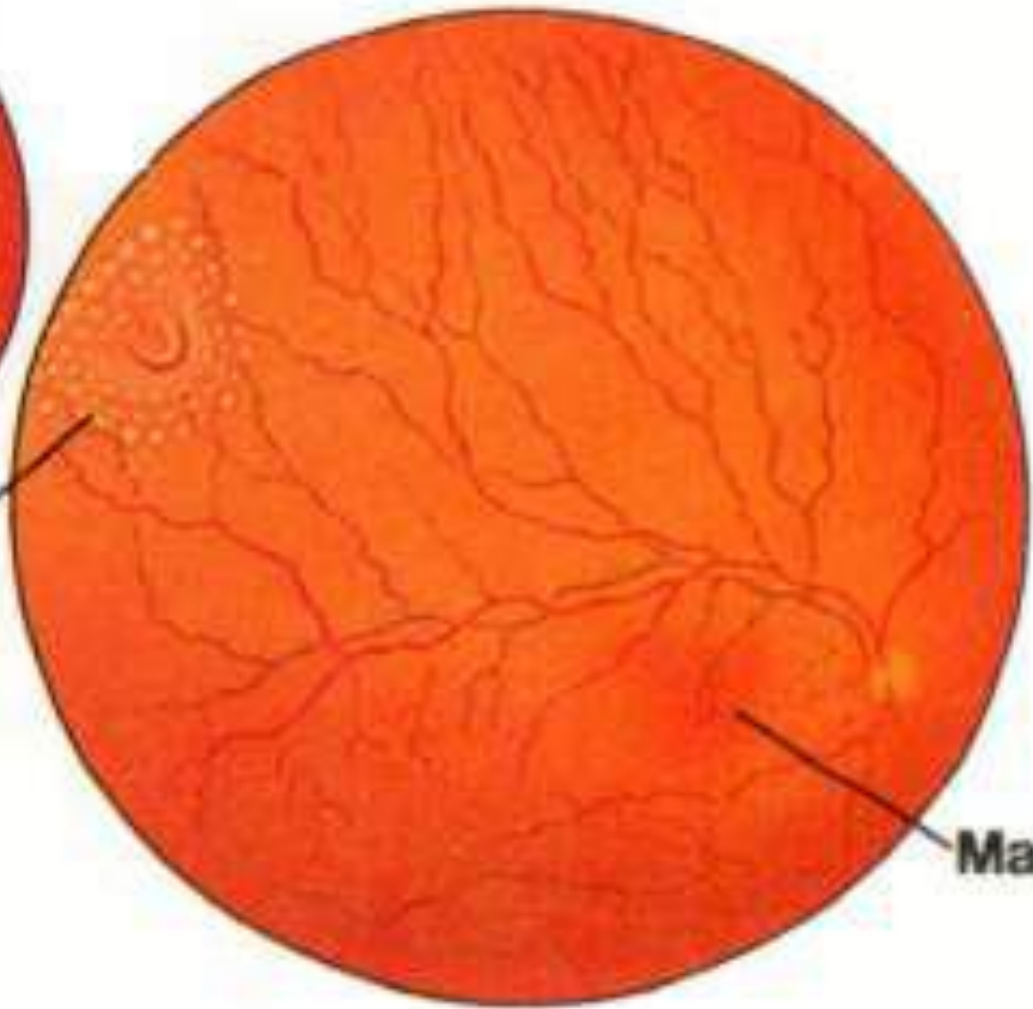


ΔΙΚΤΥΩΤΗ ΦΩΤΟΠΗΞΙΑ (GRID)





Laser treatment



Macula

ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΜΕ LASER

1. Παρενέργειες

- νυκταλωπία
- σκότωμα
- δυσχρωματοψία (θεράποντος)

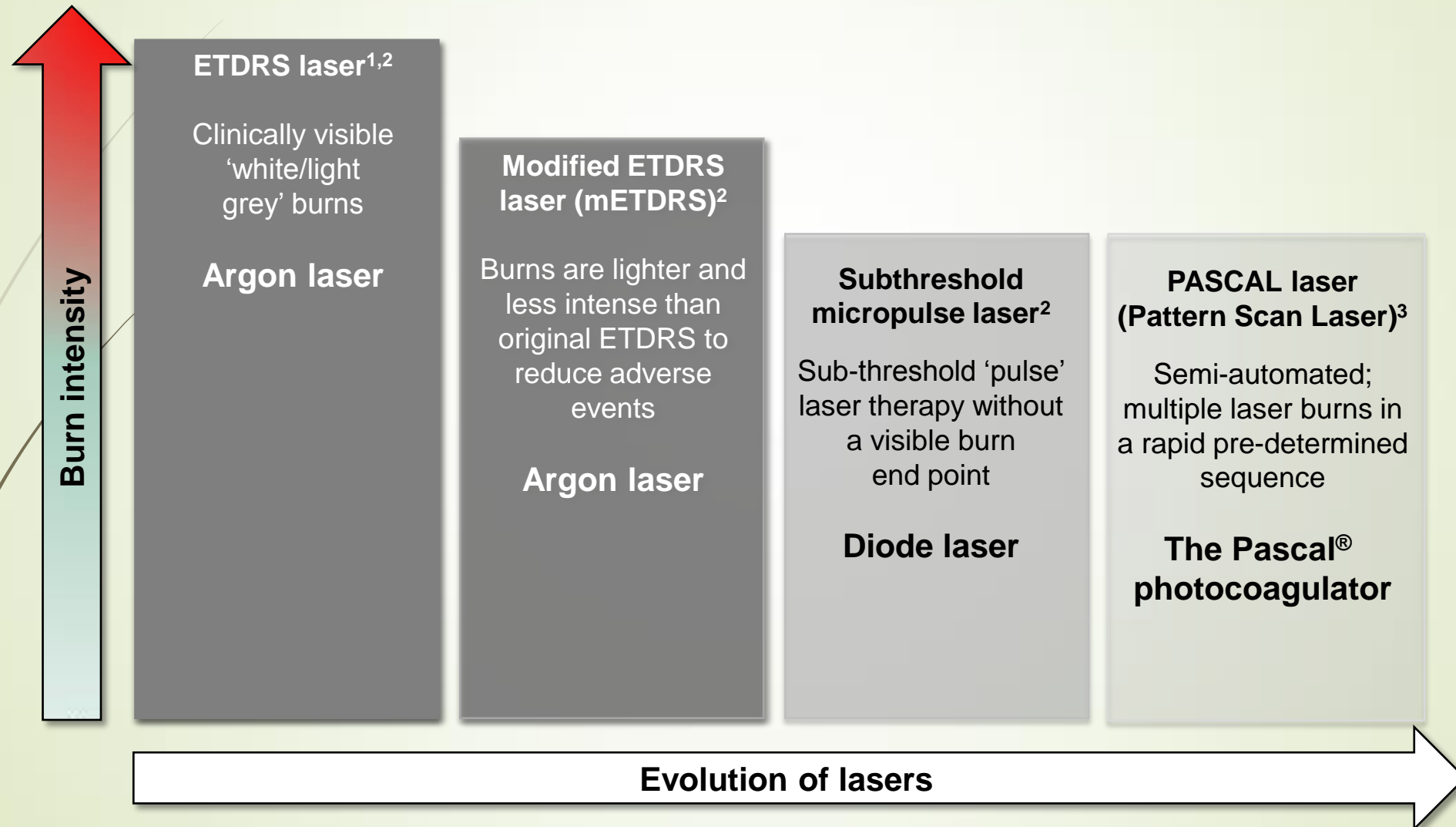
2. Λάθος στόχος

- εγκαύματα κερατοειδούς, ίριδας, φακού
- εγκαύματα ωχρικού βοθρίου
- σημάδια στον ενδοφακό

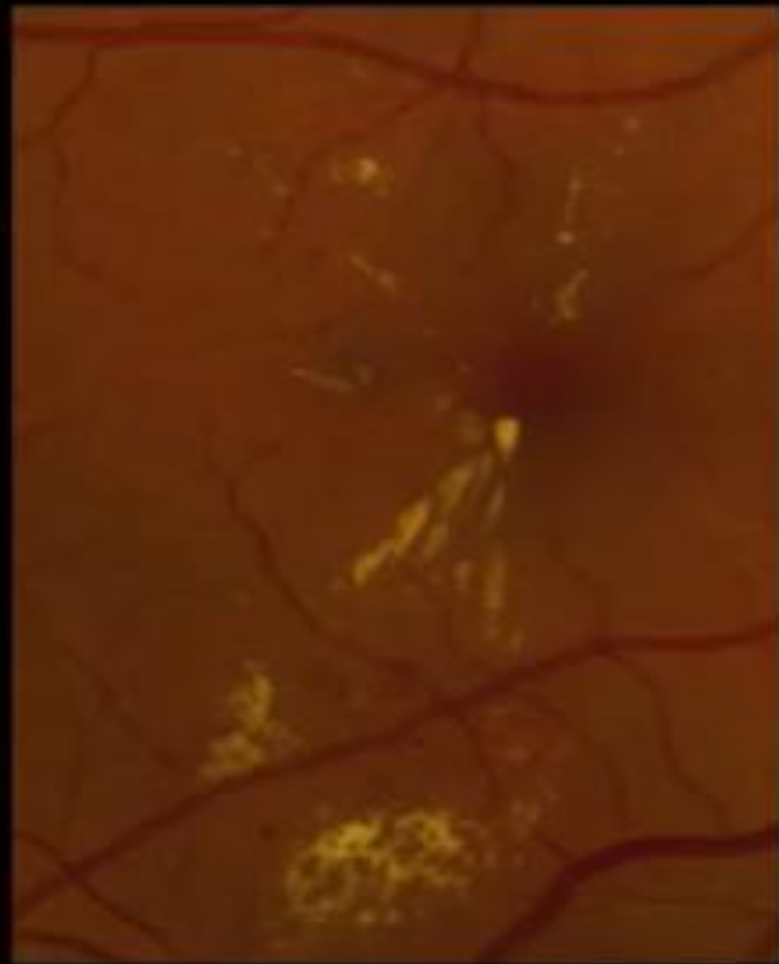
3. Εκσεσημασμένη απάντηση στη θεραπεία

- απώλεια οπτικού πεδίου
- υπαμφιβληστροειδική ίνωση
- χοριοαμφιβληστροειδική ατροφία
- αιμορραγία
- εξιδρωματική αποκόλληση αμφιβληστροειδούς
- αποκόλληση χοριοειδούς
- αύξηση οιδήματος της ωχράς

Multiple options for laser treatment



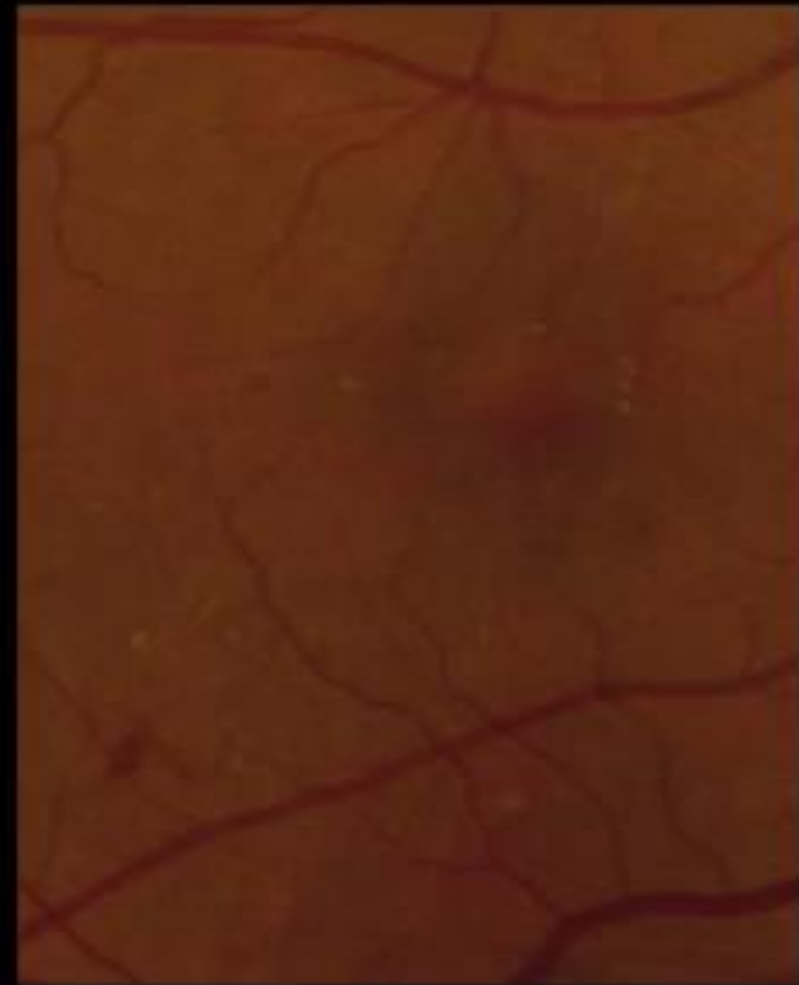
1. ETDRS. *Arch Ophthalmol.* 1985;103:1796–1806; 2. Luttrull JK, et al. *Curr Diabetes Rev.* 2012;8:274–284;
3. Lock J H-G, Fong KCS. *Clin Exp Optom.* 2011;94(1):43–51.



Pre-laser



4 month post MP laser



12 month post MP laser

Nd-YAG laser

- ▶ The neodymium-yttrium-aluminum-garnet: laser emits infrared (1064 nm) radiation, it is Continuous wave (C'W)
- ▶ It is commonly used to:-
 - ▶ the posterior capsule of the lens following cataract surgery
 - ▶ the iris (Peripheral Iridotomy) in narrow angle glaucoma.
- ▶ It is emitted from neodymium molecules which are suspended in a clear YAG crystal to achieve higher concentration ions than is possible in a gas laser medium, wavelength is invisible and requires a He-Ne aiming beam. Before use on a patient's eye, must ensure that the laser beam and the aim focused at the same point.



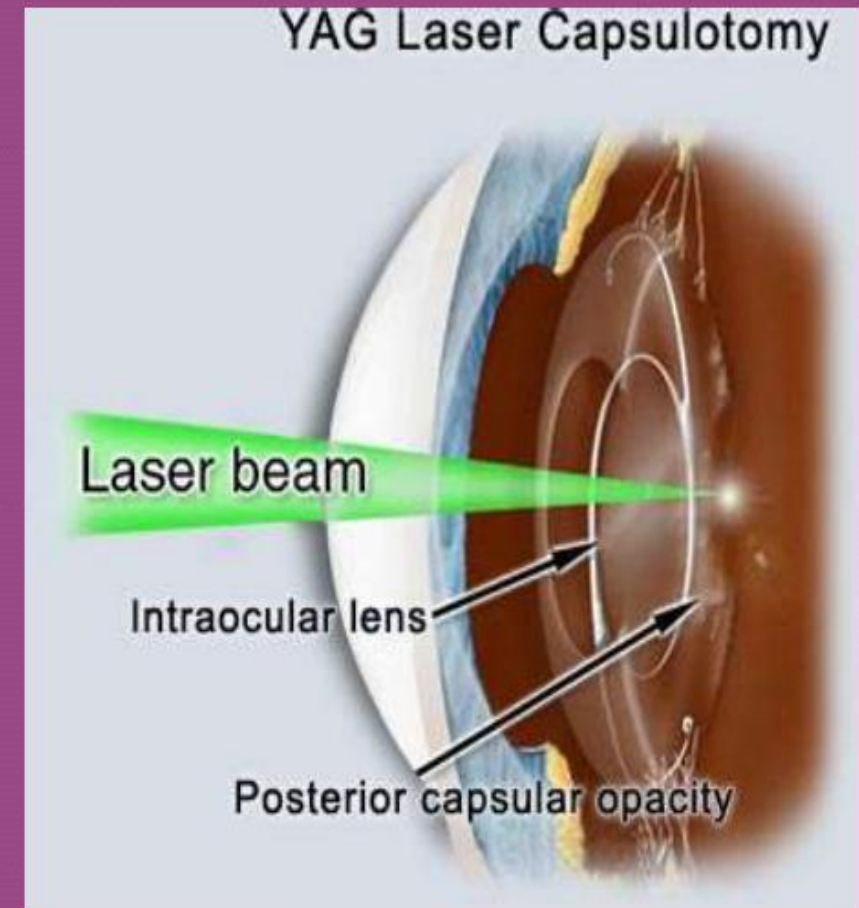
LASER IN LENS

- Posterior capsulotomy
- Laser phacoemulsification
- Phacoablation.

- Laser in Lacrimal Surgery:
 - Laser DCR.

○ LASER IN VITREOUS

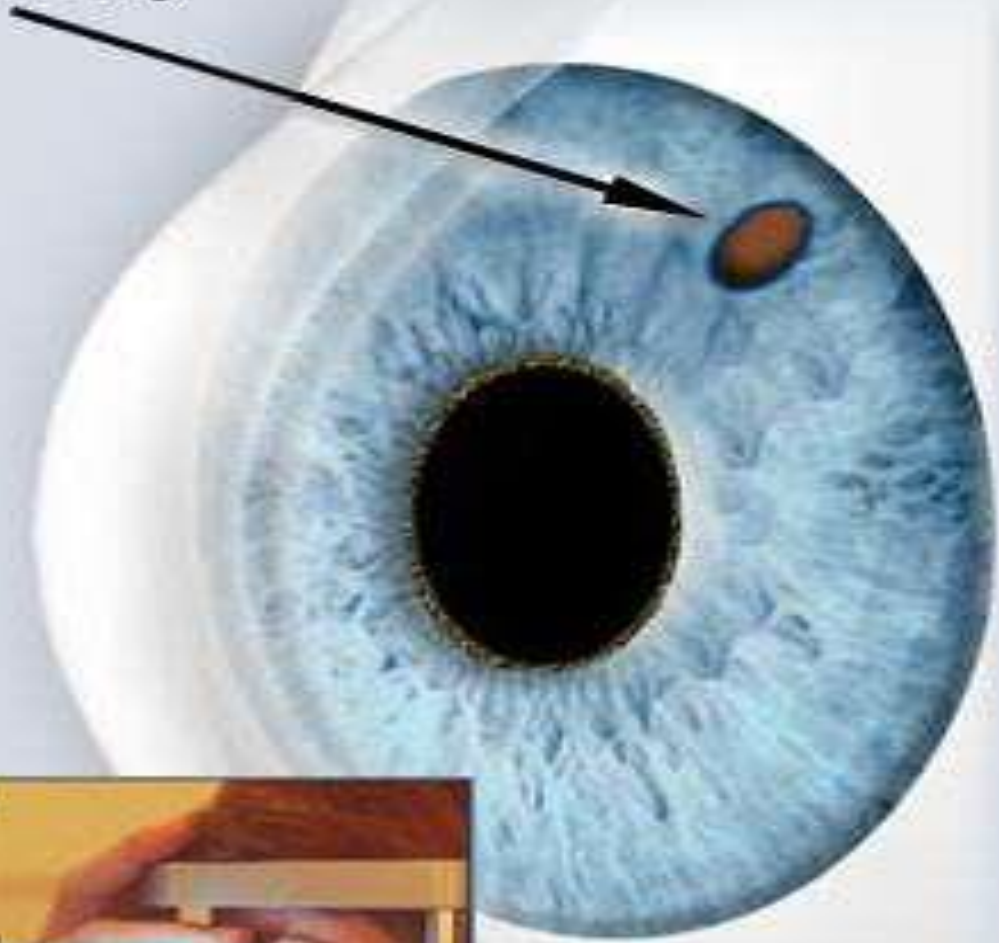
- Vitreous membranes
- Vitreous traction bands



LASER IN GLAUCOMA

- Laser Iridotomy.
- Laser Trabeculoplasty (LT)
- Selective Laser Trabeculoplasty
- Trabecular ablation
- Gonioplasty (Iridoplasty, Iridoretraction)
- Pupilloplasty
- Sphincterotomy
- Iridolenticular Synechiolysis
- Goniophotocoagulation
- Goniotomy

Iridotomy



ARGON LASER TRABECULOPLASTY

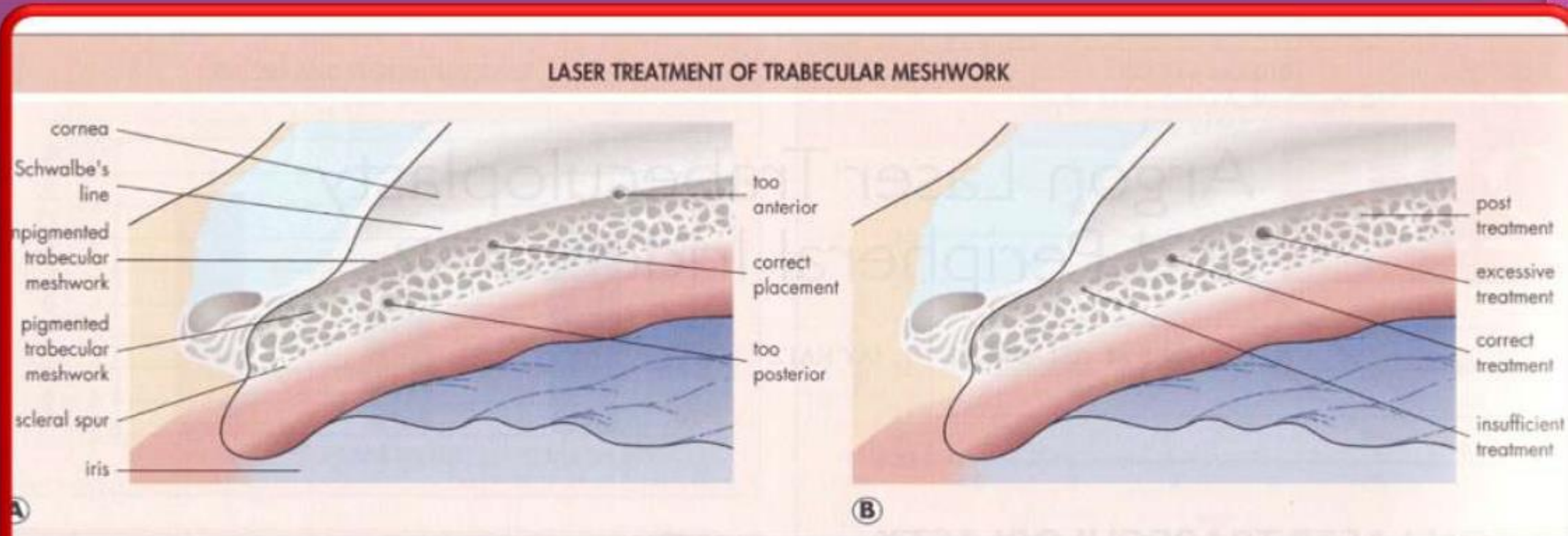
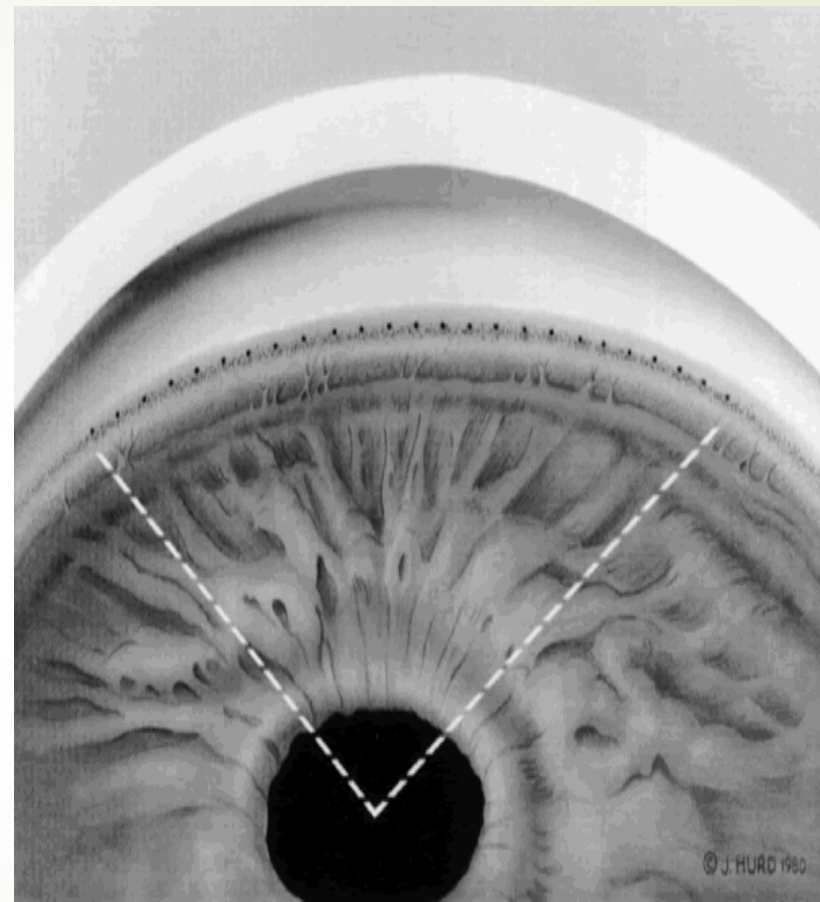
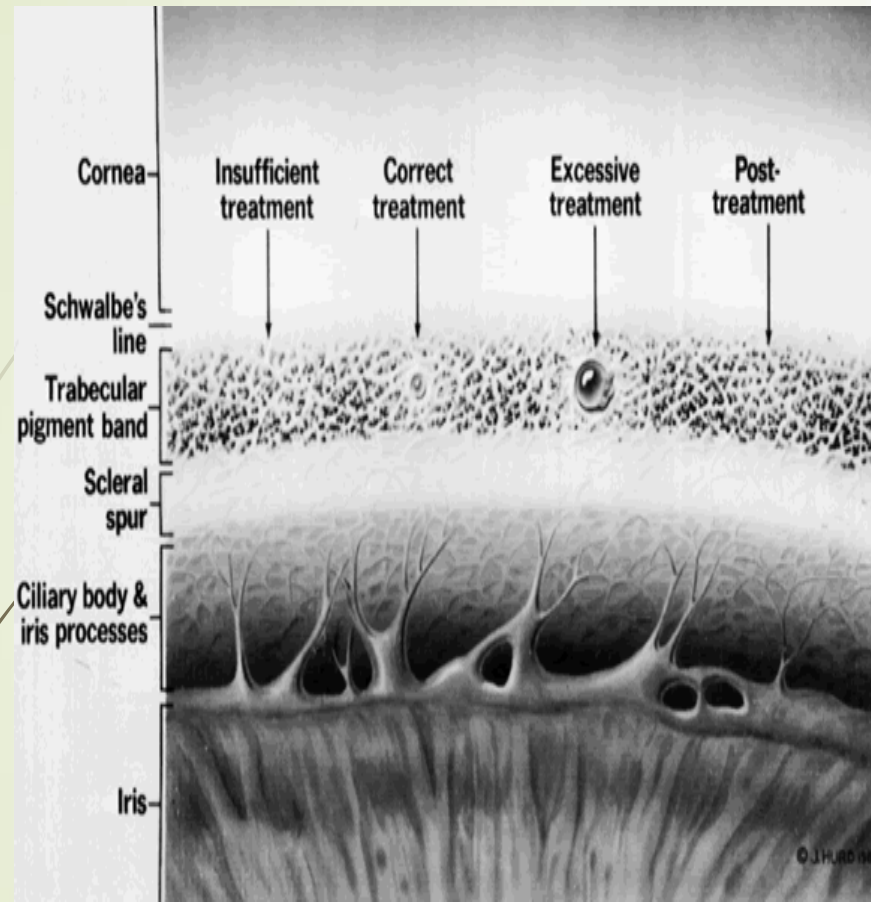


FIG. 235-1 ■ Laser treatment of trabecular meshwork. A, Optimal laser beam placement on the trabecular meshwork. (With permission from Schwartz AL, *et al.* J Glaucoma. 1993;2:329.) B, Trabecular meshwork tissue end point reaction to different intensities of argon laser treatment. (Reproduced with permission from Schwartz AL, *et al.* Ophthalmology. 1987;88:203.)

**Mechanism of
action: Mechanical.
Biological.**



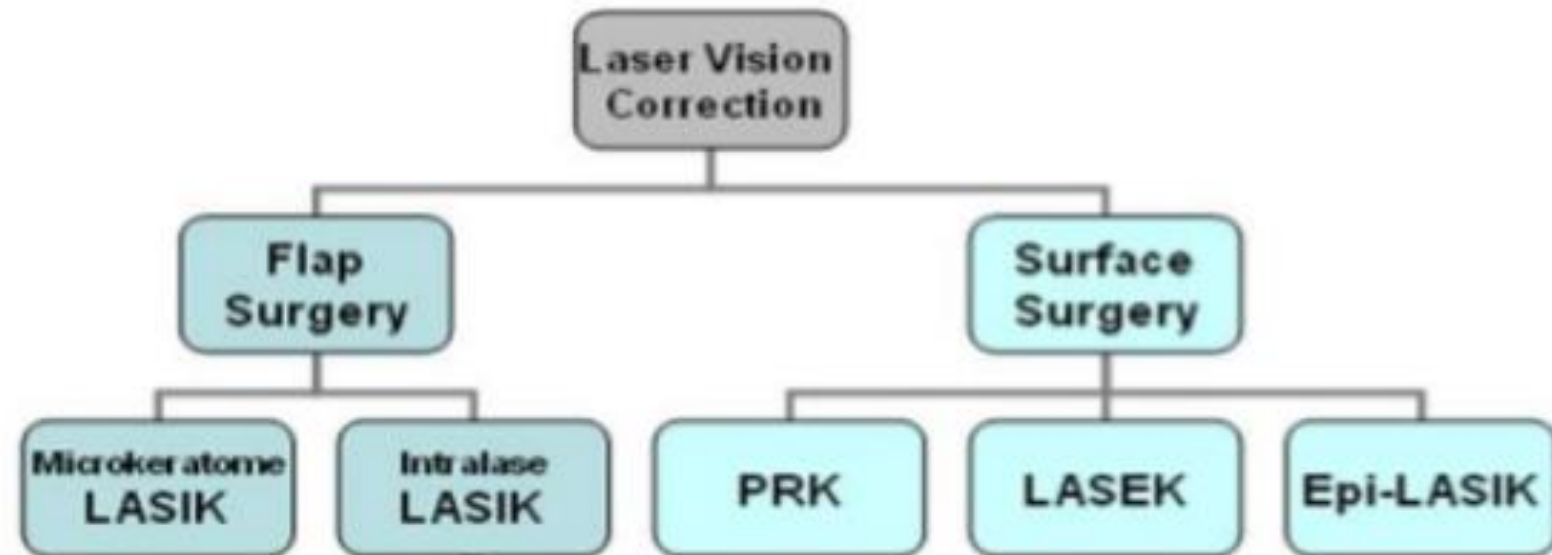
Refractive Eye Surgery

Refractive eye surgery is eye surgery used to improve the refractive state of the eye and decrease or eliminate dependency on glasses or contact lenses. This can include various methods of surgical remodelling of the cornea or cataract surgery. The most common methods today use excimer lasers to reshape the curvature of the cornea. Successful refractive eye surgery can reduce or cure common vision disorders such as myopia, hyperopia and astigmatism, as well as degenerative disorders like keratoconus.

In Laser surgery surgery, the curvature of the cornea is altered by removing a specific amount of corneal tissue with ultraviolet photoablation from the excimer laser.



Refractive Laser Surgery



× Types of lasers used-

+ **Excimer-Excited dimer of two atoms**

-An inert gas(Argon)

-Halide(Fluoride)

which releases ultraviolet energy at 193nm for corneal ablation

+ **Non-Excimer solid state lasers-**

× 210nm Q switched diode pumped laser

× 213 nm Q switched diode pumped laser(Pulsar)

× **Advantage of Non-Excimer solid state lasers-**

+ No toxic excimer gases

+ Wavelength closer to absorption peak of corneal collagen—less thermal and collateral damage

+ Better pulse to pulse stability

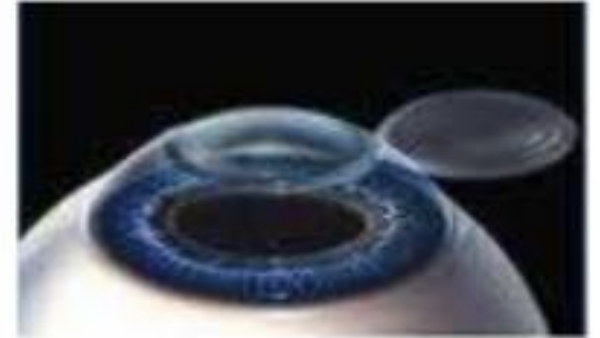
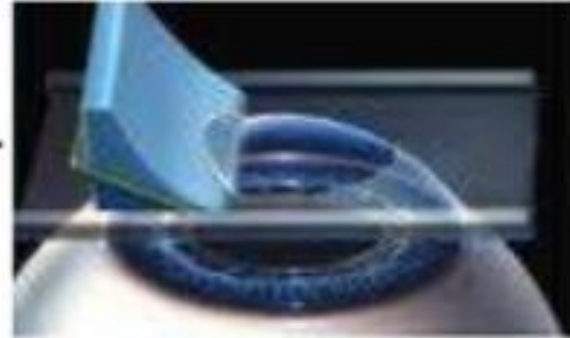
+ Not absorbed by air, water, tear fluid-so less sensitive to humidity or room temperature

+ No **purging** with inert gases required.

LASIK

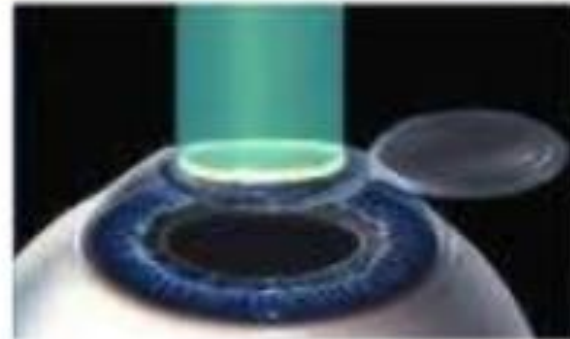
Advantages:

- Pain free recovery.
- Quick restoration of eyesight.
- Better result for severe short sight.



Disadvantages:

- Dry eyes.
- Halos, starburst.
- Loss of contrast sensitivity.
- Thick corneal flap (100-180 microns).



Photorefractive Keratectomy

Used to correct mild to moderate

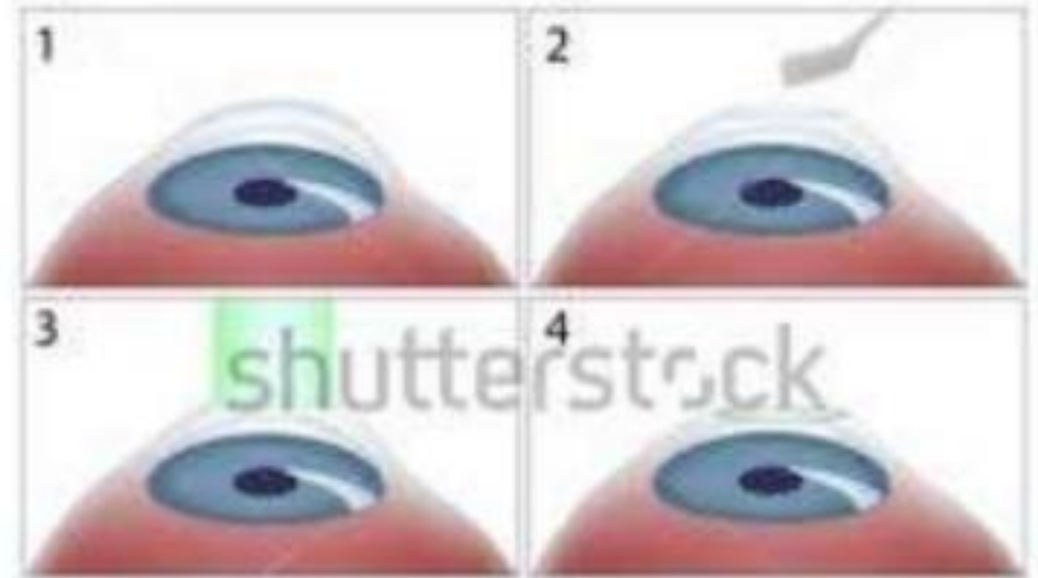
- Myopia.
- Hyperopia.
- Astigmatism.

Advantages:

- Highly accurate for myopia.
- 80% patients have 20/20 vision

Disadvantages:

- Mild discomfort including minor eye irritation.
- Dry eyes.



Photorefractive Keratectomy (PRK)

www.shutterstock.com - 94216156

Σας
Ευχαριστώ!

