



Original Article: LASER DI CONSUMO: RISCHIO DI DANNI AL CORPO DI

Citation

Ivanov A.N., Stepanov A.V., Verigo E.N., Tankovsky V.E. Laser di consumo: rischio di danni al corpo di. *Italian Science Review*. 2016; 8(41). PP. 14-23.

Available at URL: <http://www.ias-journal.org/archive/2016/september/Ivanov.pdf>

Authors

Andrey N. Ivanov, Federal State Institution "Moscow Research Institute of Eye Diseases Helmholtz", Russia.

Anatoly V. Stepanov, Federal State Institution "Moscow Research Institute of Eye Diseases Helmholtz", Russia.

Elena N. Verigo, Federal State Institution "Moscow Research Institute of Eye Diseases Helmholtz", Russia.

Vladimir E. Tankovsky, Federal State Institution "Moscow Research Institute of Eye Diseases Helmholtz", Russia.

Submitted: August 29, 2016; Accepted: September 24, 2016; Published: September 30, 2016

Astratta.

Il materiale è dedicato a un problema reale di oculistica - la sconfitta del corpo del laser non medici utilizzati a livello domestico, industriale e militare.

Analisi condotto tra 14 pazienti (16 occhi) con una lesione del dipartimento centrale degli occhi. I risultati di un complesso di metodi di ricerca diagnostici, compreso il TCO, fluorangiografia, ultrasuoni e RR.

Determinare le tattiche di trattamento conservativo. Nell'analisi dei risultati laser lesioni vista organo pensano che essi possono terminare una significativa riduzione della visione centrale e scotomas assoluti.

Parole chiave. Laser, strutture fotodanneggiamento dell'occhio.

Danni al l'organo della visione, e in particolare della retina, che si è verificato durante un'eclissi solare, nota fin dall'antichità. Come regola generale, che avevano danneggiato bilaterale o lesione unilaterale subito un occhio leader con

lamentele del paziente è pari a una perdita improvvisa della vista.

Nel XVII secolo Teofilo Bonetus ha descritto l'emergere di uno scotoma centrale, dopo sole brucia la retina, che ha guardato da Galileo Galilei.

Le prime notizie circa l'impatto della luce solare concentrata sulla retina presenta Czerny (1867), Mayer-Shwicherath (1947) è stato utilizzato prima nel trattamento di varie malattie oculari metodo di coagulazione xenon [1, p. 256-259].

Il primo cristallo laser a rubino fornito (Neumann, USA), dopo di che i laser stanno iniziando ad essere utilizzato attivamente in oftalmologia [2. 2].

Attualmente, i laser sono ampiamente utilizzati in vari processi industriali, la ricerca, la biologia, la medicina, e utilizzati in vari tipi di armi, spettacolo industria etc. Questo danno d'organo del raggio laser diretta si verifica solo in caso di gravi violazioni delle norme di sicurezza. La maggior parte delle lesioni sono osservati da radiazione laser riflessa o diffusa. Tale radiazione è possibile da vari elementi ottici

nel percorso del fascio laser. Tra questi oggetti effetti laser, diversi obiettivi, strumenti, oggetti sul posto di lavoro, così come le pareti, soffitto e pavimento dei locali. superfici riflettenti specularmente particolarmente pericolosi, ottenendo in occhio non protetto, la luce laser può causare danni alle varie strutture.

V. Tomberg (1963) ha proposto una classificazione di effetto biologico generale della radiazione di laser per gli effetti dell'esposizione - termica, in particolare termica, cinetica, elettrica e chimica specifica [3 p. 505-509].

Per tipo di materiale dei laser medie attive sono divisi in solidi, gas, liquido, chimico, laser a colorante, e semiconduttori. La radiazione laser può essere continuo, pulsato, alcuni possono funzionare in tutti i modi simultaneamente [4 p. 3-4].

Per ottenere alta energia laser densità hanno coerenza angolo del fascio divergenza piccola, la possibilità di messa a fuoco ottica.

Variazioni nelle cellule e la loro strutturale derivante dal trattamento laser, una violazione dei processi tessuto dipende lesioni causate dal plasma effetto termico, onde d'urto, un denso flusso di fotoni che passano attraverso la struttura ottica [5 p. 505-509].

Un occhio laser tessuti per effetto delle radiazioni è simile alla risposta all'azione del calore e si esprime in coagulazione e denaturazione proteica. La natura e l'entità del danno tissutale dipende dalla sorgente di alimentazione irradiato, il diametro del fascio di esposizione, la lunghezza d'onda, trasmittanza, e la pigmentazione del tessuto, la conducibilità termica dei tessuti circostanti. Alcuni laser aventi gli stessi parametri fisici della radiazione possono essere utilizzate per cheratectomia fototerapeutica, e nella forma di un bisturi [4, p. 3-4].

Obiettivo. Per studiare la natura degli effetti dannosi della radiazione laser sull'organo di visione.

Materiali e metodi di ricerca. L'osservazione dinamica e erano 14 pazienti

(16 occhi) che hanno avuto danni alle strutture bulbo oculare e, soprattutto, laser della retina per scopi diversi. Abbiamo usato i metodi standard di ricerca oculistico, così come fluoresceina angiografia (FAG), metodi elettrofisiologici, la ricerca della retina (RR), tomografia a coerenza ottica (TCO), diagnostica eco e registrazione foto nelle dinamiche del esame del fondo dei pazienti. Foto e fundus TCO senza patologia sono presentati in Fig. 1, 2.

Risultati e discussione. La luce laser è l'organo di visione è molto più pericolosa di tutte le fonti note di luce incoerente, in quanto può provocare danni in un breve periodo di tempo rispetto a quello richiesto per attivare i meccanismi di difesa fisiologici. Quando questo effetto termico provoca la bruciatura delle proteine della coagulazione e altri materiali organici. danni fotochimici distrugge meccanicamente tessuto espandendo bolla di vapore-gas nella zona di pulsazioni, che causa il cosiddetto urto idrodinamico con aumento della pressione intraoculare. Di conseguenza, foto danni alla retina sviluppa alterazioni degenerative a causa di violazioni dei processi di ossidazione dei radicali liberi nei dipartimenti di fotorecettori e dell'epitelio pigmentato [6 p. 20-22; 7 p. 18-23].

In relazione a questo cambiamento patologico estendere quasi tutte le strutture del bulbo oculare. Il gonfiore della cornea è possibile che dopo un certo tempo. Dopo il contatto con il raggio laser sui iride o può svilupparsi Iridociclite o difetto è formato. Nella lente di apparire dei punti o nuvola a forma di freccia. La foschia del vitreo formato, emorragie, essudati, o sospensione del pigmento; un calo nel bordo posteriore della membrana, che potrebbe portare alla parte posteriore del distacco del vitreo.

La luce laser provoca danni alla retina multipla e può essere accompagnata dalla comparsa di emorragia, distacco della retina, lo sviluppo di edema maculare cistoide, una violazione della perfusione del nervo ottico. Clinicamente si manifesta diminuita acuità visiva, comparsa di difetti

nel campo visivo e cecità notturna. I sintomi di laser della retina bruciano gli occhi includono mal di testa subito dopo l'impatto, lacrimazione, l'improvvisa comparsa di una pluralità di galleggianti "vola" di fronte ai suoi occhi. Nei casi più gravi, vi è lo sviluppo di essudativa distacco di retina.

A causa della grande diffusione dei laser attualmente esiste occhi sconfitta, sia in patria che nel settore industriale [8, p. 10-11].

Abbiamo osservato in 14 pazienti (16 occhi) con le varie sorgenti laser lesioni agli occhi.

A seconda dell'utilizzo del laser materiale clinico era come segue:

- Laser Destinatari: Laser Show - 7 persone (9 degli occhi); laser industriali - 4 occhi; puntatore laser - 2 occhi; laser medico - un occhio;

- Lunghezza d'onda: 488-532 nm (blu - verde) - 10 occhi; 570-650 nm (giallo - rosso) - 4 occhi; 2940 nm (infrarosso vicino) - 1 occhio; 10600 nm (telecomando a raggi infrarossi) - 1 occhio.

Oltre alle manifestazioni oftalmiche di esposizione a dispositivi laser tra il personale notato affaticamento, sonnolenza, una maggiore incidenza (30 a 90%), deterioramento della salute, lo sviluppo di malattie del sistema nervoso, cardiovascolare, ecc. [9, p. 23-26; 10, p. 849].

A seconda dello scopo delle manifestazioni cliniche sono stati diversi laser. Quindi laser industriali sono potenza e tempo di esposizione molto diverso da oggetti trattati, causando la predominanza di cicatrice grossolani, cambiamenti distruttivi, e ustioni gravi strutture dell'occhio. tali manifestazioni si osservano anche in pilot persone con travi in tecnologia militare con puntamento laser vista. Ci sono stati anche casi di lesioni della retina centrale dell'occhio, sembrerebbe fascio di sicurezza di un puntatore laser, importati dalla Cina.

A seconda della gravità del danno alle manifestazioni oftalmiche effetti la-grano

variano notevolmente. disturbo soggettivo visto immediatamente, a volte compaiono dopo 1-2 giorni nella forma di un fronte appannamento vibrante dell'occhio, talvolta con fotopsia e acromatopsia, che si trasforma in un scotoma centrale scura, accompagnata da una notevole riduzione fino a 0,5-0,1 e sotto. Scotoma può essere fisso o essere di natura transitoria, a seconda della gravità della lesione. Dalla patologia fondo non può essere rilevata, ma luogo più giallo appare di colore rosso scuro, edematosa, grigio con piccole emorragie. Poi sviluppare piccole macchie biancastre tipici e giallastro con una piccola quantità di pigmento. Nei casi più gravi o rotture retiniche perforate.

In professionisti medici lavorano con impianti laser adattati agli effetti sui tessuti del bulbo oculare sono i seguenti cambiamenti specifici: i micro-ustioni negli strati corticali della lente, galleggianti e cambiamenti degenerativi iniziali nella retina. In futuro, queste lesioni contribuiscono allo sviluppo di cataratta, degenerazione maculare forma umida e un cambiamento lordi nel corpo vitreo.

Questo rapporto descrive 14 casi di lesioni dell'occhio del laser: in esposizione a breve termine a distanza ravvicinata fascio puntatori; durante la regolazione del dispositivo laser, e quando si lavora con YAG-laser come conseguenza del funzionamento improprio delle istruzioni dell'unità; trauma occhio al sito al momento di contatto accidentale con il pilota-fascio dal missile guidato "terra-terra" nella lavorazione dei metalli laser nel settore dell'orologeria e altri.

In tutti i casi, soggettivamente ha notato visione offuscata e il suo considerevolmente-zionale calo a 0,1-0,3 eccentricamente. E 'significativo che la maggior parte dei pazienti cercano trattamento dopo l'ustione dopo 2-3 settimane o più.

Gestione acuità visiva: 0,02 - 0,09 - 6 gli occhi; 0,1 - 0,3 - 9 occhi; 0,4-0 0,5-1 occhio.

Trattamento Durata: 1-7 giorni - 3 occhi; 8-14 giorni - 5 occhi; 15-30 giorni - 5 occhi; 1-3 mesi - 3 occhi.

In questo caso (il primo mese dopo l'infortunio) dal segmento anteriore dell'occhio osservato: congiuntivale iperemia - 13 occhi; edema dell'epitelio corneale - 4 occhi; iridociclite fenomeno (fenomeno Tyndall) - 3 occhi; lieve torbidità del vitreo - 1 occhio; il fondo: maculare zona edema - 13 occhi (Figura 3, 4).

Nelle fasi successive di edema maculare persistito zona su 12 occhi (Figura 5, 6.), è determinato da 3 - 8 mesi di interruzione maculare - 4 occhi (Figura 7, 8).

Dalle modifiche disco ottico sono stati tuttavia rilevati nella zona maculare della retina, edema come un focolare bianco-grigiastro con bordi indistinti, leggermente; paramaculare - singoli strisci di sangue. 4 pazienti in connessione con lesioni della retina e la periferia, e le foci simili sono stati rilevati nella metà inferiore del fondo, alcuni pigmentato preretiche - plasmorrhages strisci di sangue e strati posteriori del corpo vitreo.

Quando studio ecografico nella zona centrale del fondo determinata porzione risalto a 1,0 mm, distacco della retina non era. Perimetry ha identificato un scotoma centrale, e quando il perimetry calcolatore ha mostrato una diminuzione di luminosità e sensibilità alla luce, multiple scotoma assoluta e relativa al centro e la periferia.

In studi elettrofisiologici occhi interessati rispetto all'onda intatta "a" e "c", così come i disturbi del ritmo ERG in strati esterni della retina sono stati rilevati. Tuttavia, in grave gonfiore della retina e la rottura, una diminuzione dell'ampiezza di questi indicatori.

Secondo una serie di angiografie fluorescenti notato nella zona con aumento della resa extravasale di fluoresceina, che è cresciuto a studi in ritardo di fase e che indica la presenza di edema retinico (19 - 35 - 54 - 63 secondi) ed edema maculare per un lungo periodo di tempo (12 occhi).

Dinamica dei cambiamenti nella retina di ottobre rappresentati nelle fotografie del fondo oculare nei periodi precoce e tardiva (Figura 9, 12).

Tutti i pazienti hanno ricevuto un trattamento quasi analogica, tra cui: gluconato di calcio, Ascorutinum, Dicynonum, etamzilat, histochrome, deksazon, furosemide, "B" vitamine (B₁, B₆, B₁₂), indometacina, Pananginum, emoksipin, taufon. Il farmaco è usato in forma di instillazione, iniezioni intramuscolari sottocongiuntivali e, così come nella forma di compresse. Tenuto coagulazione laser se indicato (fig. 13, 14).

Al termine del danno laser osservata sostenuta riduzione dell'acuità visiva, e la presenza di bestia. Così, l'acuità visiva di 0,02 - 0,09 erano 9 occhi, 0,1 - 0,2 - 3 in corrispondenza degli occhi, 0,3 - 1,0 - in 4 casi. La scotoma centrale in assoluto è rimasto a 12 occhi e 2 pazienti hanno avuto uno scotoma relativo. Oftalmologicamente in 3 pazienti del fondo oculare ha rivelato cambiamenti cicatrice con pigmentazione, assottigliamento della retina dal divario tipo.

Così, danni alla radiazione laser può essere completato da cambiamenti irreversibili nella zona centrale del fondo con persistente declino delle funzioni visive.

Conclusioni. 1. I laser con lunghezze d'onda più corte (488-532 nm) e una modalità di emissione continua (mostra laser, mirini laser) meno dannosi per la retina e il pregiudizio meno grave, se il meccanismo predominante del danno retinico fotochimico. La gravità dipende dalla durata di irradiazione è di solito da decine di secondi a decine di minuti.

2. I laser pulsati della stessa gamma delle ustioni danni fototermico causa pronunciate della retina, che portano a cambiamenti irreversibili persistenti di funzione visiva, anche in caso di irradiazione per un secondo.

3. I laser a impulsi brevi di rossa e infrarossa (> 620 nm), anche se a breve termine irradiazione (10^{-10} secondi) causano

più gravi danni alla retina con un danno irreversibile delle funzioni visive.

References:

1. Meyer-Schwickerath G. 1949. Koagulation der Netzhaut mit Sonnenlicht. Bericht des Deutsch. P. 256-259.
2. 1990. The laser eye treatment methods. Collection of review articles. P. 16.
3. Tomberg V.T. 1964. Non-thermal biological effects of laser beam. Nature. V. 13, P. 505-509.
4. Gundorova R.A., Stepanov A.V. 1999. Modern laser technology in ophthalmologists. Abstracts of scientific-practical conference "Modern laser technology in the diagnosis and treatment of organ damage and their consequences". P. 3-4.
5. Gundorova R.A., Verigo E.N. 2011. Environmental health: an introduction to the problem. Eye. P. 18-21.

5. Saprykin P.I., Shubochkin L.P., Sumarokova E.S. et al. 1982. Lasers in Ophthalmology. P. 206.
6. Stepanov A.V., Ivanov A.N., Verigo E.N. 2009. The damaging effects of radiation on the body of energy. Collection "Environmental medicine and ophthalmology". P. 20-22.
7. Gundorova R.A., Shvetsova N.E., Ivanov A.N., Tsapenko I.V. etc. 2008. The model of retinal ischemia. clinical, functional and histological examination. Journal of Ophthalmology. V. 124. P. 18-23.
8. Verigo E.N., Kuznetsova I.A., Ivanov A.N. 2003. Damage to the body of lasers for non-medical purposes. Journal of Ophthalmology. P. 10-11.
9. Gundorova R.A., Verigo E.N. Romanova I.Yu. 2012. Ecology, medicine, ophthalmology: the relationship and interdependence. Ophthalmology. V. 9. P. 23-26.

Fig. 1. Fundus normale (centrale, la macula, regione paramakulyarny).

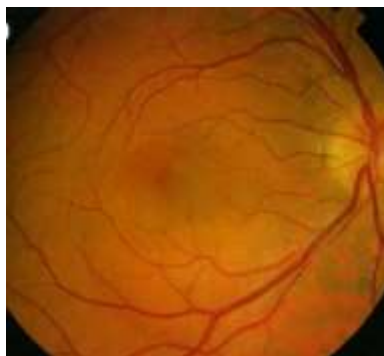


Fig. 2. TCO occhio sano (centrale, la macula).

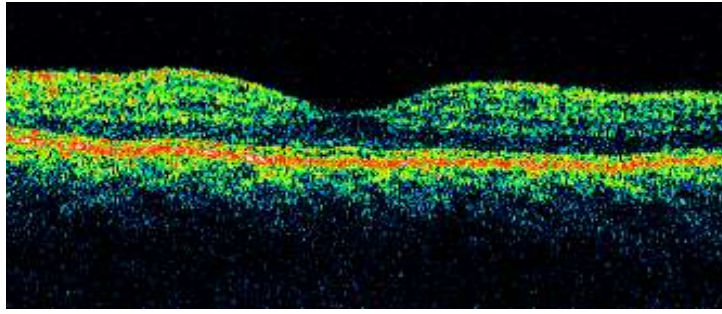


Fig. 3. Fotodanneggiamento del dipartimento centrale della retina.



Fig. 4. TCO danneggiato reparto retina maculare.

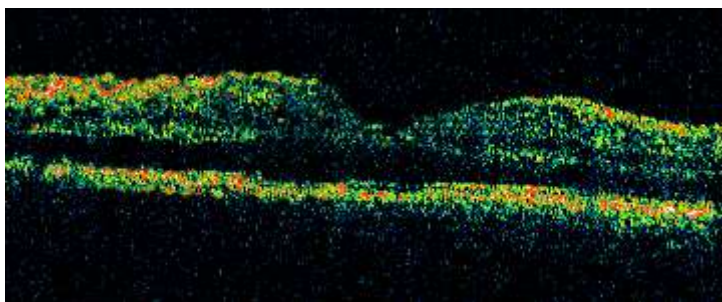


Fig. 5 Salvare edema maculare in 2-4 settimane.

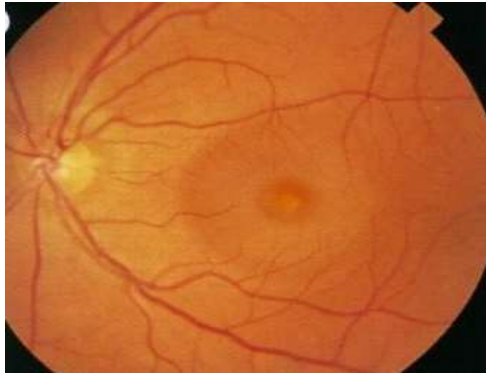


Fig. 6. TCO edema maculare.

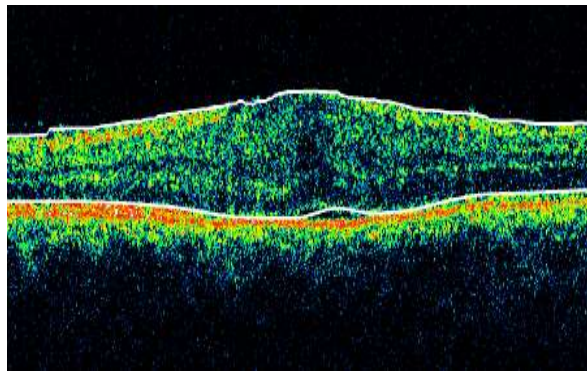


Fig. 7. Rompere la macula in 3 - 8 mesi.

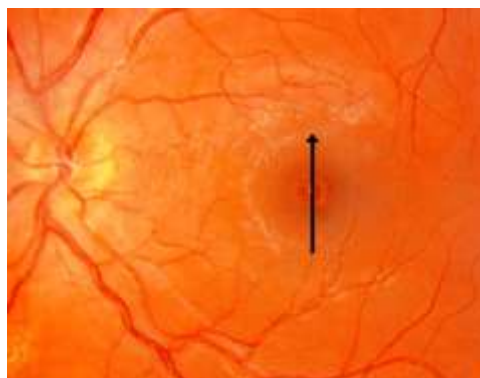


Fig. 8. TCO maculare rottura: A. zona maculare; B. Le variazioni di epitelio pigmentato; C. edema maculare cistoide.

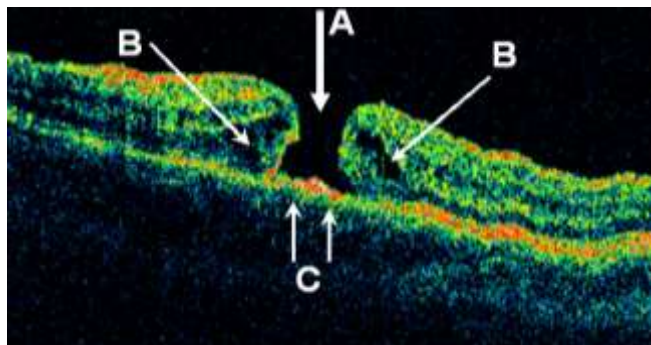


Fig. 9. Prima del trattamento, della durata di 3 mesi di lesioni, VIS 0.3 eccentricamente.

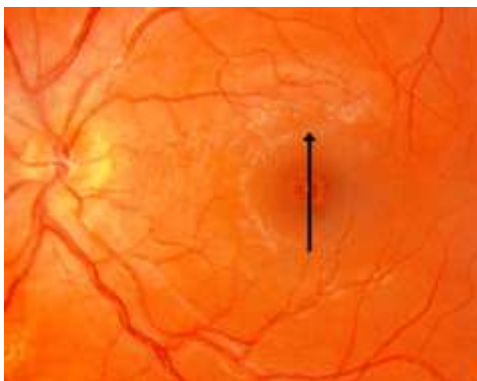


Fig. 10. TCO prima della terapia, della durata di 3 mesi di lesioni: A. Zona macula; B. Le variazioni di epitelio pigmentato; C. edema maculare cistoide.

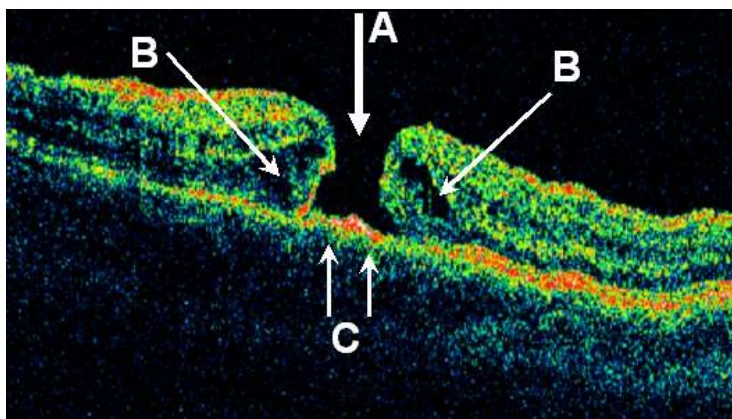


Fig. 11. Dopo 5 mesi di trattamento, VIS 0,09 eccentricamente.

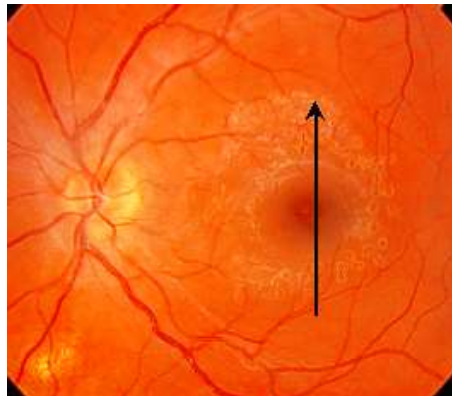


Fig. 12. TCO dopo il trattamento 5 mesi: A. zona maculare; B. Le variazioni di epitelio pigmentato.

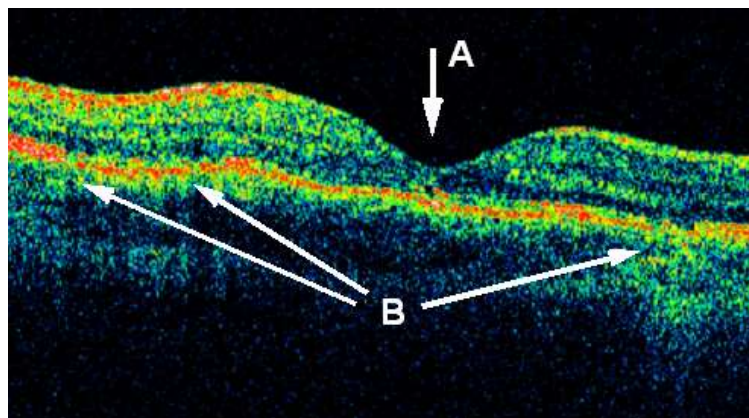


Fig. 13. Prima del trattamento del fotodanneggiamento della retina.



Fig. 14. Dopo la coagulazione laser del dipartimento centrale della retina

