

# Αμφοτερόπλευρο έγκανμα ωχράς σε παιδί από παιχνίδι laser

Σ. Τσιρώνη, Ε. Κούτσιανου, Π. Ντόντη, Γ. Σιδηρόπουλος, Ε. Θεοφράστου, Δ. Αλμαλιώτης, Ε. Φαντέλ

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Παρουσίαση περιστατικού εγκάυματος της ωχράς κηλίδας μετά από έκθεση σε παιχνίδι με laser-pointer. Παιδί 9 ετών προσήλθε εκτάκτως στην εφημερία με αναφερόμενη πτώση όρασης από εβδομάδος. Κατά την κλινική εξέταση διαπιστώθηκε μειωμένη οπτική οξύτητα. Από την βυθοσκόπηση διαπιστώθηκε ωχροπάθεια με μορφή ουλής αμφοτερόπλευρα, αλλά με χειρότερη εικόνα του δεξιού οφθαλμού. Η κλινική διαπίστωση επιβεβαιώθηκε με τη διενέργεια OCT, φλουοροαγγειογραφίας, και αυτοφθορισμού, με ταυτόχρονο αποκλεισμό άλλων συγγενών διαταραχών της ωχράς. Έπειτα από περαιτέρω διερεύνηση του ιστορικού προέκυψε ότι το παιδί χρησιμοποιούσε από 3μήνου, ανεξέλεγκτα, παιχνίδι laser pointer το οποίο δεν πληρούσε τις διεθνείς προδιαγραφές.

*Λέξεις κλειδιά:* έγκανμα ωχράς, παιχνίδι laser, OCT, φλουοροαγγειογραφία.

*Οφθαλμολογική Κλινική Γενικού Νοσοκομείου «Γεώργιος Παπανικολάου».*

*Corresponding author: D. Almaliotis  
e-mail: almaliotis\_diamantis@yahoo.gr*

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το laser εφευρέθηκε το 1960 από τον μηχανικό Hughes<sup>1</sup> Aircraft. Ο όρος laser προέρχεται από το αγγλικό ακρωνύμιο LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) και πρόκειται για εξαναγκασμένη εκπομπή ακτινοβολίας.<sup>2,3</sup> Με τον όρο laser αναφερόμαστε είτε στις συσκευές που την παράγουν είτε στην αντίστοιχη ακτινοβολία<sup>4</sup>. Το φως που παράγεται από τα laser εκπέμπει σε συγκεκριμένο μήκος κύματος, διαδίδεται σε συγκεκριμένη κατεύθυνση σχηματίζοντας στενές δέσμες φωτός, σε αντίθεση με τις συνηθισμένες πηγές φωτός που διαχέουν το φως<sup>5</sup>.

Χωρίζονται σε 4 βασικές κατηγορίες<sup>6</sup>:

1. Τα laser στερεάς κατάστασης<sup>7,8</sup>
2. Τα laser υγρών χρωστικών<sup>9</sup>
3. Τα laser αερίων χρωστικών<sup>10,11</sup>
4. Τα laser ημιαγωγών<sup>12,13</sup>

Τα μήκη κύματος στα οποία εκπέμπουν είναι τα εξής: κόκκινο 670, κόκκινο 650, κόκκινο 635, πράσινο 532, κίτρινο 594, μπλε 473.

Σύμφωνα με τα πρότυπα της Ε.Ε. μπορούν ανάλογα με την επικινδυνότητα τους προς τα μάτια ή το δέρμα να καταταγούν σε μία από τις ακόλουθες κατηγορίες.<sup>14</sup>

ΚΛΑΣΗ Η	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
I	Η ακτίνα δε βλάπτει τα μάτια ή το δέρμα
IM	Η ακτίνα δε βλάπτει τα μάτια ή το δέρμα όταν δεν παρεμβάλλεται συγκεντρωτικός φακός ή άλλα οπτικά είδη
II	Η ακτίνα δε βλάπτει τα μάτια ή το δέρμα όταν η έκθεση δεν ξεπερνά τα 0,25 sec. Η ακτίνα είναι ορατή με γυμνό μάτι από τα 400nm έως τα 700nm
IIIM	Η ακτίνα δε βλάπτει τα μάτια ή το δέρμα όταν δεν παρεμβάλλεται συγκεντρωτικός φακός ή άλλα οπτικά είδη
IIIR	Η ακτίνα βλάπτει τα μάτια
IIIM	Η ακτίνα βλάπτει τα μάτια και μπορεί να βλάψει και το δέρμα
IV	Η ακτίνα βλάπτει τα μάτια και το δέρμα ακόμη και έπειτα από διάχυση σε επιφάνειες

Για να είναι ασφαλής η έκθεση στο laser δε θα πρέπει να ξεπερνά τα 10 min και θα πρέπει να είναι αντιστρόφως ανάλογη της ισχύος του εκάστοτε laser<sup>15</sup>.

Το laser μπορεί να προκαλέσει βλάβες με 4 τρόπους. Μπορεί να προκαλέσει είτε αναστρέψιμες μορφολογικές μεταβολές, είτε εκφυλιστικές αλλοιώσεις, ατροφία ή κυτταρικό θάνατο.

Συγκεκριμένα το πράσινο laser pointer<sup>16</sup>, που χρησιμοποιήθηκε και στο περιστατικό μας παρουσιάζει κάποιες ιδιαίτερες ιδιότητες. Εκπέμπει στα 532 nm μήκος κύματος. Προκαλεί εξάχνωση του ιστού με τον οποίο έρχεται σε επαφή και το βάθος διείσδυσης του φτάνει τα 0.8 mm. Το laser έχει την ιδιότητα να εμφανίζει πολύ μεγάλη απορρόφηση από την οξυαιμοσφαιρίνη και ελάχιστη από το νερό. Αυτή η ιδιότητα του το κάνει να περνά σχεδόν ανεπηρέαστο μέσα από ένα περιβάλλον με νερό (στην περίπτωση μας, από το υαλοειδές) και να προκαλεί εξάχνωση του ιστού στον οποίο καταλήγει (στην περίπτωσή μας, στον αμφιβληστροειδή), ακόμη και από απόσταση. Επιπλέον, λόγω της αυξημένης απορρόφησης που παρουσιάζει από την οξυαιμοσφαιρίνη οδηγεί και σε αιμόσταση της περιοχής.

### Κλινικές εκδηλώσεις-Διάγνωση

Το έγκαυμα ωχράς θα γίνει ταχέως αντιληπτό από τον ασθενή, κυρίως αν τύχει και κλείσει το ένα του μάτι. Οι κλινικές εκδηλώσεις<sup>17,18,19,20</sup> του εγκαύματος ωχράς είναι η μείωση της όρασης, μεταμορφώσεις και σκοτώματα στο κεντρικό οπτικό πεδίο. Η οφθαλμολογική εξέταση περιλαμβάνει τη λήψη οπτικής οξύτητας (κοντινή/μακρινή), το Amsler test, τη βυθοσκόπηση και μια σειρά άλλων πιο εξειδικευμένων εξετάσεων όπως είναι η οπτική τομογραφία συνοχής της περιοχής της ωχράς, η φλουροαγγειογραφία και ο αυτοφθορισμός, προκειμένου να αποκλειστούν άλλες ωχροπάθειες.

### Παρουσίαση περιστατικού

Παιδί 9 ετών προσήλθε εκτάκτως στην εφημερία με αναφερόμενη πτώση όρασης από εβδομάδος. Κατά την κλινική εξέταση εμφάνισε όραση ΔΟ: 5/10sc έως 6/10ph και ΑΟ: 8/10sc μη βελτιούμενη περαιτέρω. Το



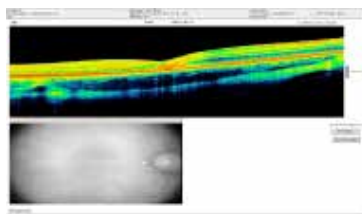
Εικόνα 1



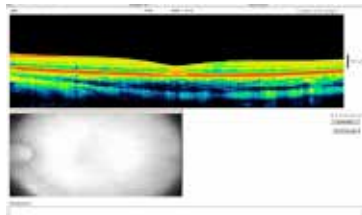
Εικόνα 2

αποτέλεσμα του Amsler test ήταν αμφίβολο. Βυθοσκοπικά διαπιστώθηκε ωχροπάθεια με μορφή ουλής αμφοτερόπλευρα με βαρύτερη κλινικά εικόνα στον δεξιό οφθαλμό (Φωτ. 1,2). Την εικόνα επιβεβαίωσε η εξέταση OCT (Εικόνα 3,4). Η φλουροαγγειογραφία και ο αυτοφθορισμός ενίσχυσαν τις διαπιστώσεις μας και βοήθησαν στον αποκλεισμό άλλων παθήσεων όπως η νόσος Stargard.

Τόσο η κλινική εξέταση όσο και οι παρακλινικές εξετάσεις μας ώθησαν σε περαιτέρω διερεύνηση του ιστορικού. Έτσι συζητήσαμε διεξοδικά με τον πατέρα, που συνόδευε το παιδί για τις συνήθειες, το καθημερινό πρόγραμμα και τον τρόπο ζωής του παιδιού την τελευταία διατροφή με έμφαση στους τελευταίους μήνες. Από την λεπτομερή συζήτηση προέκυψε ότι το



Εικόνα 3



Εικόνα 4

παιδί χρησιμοποιούσε από 3μήνου, ανεξέλεγκτα, ένα παιχνίδι laser pointer. Μάλιστα μετά από μακρά συζήτηση και στοχευμένες πλέον ερωτήσεις στο ίδιο το παιδί, αυτό περιέγραψε ότι συνήθιζε στο δωμάτιό του να παίζει προσηλώνοντας το βλέμμα του στο παιχνίδι σκεπασμένος με την κουβέρτα του. Επιπλέον του άρρεσε εκτός σπιτιού, στις συναναστροφές του με άλλα παιδιά, να «παίζει» «σημαδεύοντας» τα, κυρίως στο πρόσωπο και τα μάτια.

Το παιχνίδι είχε αγοραστεί από πλανόδιο πωλητή κι όχι από εγκεκριμένο κατάστημα, οπότε δεν πληρούσε τις διεθνείς προδιαγραφές, όπως διαπιστώσαμε όταν ζητήσαμε να μας προσκομίσουν το παιχνίδι. Συγκεκριμένα η ισχύς του ήταν 300 mW, τη στιγμή που οι προδιαγραφές της Ε.Ε είναι ισχύς μικρότερη από 4-5 mW.

### Συμπεράσματα

Η χρήση παιχνιδιών με laser ακτινοβολία είναι από δυνητικά επισφαλής έως εξαιρετικά επικίνδυνη και η αγορά τους θα πρέπει να αποφεύγεται από τους γονείς. Ιδιαίτερα οφείλουν να αποφεύγουν δια ροπάλου την αγορά παιχνιδιών αμφιβόλου προέλευσης από πλανόδιους πωλητές ή μη εγκεκριμένα καταστήματα.

Επίσης οι προδιαγραφές των παιχνιδιών τέτοιου τύπου θα πρέπει να ελέγχονται αυστηρά από την πολιτεία. Τα εγκεκριμένα καταστήματα παιχνιδιών οφείλουν να έχουν ενημέρωση για τα τεχνικά χαρακτηριστικά, τις ιδιότητες και τους κινδύνους, έτσι ώστε να ελέγχουν αυστηρά τα σχετικά παιχνίδια που εμπορεύονται<sup>21,22</sup>.

Τέλος η αυξημένη παρουσία τέτοιου είδους παιχνιδιών, ειδικά σε πλανόδιους πωλητές και υπαίθριες αγορές καθιστά απαραίτητη την προσπάθεια συστηματικής και υπεύθυνης ενημέρωσης από τους αρμόδιους φορείς, τόσο των γονέων όσο και γενικά της κοινωνίας για τους κινδύνους που ελλοχεύουν. Ο ρόλος των οφθαλμιάτρων σ' αυτήν την προσπάθεια ενημέρωσης είναι μέγιστος.

## BILATERAL MACULA BURN IN A CHILD AFTER EXPOSURE TO LASER POINTER TOY

S. Tsironi, E. Koutsianou, P. Ntonti, G. Sidiropoulos, E. Theofrastou, D. Almaliotis, E. Fantel

Ophthalmology Department of General Hospital of Papanikolaou, Thessaloniki

### ABSTRACT

Presentation of a case of macula burn after exposure to laser pointer toy. A 9 years old child came to the eye casualties because his visual acuity has been reduced since last week. Clinical examination showed diminished visual acuity. Fundus examination showed maculopathy and specifically macula scar, worse in right eye (OD). Macula scar has been confirmed with the implementation of OCT exam, fluorangiography and autofluorescence. Simultaneously we have excluded the case of other congenital macular disorders. Further investigation of child history revealed uncontrolled usage of laser-pointer for a three month period. The toy had not been bought from an authorized store and did not meet the national standards.

*Key words:* Macula burn, laser-pointer toy, OCT, fluorangiography.

### BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. <https://www.laserinventor.com/bio.html>
2. Gould, R. Gordon (1959). «The LASER, Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation». In Franken, P.A.; Sands R.H. (Eds.). The Ann Arbor Conference on Optical Pumping, the University of Michigan, 15 June through 18 June 1959. p. 128. OCLC 02460155.
3. «laser». Reference.com. Retrieved May 15, 2008.
4. «Schawlow and Townes invent the laser». Lucent Technologies. 1998. Archived from the original on October 17, 2006. Retrieved October 24, 2006.
5. Conceptual physics, Paul Hewitt, 2002
6. <https://www.physics-and-radio-electronics.com/physics/laser/differenttypesoflasers.html>
7. Bass, Michael; DeCusatis, Casimer; Enoch, Jay; Lakshminarayanan, Vasudevan; Li, Guifang; MacDonald, Carolyn; Mahajan, Virendra; Stryland, Eric Van (2009-11-13). Handbook of Optics, Third Edition Volume V: Atmospheric Optics, Modulators, Fiber Optics, X-Ray and Neutron Optics. McGraw Hill Professional. ISBN 978-0-07-163314-7.

8. C. Stewen, M. Larionov, and A. Giesen, «Yb:YAG thin disk laser with 1 kW output power», in *OSA Trends in Optics and Photonics, Advanced Solid-State Lasers*, H. Injeyan, U. Keller, and C. Marshall, ed. (Optical Society of America, Washington, D.C., 2000) pp. 35–41.
9. F. J. Duarte, *Tunable Laser Optics*, 2nd Edition (CRC, New York, 2015)
10. Nolen, Jim; Derek Verno. «The Carbon Dioxide Laser». Davidson Physics. Retrieved 17 August 2014.
11. Csele, Mark (2004). «The TEA Nitrogen Gas Laser». Homebuilt Lasers Page. Archived from the original on September 11, 2007. Retrieved September 15, 2007.
12. «Laser Diode Market». Hanel Photonics. Retrieved Sep 26, 2014.
13. «High-power direct-diode lasers for cutting and welding». [www.industrial-lasers.com](http://www.industrial-lasers.com). Retrieved 2018-08-11.
14. 2014/59/EU: Commission Decision of 5 February 2014 on the safety requirements to be met by European standards for consumer laser products pursuant to Directive 2001/95/EC of the European Parliament and of the Council on general product safety Text with EEA relevance
15. <https://www.ebeth.gr/pages/details/kanones-kai-prodiagrafes-asfaleias-gia-ta-proionta-laser,31926>
16. <https://www.technologyreview.com/s/420214/the-danger-of-green-laser-pointers/>
17. Robertson DM, Lim TH, Salomao DR, Link TP, Rowe RL, McLaren JW. Laser pointers and the human eye: a clinicopathologic study. *Arch Ophthalmol*. 2000; 118(12):1686-1691.
18. [https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show\\_document?p\\_id=1705&p\\_table=DIRECTIVES](https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_id=1705&p_table=DIRECTIVES)
19. <https://jamanetwork.com/journals/jamaophthalmology/article-abstract/628122>
20. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5076296/>
21. American National Standard for Safe Use of Lasers in Educational Institution, -2009 Laser Institute of America., 13501 Ingenuity Drive, Suite 208 Orlando, FL 32826
22. American National Standard for Safe Use of Lasers in Research, Development & Testing, 2012 Laser Institute of America., 13501 Ingenuity Drive, Suite 208 Orlando, FL 32826