

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ RAY TRACING ΣΤΙΣ ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ

Τεχνητή νοημοσύνη στην υπηρεσία της Ιατρικής



Η πιο συναρπαστική μέχρι σήμερα τεχνολογία, που χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη για οφθαλμολογικές επεμβάσεις, ακόμα και για τις πιο δύσκολες περιπτώσεις διόρθωσης μυωπίας, εφαρμόζεται πλέον και στη χώρα μας.

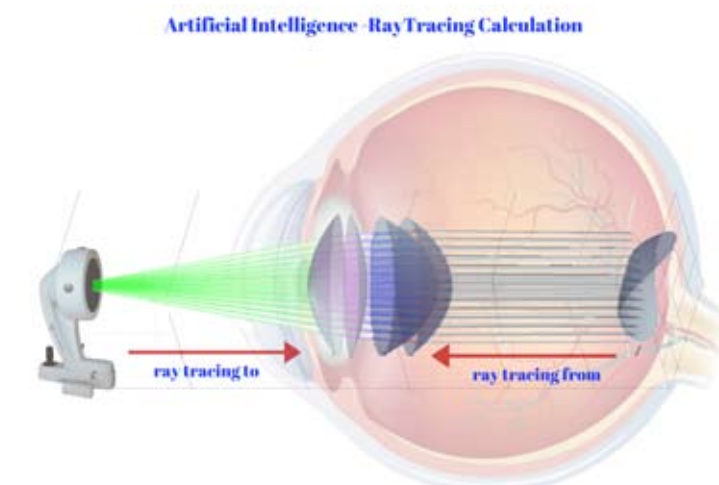
Μέχρι σήμερα, οι επεμβάσεις διόρθωσης μυωπίας με laser πραγματοποιούνταν με βάση τις υποκειμενικές μετρήσεις, τις οποίες επέλεγε ο κάθε υποψήφιος. Το Ray Tracing είναι μία νέα, εξελιγμένη μαθηματική διεργασία τεχνητής νοημοσύνης, η οποία βελτιώνει τα δεδομένα που ισχύουν μέχρι τώρα στις διαθλαστικές παρεμβάσεις παγκοσμίως, μας εξηγεί ο **Χειρουργός-Οφθαλμίατρος δρ Αναστάσιος-Ι. Κανελλόπουλος, MD**, ιδρυτής και επιστημονικός διευθυντής του Ινστιτούτου Οφθαλμολογίας Laser Vision και καθηγητής Οφθαλμολογίας του Πανεπιστημίου της Νέας Υόρκης (NYU Medical School).

Παγκόσμια πρωτοπορία

Η από χρόνια επιμονή μας, επισημαίνει ο δρ Κανελλόπουλος, στην τοπογραφικά-εξατομικευμένη σμίλευση μυωπιών, απέκτησε παγκόσμια αποδοχή και εφαρμογή. Αυτό οδήγησε στο σχεδιασμό ενός πολύπλοκου συστήματος τεχνητής νοημοσύνης για να βοηθήσει τον κάθε χειρουργό-οφθαλμίατρο να φτάσει στον βέλτιστο διαθλαστικό στόχο, μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα. Δηλαδή, να μπορεί να κάνει αυτόματα τις απεικονίσεις, τις αναγωγές και τους υπολογισμούς ωρών συσχετίζοντάς τες με τις υποκειμενικές επιλογές που κάνει ο κάθε υποψήφιος για διόρθωση μυωπίας με laser.

Η τεχνική

Τα δεδομένα, διευκρινίζει ο κ Κανελλόπουλος, αντλούνται από ένα νέο διαγνωστικό μηχάνημα, που μπορεί και αποτυπώνει τέσσερις δια-



φορητικές, πολύ εξελιγμένες απεικονίσεις του κάθε οφθαλμού και δημιουργεί με τεχνητή νοημοσύνη, ένα θεωρητικό τρισδιάστατο μοντέλο του κάθε οφθαλμού.

Μέσα σε αυτό το μαθηματικό, τρισδιάστατο μοντέλο, μελετά 2.000 θεωρητικές ακτίνες, να «ταξιδεύουν» προς και από τον κάθε οφθαλμό, με αποτέλεσμα να δίνει με ακρίβεια τις μετρήσεις μυωπίας, υπερμετρωπίας ή και αστιγματισμού, αλλά και τις υψηλές εκτροπές. Στη συνέχεια, οι μετρήσεις μεταφέρονται άμεσα στο laser της συγκεκριμένης τεχνολογίας.

Η νέα τεχνική, η οποία αναμένεται να αναδειχθεί σε gold standard στην αντιμετώπιση των διαθλαστικών παθήσεων τα επόμενα χρόνια, συνδυάζει αυτό που μέχρι τώρα γινόταν από τρεις διαφορετικές αυτόνομες διαγνωστικές μονάδες σε μία: 1) μετράει το αξονικό μήκος του οφθαλμού με laser, 2) μετράει τις υψηλές οπτικές αποκλίσεις (wavefront) του οφθαλμού και 3) μετράει τομογραφικά τον κερατοειδή και τον πρό-

σθιο θάλαμο με απόλυτη λεπτομέρεια. Συνδυάζοντας τα αντικειμενικά στοιχεία που συλλέγονται από τις μετρήσεις, έχει τη δυνατότητα να δημιουργεί μαθηματικά μοντέλα της διάθλασης των ακτίνων φωτός μέσα στον φυσιολογικό ανθρώπινο οφθαλμό (ray tracing) καθώς και να προβλέπει τις τεκτονικές αλλαγές στον κερατοειδή και τη συνήθη αναμενόμενη επιθηλιακή ανάπλαση που λαμβάνει χώρα μετά από μια επέμβαση laser.

Τα παραπάνω συνυπολογίζονται από την τεχνητή νοημοσύνη, ώστε να δώσει στο χειρουργό ένα χειροπιαστό, καθοδηγητικό, τελικό «νούμερο», για τη διόρθωση μυωπίας και αστιγματισμού, για τη διόρθωση των υψηλών οπτικών αποκλίσεων wavefront και τομογραφίας και για την πιθανή απόκλιση που μπορεί να έχει ο φυσικός φακός του ματιού από το να είναι παράλληλος με τον κερατοειδή (tilt).

Ακρίβεια και ασφάλεια

Πρακτικά, οι εμπειρικοί υπολογισμοί ωρών που πραγματοποιούσε η επεμβατική ομάδα με σταδιακή καταχώρηση και αξιολόγηση όλων αυτών των στοιχείων και διαγνωστικών εξετάσεων για να φτάσει στο επιθυμητό αποτέλεσμα, δεν ήταν ποτέ απόλυτα επαναλήψιμοι. Τώρα αυτοί οι υπολογισμοί πραγματοποιούνται από την τεχνητή νοημοσύνη του συστήματος μέσα σε 10 μόλις δευτερόλεπτα, ουσιαστικά εκμηδενίζοντας ταυτόχρονα το πιθανό ανθρώπινο σφάλμα. Ως αποτέλεσμα, μια εργασία που απαιτούσε μία μέρα για να ολοκληρωθεί, σήμερα ολοκληρώνεται σε 40 λεπτά. Το Ray Tracing φέρνει μία στιβαρή επιβεβαίωση, όσον αφορά την ακρίβεια αλλά και τη φερεγγυότητα των αρχικών, υποκειμενικών μετρήσεων, καθώς μέσα από μαθηματικά μοντέλα επιβεβαιώνει ή συμπληρώνει την υποκειμενική μέτρηση του κάθε υποψήφιου για διόρθωση με laser.

Την αξιοπιστία που προσφέρει η καινοτομία αυτή στη διόρθωση με laser, έχει παρουσιάσει ο δρ. Κανελλόπουλος και η επιστημονική του ομάδα, στα μεγαλύτερα οφθαλμολογικά συνέδρια. Στην Αθήνα παρουσιάστηκαν τα συναρπαστικά αποτελέσματα στο Πανελλήνιο Συνέδριο του Ελληνικού Κολλεγίου Οφθαλμολογίας στις 14 Δεκεμβρίου 2019.

Η νέα τεχνική στην Ευρώπη εγκρίθηκε τον Οκτώβριο, μετά από έναν χρόνο ανταλλαγής στοιχείων, ενώ αναμένεται να εγκριθεί στην Αμερική μέσα στο 2023-24.

Ο χειρουργός-οφθαλμίατρος δρ. Αναστάσιος Κανελλόπουλος εφαρμόζει ήδη την πρωτοποριακή τεχνική στη χώρα μας και μέχρι στιγμής έχουν αντιμετωπιστεί δεκάδες περιστατικά.

Στον καθηγητή Α. Κανελλόπουλο απονεμήθηκε πρόσφατα το βραβείο Life Achievement Award από την Αμερικανική Ακαδημία Οφθαλμολογίας, για την πολύχρονη και εξαιρετικά εκτενή προσφορά του, ειδικά στην τοπογραφικά-εξατομικευμένη εφαρμογή laser σε επεμβάσεις «ρουτίνας» αλλά και σε περισσότερο πολύπλοκα περιστατικά. ●

“ Με την εφαρμογή της, με την πλήρη εξατομικευση σε κάθε περιστατικό, προσφέρεται όχι μόνο η πιο ακριβής διόρθωση, αλλά και η βελτίωση της οπτικής λειτουργίας, ενώ επεκτείνεται το «δίκτυο ασφαλείας» στον πάντα πιθανό κίνδυνο ανθρώπινου λάθους. “