

Κοινωνία

Κάθε καρκινοπαθής και η e-θεραπεία του

Ο καθηγητής Γεώργιος Σταματάκος είχε την ιδέα του ογκοπροσομοιωτή που αναπτύσσει εξατομικευμένα μοντέλα για να επιλέξει ο θεράπων ιατρός

ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΑΦΝΗ ΚΑΛΩΤΖΑ

«Η ισχύς εν τη ενώσει» είναι η φράση που συνοψίζει ίσως με τον καλύτερο τρόπο τον ξεχωριστό χαρακτήρα του μεγάλης κλίμακας τετραετούς ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος CHIC με τίτλο «Υπολογιστικοί ορίζοντες στον καρκίνο. Αναπτύσσοντας μετα- και υπερ-πολυκλιμακικά ερευνητικών ομάδων από ακαδημαϊκά ιδρύματα και ερευνητικά κέντρα – τα Πανεπιστήμια Οξφόρδης, Πενσυλβανίας, Βέρνης, Λουβραίνης, Ζάαρλαντ (Γερμανία), το Πανεπιστημιακό Κολέγιο του Λονδίνου, το Ινστιτούτο Τεχνολογίας και Έρευνας (ΠΤΕ), το ΤΕΙ Κρήτης – ανοίγει νέους ορίζοντες στην εξατομικευμένη αντιμετώπιση του καρκίνου. Ένα διεθνώς πρωταρχικό εγχείρημα που «γίνεται» τα ελληνικά χρόνια, με γενικό επιστημονικό συντονισμό του Ερευνητικού Πανεπιστημιακού Ινστιτούτου Συστημάτων Επικοινωνιών και Υπολογιστών (ΕΠΙΣΕΥ) του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Βασικός στόχος του προγράμματος είναι η ανάπτυξη υπερμοντέλων, πολύ σύνθετων δηλαδή μαθηματικών και υπολογιστικών μοντέλων, τα οποία προσομοιώνουν την αύξηση καρκινικών όγκων και την απόκρισή τους – και των επηρεαζόμενων φυσιολογικών ιστών – σε διάφορα θεραπευτικά σχήματα οι όλες τις χωρο-χρονικές κλίμακες στις οποίες εξελίσσονται τα επί μέρους βιολογικά φαινόμενα και οι σχετικές κλινικές επιπτώσεις. Αξιοποιώντας τα κλινικά δεδομένα κάθε ασθενούς (παθολογικά, ιστοπαθολογικά, μοριακά, ιστορικά κ.τ.λ.), οι «ογκοπροσομοιωτές», αφού ολοκληρωθεί η κλινική επιβεβαίωση της αξιοπιστίας τους, θα παρέχουν τη δυνατότητα στον θεράποντα ιατρό να περιοριστεί in silico, δηλαδή στον υπολογιστή, με υποψήφια θεραπευτικά σχήματα ώστε να επιλέξει το βέλτιστο σχήμα για τον συγκεκριμένο ασθενή. Αναμένεται επίσης να συμβάλουν στον καλύτερο σχεδιασμό και στην αξιολόγηση πολυδράσιμων και μακροχρόνιων κλινικών αλλά και πειραματικών ελέγχων αντικαταστάτας εν μέρει ακόμη και τη χρήση πειραματισμών.

«Αντισυμβατική προσπάθεια»

Η κεντρική ιδέα, που ανήκει στον δρ Γεώργιο Σταματάκο, διευθυντή Έρευνών στο ΕΠΙΣΕΥ-ΕΜΠ, επισκεπτή καθηγητή στη Σχολή Ηλεκτρολόγων Μη-

χανικών και Μηχανικών Υπολογιστών και γενικό επιστημονικό συντονιστή του CHIC, δεν είναι σημερινή. Η προσπάθεια ξεκίνησε ήδη από το 1997, ενώ η έννοια του ογκοπροσομοιωτή προτάθηκε από τον ίδιο το 2002. Αν και δεν είναι ιατρός αλλά ηλεκτρολόγος μηχανικός, το μεταπτυχιακό του επάνω στη Βιοϊατρική Τεχνολογία στη Γλασκόβη, οι διδακτορικές σπουδές του, καθώς και η μεταδιδακτορική έρευνα στο ΕΜΠ, σε συνεργασία με μεγάλα ιατρικά κέντρα, όπως οι Ιατρικές Σχολές του Πανεπιστημίου Αθηνών και του Χάρβαρντ, του άνοιξαν έναν δρόμο ζωής. «Θα έλεγα ότι “κατασκεύαστηκα” για να φέρω σε πέρας αυτή την ελάχιστη συμβολή που στο επικεντρω της έχει τον ασθενή. Αυτό το όραμα μοιράζονται και άλλοι με τους οποίους συνεργαζόμαστε σε μια πολυάνθρωπη, διηπειρωτική και μάλλον αντισυμβατική προσπάθεια με το σύνθημα “Λιγότερος πόνος, περισσότερη ζωή” λέει μιλώντας στο «Βήμα».

Οι συνθήκες ωρίμασαν διαχρονικά, με αποτέλεσμα η Ευρωπαϊκή Επι-



τροπή να προκρίνει το CHIC (<http://www.chic-vrh.eu>) με χρηματοδότηση από την ίδια με 10.582.000 ευρώ. Σήμερα, στον τρίτο χρόνο υλοποίησης, η επιστημονική αξιολόγηση μέσω πέντε ανεξάρτητων διεθνών κριτών χαρακτηρίζει «εξαιρετική» την πρόοδο του έργου, που ολοκληρώνεται τον Μάρτιο του 2017. «Στόχος μας είναι να ολοκληρωθούν και να υποστούν τους αρχικούς κλινικούς ελέγχους ως τότε τα τεχνολογικά υποστηριζόμενα υπερμοντέλα για τους εξής τρεις τύπους καρκινικών όγκων: για το νεφροβλάστομα, το μη μικροκυτταρικό καρκίνωμα του πνεύμονα και το παιδιατρικό πολυόμορφο γλοιοβλάστομα, για το οποίο η αντιμετώπιση βασίζεται στην ανοσοθεραπεία σε συνδυασμό με χημειοθεραπεία και ακτινοθεραπεία. Η εν λόγω νέα θεραπευτική μέθοδος που εφαρμόζεται στο Πανεπιστήμιο της Λουβραίνης φαίνεται

να έχει σημαντικό μέλλον» εξηγεί ο δρ Σταματάκος.

Διεπιστημονική «κοινοπραξία»

«Μια απόφαση ιατρικής δεν θα βασίζεται πια μόνο σε φαινομενολογικές και εμπειρικές παρατηρήσεις μέσω κλινικών ελέγχων και στατιστικών αναλύσεων αλλά και στη λεπτομερή εφαρμογή πολυσύνθετων βιολογικών νέμων και κανόνων μέσω υπολογιστή» εξηγεί ο ερευνητής. Για να γίνει αυτό, ο ιατρός χρειάζεται την υποστήριξη βιολόγων, φυσικών, χημικών, μαθηματικών, μηχανικών και επιστημόνων πληροφορικής. Επιχειρώντας μια αποκωδικοποίηση της διεθνούς επιστημονικής κοινοπραξίας, κάθε συμμετέχουσα ομάδα κάνει ακριβώς αυτό για το οποίο θεωρείται κορυφαία. Για παράδειγμα, το ΕΠΙΣΕΥ-ΕΜΠ αναπτύσσει τον κεντρικό ογκοπροσομοιωτή, καρδιά του όλου συστήματος, με επίσημο στους βασικούς πολυκλιμακικούς βιολογικούς νόμους της ανάπτυξης καρκινικών όγκων και της απόκρισής τους σε θεραπευτικά σχήματα. Το Πανεπιστήμιο της Οξφόρδης έχει αναλάβει τη λεπτομερή προσομοίωση της ανάπτυξης αιμοφόρων αγγείων στον καρκινικό όγκο (νεοαγγειογένεση), στην οποία διαθέτει μεγάλη εμπειρία. Τα παραπάνω συνδυάζονται με μοντέλα που δείχνουν πώς αλλάζει το σχήμα ενός όγκου, λαμβάνωμένων υπόψη των γεωμετρικών ιστών και οργάνων, σπασμοφόρο που έχει αναλάβει το Πανεπιστήμιο της Βέρνης.

Η κατάλληλη τεχνολογική υποδομή αποτελεί ένα ακόμη στοιχείο. Ολοκληρωμένα συστήματα υποστήριξης της ανάπτυξής τους από την ομάδα τεχνολογίας βάσει των κλινικών και υπολογιστικών απαιτήσεων. Ειδικές τεχνολογικές υποδομές για τη χρήση των ολοκληρωμένων προσομοιωτικών συστημάτων στο πραγματικό κλινικό περιβάλλον αναπτύσσονται από το ΠΤΕ στην Κρήτη. «Χρησιμοποιούμε φυσικά μεγαλύτερη αγωγή, κόπια και θύσεις σε σχέση με συνδεδεμένους μας στις ΗΠΑ και την Ευρώπη, όμως μπορούμε και τα καταφέρνουμε. Ηγούμεστε διεθνών προπαθειών σε τομείς αγωγής και αποδεδειγμένα ότι μπορούμε να συνεργαστούμε άριστα ακόμη και μεταξύ μας εντός Ελλάδας, πράγμα που δεν είναι δυνατόν απουσιάζοντας ο καθηγητής για τις τρέχουσες δραστηριότητες των Ελλήνων επιστημόνων.

Ο δρ Γεώργιος Σταματάκος (στο μέσον), διευθυντής Έρευνών στο ΕΠΙΣΕΥ-ΕΜΠ, με την ομάδα του

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ποιός μορφή είναι τα κλινικά δεδομένα. Πώς πρέπει να εωθούν προϋπάρχοντα υπομοντέλα; Πώς πρέπει να απεικονιστούν τα αποτελέσματα; σαν απλό αριθμό, σαν γραφήματα, τρισδιάστατα, με κινήση, με τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας ή σε βίντεο; Ανώτερος στόχος είναι να παρέχουν στους γιατρούς έναν εύχρηστο, γρήγορο και αξιόπιστο σύμμαχο έναντι του καρκίνου.

Ο δρ Γεώργιος Σταματάκος έχει διαμορφώσει το μάρτυρα της «Πολυκλιμακωτής Προσομοίωσης της Ασθένειας του καρκίνου και In Silico Ιατρικής», το οποίο έχει ενταχθεί στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του ΕΜΠ, το πρώτο διεθνώς στον τομέα.

ΜΙΑ ΝΕΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Τον τελικό λόγο έχει ο γιατρός

Με ένα παράδειγμα ο δρ Σταματάκος εξηγεί πώς ο πολυκλιμακωτός διαμοριακός ογκοπροσομοιωτής θα «οδηγήσει» τους γιατρούς στη βέλτιστη επιλογή θεραπείας, δεδομένου ότι η ως σήμερα πρόοδος του έργου έχει δείξει πως υπάρχει δυνατότητα εξατομικεύσεως της. «Ένα παιδί που διαγνωσθεί με νεφροβλάστομα πρέπει να υποβληθεί αμέσως σε χειρουργική ελάτρωση του όγκου και να ακολουθήσει χημειοθεραπεία σύμφωνα με το βορειοαμερικανικό πρωτόκολλο θεραπείας ή το αντίστροφο, σύμφωνα με το ευρωπαϊκό και διεθνές πρωτόκολλο» θέλει το ερώτημα. Η προσπάθεια επικεντρώνεται στην αξιοποίηση των απεικονιστικών δεδομένων, καθώς και των μοριακών δεδομένων που αναφέρονται κυρίως στα μικροRNAs. Λαμβάνοντας υπόψη την έκφραση των μικροRNAs, μαζί με τα τομογραφικά και κάποια γενικά κλινικά δεδομένα του παιδιού, ο γιατρός θα μπορεί να εκτιμήσει μέσω προσομοιωτικού περιεπατημένου στον υπολογιστή τη μείωση του όγκου για δεδομένο θεραπευτικό πρωτόκολλο και ακολουθώς να σχεδιάσει εξατομικευμένα τη στρατηγική του.

«Έχουμε μια νέα προσέγγιση πια που θα οδηγήσει ακόμη και στον σχεδιασμό νέων τύπων κλινικών ελέγχων. Αυτοί θα μας δώσουν την οριστική κλινική απάντηση αν οι ογκοπροσομοιωτές οδηγούν τελικά σε καλύτερες αποφάσεις, πράγμα που όμως δεν αναμένεται να ολοκληρωθεί πριν από την τετραετία» επιστημονίζει ο δρ Σταματάκος στο «Βήμα». Προς το παρόν σημαντικότερο μήνυμά του όπου εγχειράται είναι πως, όσο πολυάριθμο φαινόμενο και αν είναι ο καρκίνος, «πολλοί άνθρωποι σε διηπειρωτικό επίπεδο έχουν αποφασίσει να μην παρατηθούν από την εις βάθος και πάθος λεπτομερή εξήγησή του, την προσομοίωσή τον και την αποτελεσματική αντιμετώπιση του».