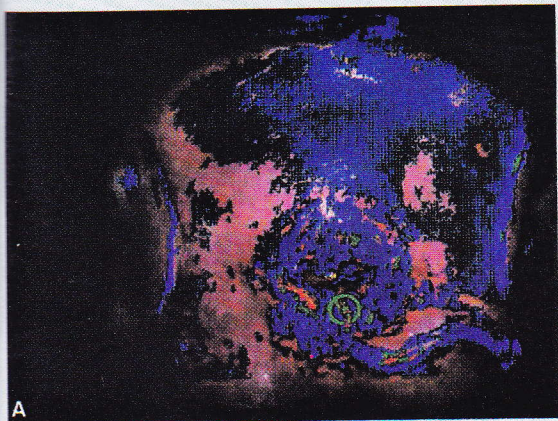


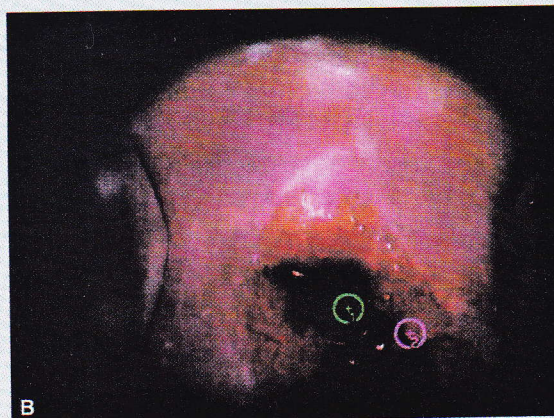
Με τη δύναμη του φωτός...

Για άλλη μια φορά «εγένετο φως» στο χώρο της έρευνας. Με τις ακτίνες του, από το υπεριώδες μέχρι το υπέρυθρο, μπορεί πλέον κανείς να «φωτίσει» πολύ διαφορετικούς τομείς της επιστήμης, από τη μελέτη παλιών χειρογράφων μέχρι τη διαγνωστική ιατρική. Και όλα αυτά χάρη στην πρωτοποριακή τεχνολογία φασματικής απεικόνισης που ανέπτυξε ο Έλληνας καθηγητής Κώστας Μπάλας από το Πανεπιστήμιο της Κρήτης, με στόχο την έγκαιρη διάγνωση του καρκίνου.

ΤΗΣ ΒΑΣΙΛΙΚΗΣ ΚΑΡΥΣΤΙΝΟΥ



A



B

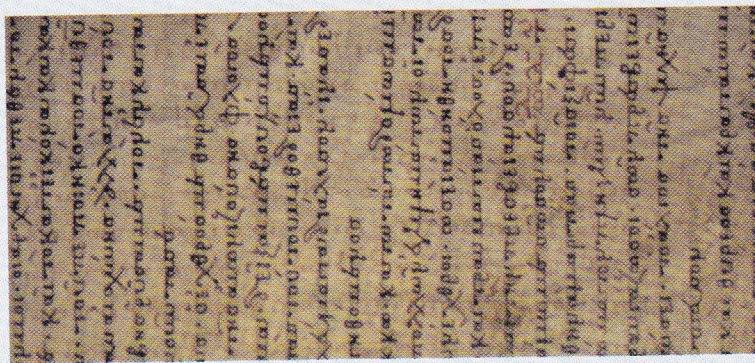
- A. Ψευδοχρωματικός χάρτης όπου οι μικρές κόκκινες και κίτρινες περιοχές είναι ύποπτες για υψηλού βαθμού νεοπλασίες. Ο χρήστης επιλέγει και σημειώνει με κύκλους τις περιοχές που διαλέγει για βιοψία.
- B. Ο ψευδοχρωματικός χάρτης φεύγει και οι κύκλοι ευθυγραμμίζονται πάνω στην πραγματική εικόνα του τραχήλου, καθοδηγώντας με μεγάλη ακρίβεια τη δειγματοληψία.

ΤΟ ΜΑΡΤΙΟ ΤΟΥ 2005 ένα πολύ ενδιαφέρον άρθρο του *The Economist* τράβηξε την προσοχή των συντηρητών έργων τέχνης και των ιστορικών. Το θέμα ήταν η ψηφιακή εξέταση και αναπαραγωγή της παλαιότερης Βίβλου του κόσμου με μια νέα τεχνική, αυτή της Δυναμικής Φασματικής Απεικόνισης, υπό την αιγίδα της Βρετανικής Βιβλιοθήκης. Η τεχνική θα επέτρεπε τη δημιουργία αντιγράφων υψηλής ανάλυσης του παμπάλαιου βιβλίου, αλλά και την αποκάλυψη των σβησμένων ή συγκαλυμμένων εδαφίων κάτω από το κυρίως κείμενο χωρίς να κινδυνεύει το πολύτιμο χειρόγραφο.

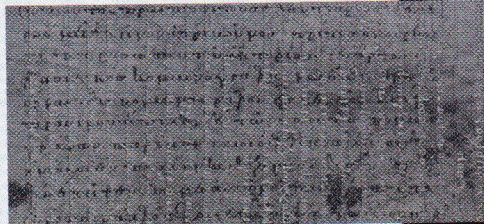
Εξετάζοντας κάθε σελίδα από το υπεριώδες έως το υπέρυθρο, το μελάνι και η περγαμνή θα γίνονται διαφανή σε συγκεκριμένα μήκη κύματος, ώστε να εμφανίζονται τα κρυμμένα υποστρώματα και να αποκαλύπτονται τα μυστικά τους. Το άρθρο ανέφερε ότι η τεχνική είχε σχεδιαστεί για να χρησιμοποιηθεί σε ιατρικές εφαρμογές από έναν Έλληνα καθηγητή, τον κύριο Κώστα Μπάλα του Τμήματος Ηλεκτρονικών Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Πολυτεχνείου Κρήτης. Πράγματι, η τεχνική της Δυναμικής

Φασματικής Απεικόνισης δημιουργήθηκε αρχικά ως μέθοδος οπτικής διάγνωσης του καρκίνου της μήτρας και άλλων επιθηλιακών ιστών. Η ιδέα πίσω από την πρωτοποριακή τεχνική είναι ότι η ανάκλαση του φωτός από τον ιστό μπορεί να δώσει πληροφορίες για τις βιοχημικές αλλαγές που έχει υποστεί αυτός κατά την εξέλιξη μιας παθολογικής αλλοίωσης. Κατά την ανάκλαση

τρόπο από έναν υγιή ιστό. Έτσι, αναπτύχθηκε η πρωτοποριακή κολποσκοπική συσκευή Δυναμικής Φασματικής Απεικόνισης DySISTM, από την ερευνητική ομάδα της Forth Photonics, η οποία είναι εταιρεία τεχνολογίας (spin-off) του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ITE), και υπό την καθοδήγηση του κ. Μπάλα. Η συσκευή είναι εύκολη στη μεταφορά και στη χρήση και στην ουσία



του φωτός στον ιστό είναι δυνατόν να ανιχνευτούν οι αλλαγές στη δομή και στη λειτουργικότητά του κατά το πέρασμα από μια υγιή σε μια παθολογική κατάσταση. Ένας ιστός λοιπόν που παρουσιάζει υψηλού βαθμού νεοπλασία θα ανακλά το φως με εντελώς διαφορετικό



ΕΣ
64]

ΝΑ
42]

ΕΣ
86]

ΙΑ
36]

ΣΗ
112]

ΡΗ
100]

26

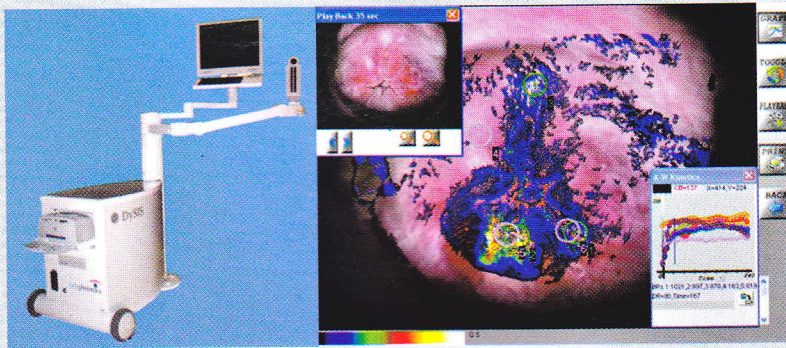


δεν αλλάζει τη διαδικασία της συμβατικής κολποσκοπίησης, αφού χρησιμοποιούνται οι ίδιες συνθήκες φωτισμού και τα ίδια διαλύματα. Η εξέταση δεν είναι επίπονη ή χρονοβόρα, διαρκεί μόλις τέσσερα λεπτά και δίνει αποτελέσματα τα οποία η ασθενής παίρνει αμέσως.

Η διαδικασία περιλαμβάνει την έκχυση αραιού διαλύματος οξικού οξέος στον τραχήλο της μήτρας, προκειμένου να αρχίσει αμέσως μετά η λήψη διαδοχικών φασματικών εικόνων σε πραγματικό χρόνο με ειδικά ανεπτυγμένη απεικονιστική διάταξη. Το εξειδικευμένο λογισμικό, που περιλαμβάνεται στη συσκευή, υπολογίζει τις αλλαγές στο χρόνο της διάχυτης ανάκλασης του ιστού για κάθε εικονοστοιχείο (pixel) της εικόνας.

Ο χρόνος ανάκλασης για κάθε εικονοστοιχείο αναλύεται αλγοριθμικά και το πρόγραμμα υπολογίζει το βαθμό και την έκταση των αλλοιώσεων, δημιουργώντας έναν ψηφιακό χάρτη για κάθε σημείο του τραχήλου.

Αυτός ο ψηφιακός ψευδοχρωματικός χάρτης υπερτίθεται της πραγματικής εικόνας του τραχήλου, αναδεικνύοντας τις παθολογικές περιοχές, ακόμα και τις πιο μικρές και μεμονωμένες. Έτσι, ο γιατρός διευκολύνεται στην κολποσκοπική διάγνωση, στην οριοθέτηση της βλάβης και στην επιλογή των ύποπτων περιοχών για βιοψία ή ακόμα και άμεση χειρουργική αφαίρεση. Με αυτό τον τρόπο οι βιοψίες γίνονται με μέγιστη ακρίβεια, στο σημείο όπου υπάρχει το



πρόβλημα, χωρίς να απαιτείται η λήψη πολλαπλών βιοψιών. Ο απότερος στόχος των κατασκευαστών είναι η δυνατότητα άμεσης θεραπείας των νεοπλασιών του τραχήλου, με μια μέθοδο τύπου see and treat (βλέπω και θεραπεύω), δηλαδή ο εντοπισμός του προβλήματος και η θεραπεία του να γίνονται αμέσως.

Ένα ακόμα σημαντικό πλεονέκτημα είναι το χαμηλό κόστος της τεχνολογίας, που την καθιστά προσιτή σε όλους, αφού κάθε γυναικολογική κλινική μπορεί να αποκτήσει τη συσκευή. Χαρακτηριστικό είναι το ενδιαφέρον που έχουν δείξει αναπτυσσόμενες χώρες στην Αφρική και στην Ασία για την εισαγωγή της τεχνικής Δυναμικής Φασματικής Απεικόνισης στα προγράμματα υγείας τους.

Σε τέτοιες χώρες με ελλιπή προγράμματα πρόληψης ο καρκίνος του τραχήλου εξακολουθεί να ευθύνεται για τους περισσότερους θανάτους από νεοπλασίες στις γυναίκες. Από τις κλινικές δοκιμές που έχουν γίνει μέχρι σήμερα στην Ελλάδα και στη Βρετανία τα αποτελέσματα ήταν ενθαρρυντικά για τη διάγνωση των νεοπλασιών της μήτρας. Σύμφωνα με αυτά, η ευαισθησία της συσκευής υπερέχει κατά 20% από τα συμβατικά τεστ-Παπ, ενώ η ακρίβεια εντοπισμού των νεοπλασιών είναι κατά 15% ανώτερη από εκείνη των συμβατικών κολποσκοπίων. Μέσα στο χρόνο μια μεγάλη κλινική μελέτη, που θα αφορά στη συσκευή DySIS, θα ξεκινήσει στην Ολλανδία και στη Σουηδία. Αξίζει να σημειωθεί ότι

μέσα στο 2007 τέτοιες συσκευές θα υπάρχουν και στην Ελλάδα και η φασματοσκοπική εξέταση του τραχήλου θα γίνεται σε επιλεγμένα νοσοκομεία και διαγνωστικά κέντρα.

Πρόσφατα η τεχνική της Δυναμικής Φασματικής Απεικόνισης, πέρα από τις διαγνωστικές εφαρμογές της στην κλινική γυναικολογία, χρησιμοποιήθηκε πειραματικά και με επιτυχία στη διάγνωση του καρκίνου του λάρυγγα και άλλων επιθηλιακών ιστών, ενώ οι εφαρμογές της αξιοποιήθηκαν και στην εξέταση έργων τέχνης και χειρογράφων για την ανίχνευση καλυμμένων, σβησμένων ή αλλοιωμένων σχεδίων ή κειμένων. Η νέα τεχνική του φωτός έχει ήδη αποδείξει τις δυνατότητές της και έχει χαρίσει στην ελληνική ομάδα της Forth Photonics διεθνή διπλώματα ευρεσιτεχνίας και ευρύτατη αναγνώριση από οργανισμούς υγείας και έρευνας στο εξωτερικό. Και η πολλά υποσχόμενη διαδρομή της έχει μόλις ξεκινήσει...

SUBSPACE

Περισσότερες λεπτομέρειες για τις τεχνολογίες που αναπτύσσονται από τον καθηγητή Κώστα Μπάλα και τις ερευνητικές του ομάδες στο Πολυτεχνείο Κρήτης και στην εταιρεία τεχνολογίας του ΙΤΕ Forth Photonics θα βρείτε στους δικτυακούς τόπους

www.electronics.tuc.gr και
www.forth-photonics.gr.

