

## ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΤΟΥ ΓΙΑΝΝΗ ΚΡΗΤΙΚΟΥ

ΕΠΑΝΑΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗΣ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ

## Με τρισδιάστατη εκτύπωση μαθαίνουν τα... μυστικά της καρδιάς

**Ε**ΝΑΣ ΕΛΛΗΝΑΣ καρδιοχειρουργός πρωτοστατεί διεθνώς και εφαρμόζει ήδη την προεγχειρητική διάγνωση κρυφών σοβαρών προβλημάτων της καρδιάς, φτιάχνοντας ένα πιστό τρισδιάστατο μοντέλο της καρδιάς του



ασθενούς. Ο δρ Γιώργος Σαρρί, διευθυντής του «Αθηναϊκού Καρδιοχειρουργικού και Παιδοκαρδιοχειρουργικού Ινστιτούτου» και διευθυντής της παιδοκαρδιοχειρουργικής Κλινικής του «Ιασώ», εισάγει σε τρισδιάστατο εκτυπωτή τα πραγματικά απεικονιστικά δεδομένα από καρδιακό καθετηριασμό, μαγνητικές τομογραφίες και τρισδιάστατο υπερηχογράφημα. Στη συνέχεια, μελετά και εντοπίζει, τόσο στο περίβλημα αλλά κυρίως στο εσωτερικό της καρδιάς, τις ανατομικές λεπτομέρειες και σημεία που χρειάζονται χειρουργική αποκατάσταση. Κρυφές λεπτομέρειες, από σύνθετα προβλήματα της καρδιάς, που συχνά περνούν απαρατήρητα, παρέμεναν αδιάγνωστα ή εντοπιζόνταν μόνο στη διάρκεια του χειρουργείου, γίνονται πλέον γνωστά από πριν και έτσι μπορεί ο γιατρός να εξηγήσει και στον

**«Η εφαρμογή της τεχνολογίας "3D printing" μας άνοιξε τα μάτια και μας έδειξε τον σωστό δρόμο», λέει στο «Εθνος» ο δρ Γιώργος Σαρρί.**

ίδιο τον ασθενή ή στους οικείους του αναλυτικά το πρόβλημα και την επέμβαση, αλλά κυρίως η χειρουργική ομάδα μπορεί να προγραμματίσει, με κάθε λεπτομέρεια, τον ενδεδειγμένο τρόπο αντιμετώπισης. Στο πρόσφατο Ευρωπαϊκό Συνέδριο Καρδιοχειρουργικής, ο καρδιοχειρουργός δρ Γιώργος Σαρρί παρουσίασε τα πρώτα αποτελέσματα της 3ετους μελέτης του, στην επαναστατική μέθοδο προγραμματισμού της καρδιοχειρουργικής επέμβασης, με βάση τα μοντέλα καρδιάς από τρισδιάστατη εκτύπωση ως πρόσθετο και ιδιαίτερα χρήσιμο διαγνωστικό μέσο στην καρδιοχειρουργική. Η εργασία του απέσπασε ιδιαίτερα θετικές κριτικές.

**Χειρούργησε δύσκολα περιστατικά** Ο κ. Σαρρί είναι γνωστός στη διεθνή καρδιοχειρουργική κοινότητα τόσο από άλλες επιστημονικές εργασίες του, αλλά και από τη θητεία του ως καθηγητής καρδιοχειρουργικής παιδών και συγγενών καρδιοπαθειών στο Κλίβελαντ των ΗΠΑ, με σειρά ειδικύσεων στο Χάρβαρντ, στο Στάνφορντ κ.α., μεταξυ των οποίων και στις μεταμοσχεύσεις

καρδιάς ως συνεργάτης του «πατέρα των μεταμοσχεύσεων καρδιάς», Νόρμαν Σαμγουέι, και σήμερα γενικός γραμματέας, αλλά και πρόεδρος Επιτροπής Κλινικής Έρευνας της «ECHSA» της Ευρωπαϊκής Εταιρείας Παιδοκαρδιοχειρουργικής. Από το 1997, που ήρθε στην Ελλάδα, οργάνωσε εξαρχής παιδοκαρδιοχειρουργικά τμήματα στο «Γνάσιο», το 2007 στο «Μπέρα» και το 2013 στο «Ιασώ», έχοντας έως τώρα χειρουργήσει περίπου 8.000 περιστατικά, ακόμα και των πιο δύσκολων καρδιοπαθειών σε ασθενείς όλων των ηλικιών και κυρίως σε παιδιά.

«Ηδη έχουμε αποκτήσει μια εμπειρία από σειρά περιστατικών, καθώς η εφαρμογή της τεχνολογίας «3D printing» κυριολεκτικά μας έλυσε τα χέρια ή μάλλον «μας άνοιξε τα μάτια» και μας έδειξε τον σωστό δρόμο», λέει χαρακτηριστικά στο «Εθνος-Υγεία» ο δρ Γιώργος Σαρρί. «Ενδεικτικά αναφέρω ορισμένες περιπτώσεις όπως ένα κοριτσάκι 5 ετών με σύμπλοκη κυανωτική καρδιοπάθεια, έναν συνδυασμό «πλήρους κολποκοιλιακού καναλιού», «διπλοξέδρης δεξιάς κοιλίας» και «Τετραλογίας Fallot», με «στένωση πνευμονικής» και ιστορικό προηγούμενων εγχειρήσεων. Οι συνθήκες εξετάσεις δεν επέτρεπαν στους γιατρούς να καταλήξουν με σιγουριά αν, και με ποια εγχείρηση το πρόβλημα μπορούσε να αντιμετωπιστεί. Κατασκευάσαμε αντίγραφο της καρδιάς του κοριτσιού, το οποίο μπορούσαμε να μελετήσουμε, να το ανοίξουμε με τρόπους που δεν θα ήταν δυνατό να τους ανεχτεί η καρδιά στο χειρουργείο και να σχεδιάσουμε με ακρίβεια τον πλέον κατάλληλο τρόπο χειρουργικής διόρθωσης.

**Γρήγορη ανάρρωση**

Η εγχείρηση στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε χωρίς επιπλοκές, η μικρή ασθενής ανάρωσε γρήγορα και συνεχίζει μια κανονική πλέον ζωή. Σε μια άλλη περίπτωση, σε μικρό αγοράκι με καρδιοπάθεια και σοβαρή πάθηση, «στένωση της τραχείας», η κατασκευή, του τρισδιάστατου μοντέλου, μας επέτρεψε να σχεδιάσουμε την καλύτερη στρατηγική αντιμετώπισης του προβλήματος. Χαρακτηριστική είναι και η περίπτωση νεαρής ασθενούς με σύμπλοκη πάθηση, στην οποία διάφορα έγκυρα παιδοκαρδιοχειρουργικά κέντρα στον κόσμο δεν μπορούσαν να δώσουν σαφή απάντηση για το τι διόρθωση θα μπορούσε να γίνει, λέγοντας «θα δούμε εκείνη την ώρα, όταν ανοίξουμε την καρδιά»!

Το τρισδιάστατο μοντέλο που παρασκευάσαμε έδωσε την απαιτούμενη ξεκάθαρη απάντηση, αλλά και η ασθενής με συγκίνηση κατάλαβε και αποδέχτηκε

**Σύνθετα προβλήματα που εντοπίζονταν μόνο στη διάρκεια του χειρουργείου, γίνονται πλέον γνωστά από πριν**

την ενδεδειγμένη μέθοδο αντιμετώπισης. Έχουμε αρκετές άλλες περιπτώσεις παιδιών με δύσκολες στενώσεις των πνευμονικών αρτηριών, ύστερα από επεμβάσεις αντιμετάθεσης των μεγάλων αγγείων, που το μοντέλο καρδιάς έδειξε τι ακριβώς πρέπει να διορθώσουμε στο χειρουργείο».

«Η ιδέα της χρήσης τρισδιάστατου μοντέλου καρδιάς, μου γεννήθηκε πριν από 4 χρόνια περίπου, όταν ζήτησε τη βοήθειά μου μία οικογένεια της οποίας το κοριτσάκι έπασχε από κάποια ιδιαίτερα περίπλοκη συγγενή, δηλαδή εκ γενετής, καρδιοπάθεια», μας λέει ο δρ Γιώργος Σαρρί. «Το παιδί είχε χειρουργηθεί σε μεγάλο κέντρο του εξωτερικού, από ιδιαίτερα έμπειρο και εξαιρετικά ικανό συνάδελφο παιδοκαρδιοχειρουργό. Κατά τη διάρκεια της επέμβασης, όταν αντίκρισε την πραγματική ανατομία, διαπίστωσε ότι αυτή ήταν πολύ διαφορετική από αυτό που όλοι πίστευαν ότι έδειχναν οι πολλαπλές

απεικονιστικές εξετάσεις που είχαν γίνει πριν από την εγχείρηση. Επέλεξε, και σωστά έπραξε, να τελειώσει την εγχείρηση, χωρίς καμιά διόρθωση. Έχοντας τη δική του διάγνωση και επαρκή χρόνο να σκεφτώ και να σχεδιάσω τη διόρθωση, ύστερα από λίγο καιρό χειρουργήσαμε τη μικρή και αυτήν τη φορά το πρόβλημα διορθώθηκε. Σκεφτήκαμε πόσο χρήσιμο θα ήταν αν είχαμε στα χέρια μας ένα φυσικό μοντέλο της καρδιάς, ώστε να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα κάποιας «έκπληξης» στο χειρουργείο.

**Και άλλες εφαρμογές**

Οι σχετικές αναζητήσεις μας, αποκάλυψαν την υφιστάμενη από ετών τεχνολογία της τρισδιάστατης εκτύπωσης, και μάλιστα με κάποιες σχετικά απλές εφαρμογές στην οδοντιατρική και ορθοπεδική, αλλά ελάχιστες εφαρμογές στην καρδιοχειρουργική και παιδοκαρδιοχειρουργική.

Σκεφτήκαμε ότι θα είχαμε μεγάλη ωφέλεια προσαρμόζοντας τις τεχνικές αυτές στην καρδιοχειρουργική, και αυτό κάναμε. Παράλληλα, παρακολουθούσαμε παρόμοιες προσπάθειες διάφορων εφαρμογών στην ιατρική, σε κάποια λίγα κέντρα του εξωτερικού, σε μεγάλα νοσοκομεία, πανεπιστήμια σε Ευρώπη και ΗΠΑ και ανταλλάξαμε απόψεις με τους συναδέλφους αυτούς. Συγκροτήσαμε εδώ στην Αθήνα μία εξαιρετική επιστημονική και τεχνική ομάδα και έχουμε ήδη ξεκινήσει την κατασκευή τέτοιων τρισδιάστατων αντιγράφων της καρδιάς και άλλων οργάνων. Τα πλέον εκτεταμένα του ακριβέστερου προεγχειρητικού σχεδιασμού επεκτείνονται και στην προεπιλογή κατάλληλων μοσχευμάτων, με βάση την πραγματική ανατομία, τόσο στη χειρουργική, όσο και στην επεμβατική καρδιολογία με τα «stent». Μακροπρόθεσμα, εξαιρετικά σημαντικό

είναι το άνοιγμα του ορίζοντα στη χειρουργική εκπαίδευση. Πιστεύω ότι η ευρεία υιοθέτηση τέτοιων προγραμμάτων χειρουργικής προσομοίωσης θα αποτελέσει πραγματική επανάσταση στην εκπαίδευση των καρδιοχειρουργών, και ιδιαίτερα των παιδοκαρδιοχειρουργών, οι οποίοι κατά τεκμήριο έρχονται αντιμέτωποι με πολύ πιο περίπλοκες ανατομικά παθήσεις. Στο μέλλον, πέρα από την εκτύπωση καρδιοχειρουργικών εμφυτευμάτων, τα οποία σε πρώτη φάση είναι κατασκευασμένα από αδρανή υλικά, ίσως έχουμε τη δυνατότητα τα με ακρίβεια εκτυπωμένα εμφυτεύματα να συμπεριλαμβανουν κύτταρα του ίδιου του ασθενούς, όπως βλαστοκύτταρα, «stem cells», ώστε να επιτευχθεί η κατασκευή ζωντών και λειτουργικών μοσχευμάτων, με τελικό στόχο τη δημιουργία λειτουργικών οργάνων», καταλήγει ο κ. Σαρρί.



Ο καθηγητής δρ Γιώργος Σαρρί και η ομάδα του φωτογραφίζονται μπροστά στον τρισδιάστατο εκτυπωτή. Κάθιστοι οι Φραγκίσκος Σαμαράς και Ηλίας Σαμαράς και όρθιοι (από αριστερά) οι Νικόλαος Χακίμ, Ελευθέριος Πρωτόπαπας, Χρύσανθος Αλεξόπουλος, δρ Γιώργος Σαρρί, Δημήτρης Σαρρί, Λεονάρδος Μπιλιάλης, Νίκος Πολυζωγόπουλος, Παναγιώτης Λάζος, Παναγιώτης Διαμαντόπουλος, Ελευθερία Δουβλέτη και Βασίλης Πουρσαλίδης.

ANIMEX<sup>®</sup> Healthcare

ΓΙΑ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ ΝΟΣΗΛΕΙΑ!

Η εταιρία **ANIMEX Healthcare** για πολλά χρόνια αποτελεί μια αξιόπιστη επιλογή για κάθε είδους απαίτηση, επαγγελματική και μη, στο χώρο των ιατρικών μηχανημάτων και ανάλυσμων.

Η πιστοποιημένη κατά τα σύγχρονα Ευρωπαϊκά πρότυπα ποιότητα κατασκευής των προϊόντων της, αποτελεί εγγύηση για τον κάθε επαγγελματία, ενώ οι προστιές της τιμές έχουν ως αποτέλεσμα προϊόντα επαγγελματικών προδιαγραφών να αποτελούν επιλογή και για τον πλέον συντηγμένο χρήστη.

ANIMEX ΕΛΛΑΣ Ε.Π.Ε. ΙΑΤΡΙΚΑ ΕΦΟΔΙΑ

ΠΑΠΑΔΙΑΜΑΝΤΟΠΟΥΛΟΥ 134, Τ.Κ. 157 73 ΓΟΥΔΑ, ΤΗΛ. 210. 77 00 043, FAX: 210. 77 00 551, email: animex@otenet.gr

ΜΕ ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΣΑΣ

www.animex.gr

...η επιλογή όλων!

- Επιθέματα - Γάζες - Βομβάκι
- Καθετήρες - Ουροσυλλέκτες
- Σύριγγες - Βελόνες
- Σκευές διάφορες
- Φλεβοκαθετήρες
- Ινσουλίνη - Μάσκες μιας χρήσης
- Θερμόμετρα
- Γάντια μιας χρήσης
- Πιεσόμετρα - Στήθοσκόπια

**ELPEN** 50 Χρόνια

βραβεία για την έρευνα,  
την εξωστρέφεια, την απασχόληση

έρευνα 870 εργαζόμενοι

καινοτομία παραγωγή το μεγαλύτερο ερευνητικό & παραγωγικό Εργαστήριο στην Ελλάδα

ελληνικό φάρμακο

εργοστάσιο 2.500 τ.μ ποιότητα 200.000.000 συσκευασίες

εξαγωγές σε 60 χώρες

>200 ερευνητικά προγράμματα

Κοινωνική Ευθύνη

χωρίς γεωγραφικά όρια

...και συνεχίζουμε!

Η πρωτοπόρος Ελληνική φαρμακευτική βιομηχανία

**ELPEN** 50

Φροντίδα για τον άνθρωπο

www.elpen.gr