

Τρισδιάστατη επανάσταση στην ιατρική

Εμφυτεύματα που δημιουργήθηκαν από 3D εκτυπωτές χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά σε ασθενείς

Του ΚΩΣΤΑ ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΗ

Δεν υπάρχει αφιέρωμα στην τρισδιάστατη εκτύπωση το οποίο να μην αναφέρεται στην «τρίτη βιομηχανική επανάσταση» που θα φέρει η συγκεκριμένη τεχνολογία, η οποία υπόσχεται πως στο μέλλον πολλά από τα προϊόντα που χρειάζεται ένα νοικοκυριό ή μια επιχείρηση δεν θα αγοράζονται έτοιμα, φτιαγμένα σε κάποιο εργοστάσιο.

Αντίθετα, θα παράγονται επιτόπου από έναν τρισδιάστατο εκτυπωτή, ο οποίος θα τοποθετεί διαδοχικές στρώσεις από το υλικό κατασκευής μέχρι να πάρει την τελική του μορφή το αντικείμενο, με συνέπεια να έχει μικρότερο κόστος και να είναι απόλυτα προσαρμοσμένο στις ανάγκες του χρήστη του.

Ωστόσο, πριν έρθει η «τρίτη βιομηχανική επανάσταση», όλα δείχνουν πως θα προηγηθεί μια ίσως ακόμη σημαντικότερη επανάσταση στην ιατρική – καθώς η τρισδιάστατη τεχνολογία δοκιμάζεται ολοένα περισσότερο, και με μεγάλη επιτυχία, για τη δημιουργία εμφυτευμάτων για χειρουργικές επεμβάσεις.

Κατασκευασμένα με βάση τις διαγνωστικές εξετάσεις των ασθενών,

Κατασκευασμένα με βάση τις εξετάσεις των ασθενών, είναι «κομμένα και ραμμένα» στην ανατομία τους.

τα εμφυτεύματα αυτά είναι «κομμένα και ραμμένα» στην ανατομία τους, κάτι που σημαίνει πως μειώνεται η πιθανότητα επιπλοκών, αλλά και ο χρόνος ανάρρωσης. Πλεονεκτήματα που έδειξαν στην πράξη αρκετές επεμβάσεις που έγιναν μέσα στο 2014 και χρησιμοποιήσαν για πρώτη φορά τέτοια εμφυτεύματα, αποδεικνύοντας παράλληλα πως οι 3D εκτυπωτές μάλλον θα περάσουν πρώτα από τα χειρουργεία, πριν καταφθάσουν στα σπίτια μας.

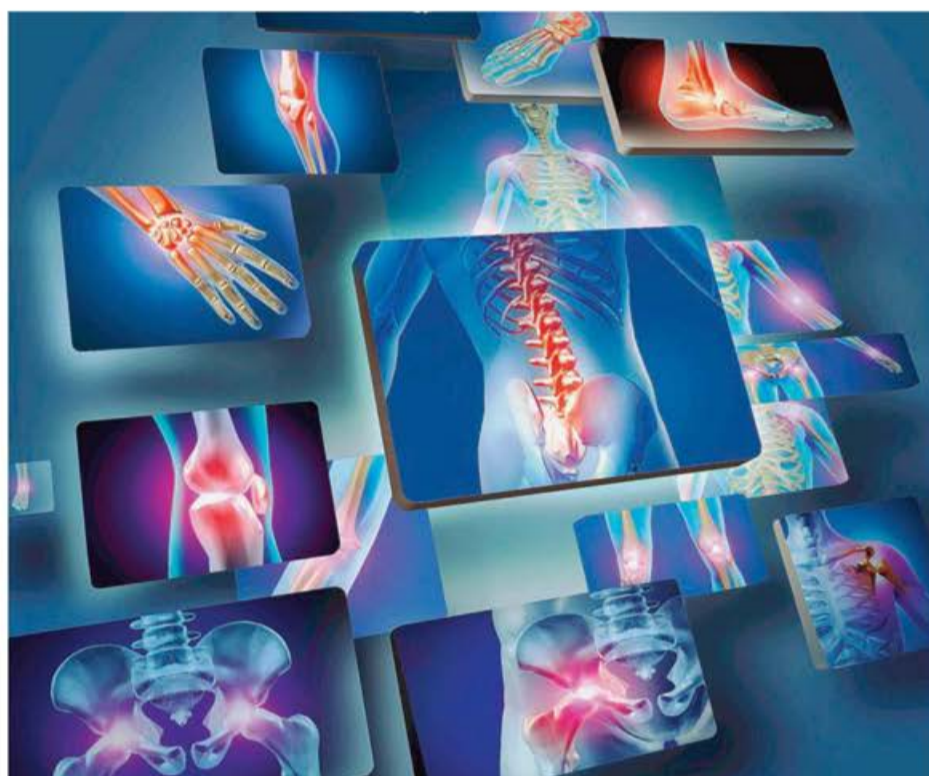
Χαρακτηριστική περίπτωση, το ακριβές πλαστικό ομοίωμα σχεδόν ολόκληρου του κρανίου μιας 22χρονης Ολλανδής, το οποίο τον περασμένο Μάρτιο «έλυσε» τα χέρια των νευροχειρουργών από το Πανεπιστημιακό Ιατρικό Κέντρο της Ουτρέχτης. Πάσχοντας από μια ασθένεια που είχε ως αποτέλεσμα να αυξάνεται το πάχος του κρανίου της, η κοπέλα σε λίγους μήνες θα εμφάνιζε σοβαρές εγκεφαλικές βλάβες, ή ακόμη και θα πέθαινε, χωρίς ωστόσο μέχρι εκείνη τη στιγμή να υπάρχουν εμφυτεύματα τα οποία θα μπορούσαν να υποκαταστήσουν ικανοποιητικά ένα τόσο μεγάλο μέρος των κρανιακών οστών. Κάτι που κα-

τάφερε να κατασκευάσει μια αυστραλιανή εταιρεία με τον 3D εκτυπωτή που έχει αναπτύξει, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα στους γιατρούς να θεραπεύσουν πλήρως την 22χρονη, με μία επέμβαση που διήρκεσε 23 ώρες. Στη λύση της τρισδιάστατης εκτύπωσης κατέφυγαν τον Οκτώβριο και γιατροί στην πόλη Μπανγκάλोर της Ινδίας, για να κατασκευαστεί το αντίγραφο του τμήματος της άνω γνάθου που είχε αφαιρεθεί από 41χρονο Ινδό λίγους μήνες νωρίτερα, λόγω καρκίνου. Το εμφύτευμα δημιουργήθηκε από τον τρισδιάστατο εκτυπωτή της εταιρείας Osteo3D, η οποία το σχεδίασε αξιοποιώντας τις αξονικές τομογραφίες από την περιοχή του προσώπου του ασθενούς. Επειδή ταίριαζε απόλυτα στην υπόλοιπη γνάθο, σύντομα ο 41χρονος μπορούσε να ανοίγει το στόμα του, να μιλάει και να μασάει, πολύ καλύτερα απ' ό,τι πριν από το χειρουργείο.

Η τεχνολογία έχει αρχίσει βέβαια να βρίσκει εφαρμογή και στις ορθοπαιδικές επεμβάσεις, αφού τον περασμένο Μάιο Γάλλοι γιατροί στο νοσοκομείο Jean Mermoz της Λυών χρησιμοποίησαν για πρώτη φορά έναν «εκτυπωμένο» κλωβό σπονδυλίας, δηλαδή ένα εμφύτευμα που τοποθετείται ανάμεσα σε δύο σπονδύλους για να τους ακινητοποιήσει και έτσι να αντιμετωπιστούν οι οσφυαλγίες ή τα κατάγματα στη σπονδυλική στήλη. Σύμφωνα με τον δρ Vincent Fiere, τον γιατρό που έκανε το χειρουργείο, το γεγονός ότι ο κλωβός ήταν κατασκευασμένος ειδικά για τον συγκεκριμένο ασθενή είχε συνέπεια να προσαρμοστεί στην εντέλεια στο σημείο της επέμβασης.

Τρεις μήνες αργότερα, Κινέζοι ορθοπαιδικοί από το πανεπιστήμιο Peking προχώρησαν ένα βήμα παραπέρα, αφού για πρώτη φορά τοποθέτησαν έναν τεχνητό σπόνδυλο ο οποίος είχε κατασκευαστεί από 3D εκτυπωτή. Κατασκευασμένο από τιτάνιο, το εμφύτευμα πήρε τη θέση του δεύτερου αυχενικού σπονδύλου σε ένα 12χρονο αγόρι που είχε προσβληθεί από καρκίνο. Επειδή είχε ακριβώς το ίδιο σχήμα με το οστό που αντικατέστησε, περιόρισε τον χρόνο που χρειαζόταν το παιδί να έχει ακινητοποιημένο τον αυχένα του μετά την επέμβαση.

Στην τρισδιάστατη εκτύπωση χρωσάει το γεγονός ότι δεν χρησιμοποιεί πατερίτσες ο Len Chandler από την Αυστραλία, ο οποίος διαγνώστηκε το περασμένο καλοκαίρι με μία σπάνια μορφή καρκίνου στη φτέρνα. Οι γιατροί στο νοσοκομείο St Vincent της Μελβούρνης, αντί να ακρωτηριάσουν το πόδι του κάτω από τον αστράγαλο, αντικατέστησαν το αφαιρούμενο οστό με «εκτυπωμένο» αντίγραφο του από τιτάνιο, χάρις στο οποίο ο 71χρονος Αυστραλός περπάτησε και πάλι χωρίς καμία βοήθεια.



Η τεχνολογία έχει αρχίσει βέβαια να βρίσκει εφαρμογή και στις ορθοπαιδικές επεμβάσεις. Τον περασμένο Μάιο, Γάλλοι γιατροί στο νοσοκομείο Jean Mermoz της Λυών χρησιμοποίησαν για πρώτη φορά έναν «εκτυπωμένο» κλωβό σπονδυλίας, δηλαδή ένα εμφύτευμα που τοποθετείται ανάμεσα σε δύο σπονδύλους, για να τους ακινητοποιήσει και έτσι να αντιμετωπιστούν οι οσφυαλγίες ή τα κατάγματα στη σπονδυλική στήλη.

Τα πρώτα βήματα για να εκτυπώνουν και αντίγραφα ανθρώπινων οργάνων

Εκτός από τη δημιουργία εξατομικευμένων εμφυτευμάτων, με την τρισδιάστατη εκτύπωση μπορεί επίσης να κατασκευαστεί ένα πιστό ομοίωμα οποιασδήποτε περιοχής ή οργάνου στο ανθρώπινο σώμα, επιτρέποντας έτσι στους χειρουργούς να σχεδιάσουν με κάθε λεπτομέρεια την επέμβαση, πριν την πραγματοποιήσουν. Αυτή η δυνατότητα είναι χρήσιμη για δύσκολα χειρουργεία, όπως στην περίπτωση ενός βρέφους ηλικίας δύο μόλις εβδομάδων, που τον Οκτώβριο υποβλήθηκε σε καρδιολογική χειρουργία στο νοσοκομείο παιδών Morgan Stanley στη Νέα Υόρκη.

Οι κόλποι και οι κοιλίες της καρδιάς του μωρού είχαν τόσο παράξενη διάταξη, θυμίζοντας λαβύρινθο, που οι χειρουργοί θα έπρεπε κανονικά να διακόψουν τη λειτουργία της στο χειρουργείο, για να αποφασίσουν πώς θα προχωρήσουν. Χάρις ωστόσο στο αντίγραφο που κατασκευάστηκε με έναν τρισδιάστατο εκτυπωτή, μπόρεσαν να αποφασίσουν ποια στρατηγική θα ακολουθούσαν προτού



Το ακριβές πλαστικό ομοίωμα σχεδόν ολόκληρου του κρανίου μιας 22χρονης Ολλανδής «έλυσε» τα χέρια των νευροχειρουργών.

το βρέφος βρεθεί στο χειρουργικό κρεβάτι. Έτσι, κατάφεραν να αποκαταστήσουν όλες τις βλάβες με μία μόνο επέμβαση.

Παράλληλα, Βρετανοί ερευνητές από το πανεπιστήμιο Nottingham Trent ανέπτυξαν μια παραλλαγή 3D εκτυπωτή ο οποίος δημιουργεί

το πιο ρεαλιστικό έως σήμερα ομοίωμα της ανθρώπινης καρδιάς, με σκοπό την καλύτερη πρακτική εξάσκηση των χειρουργών πριν από την πρώτη πραγματική επέμβαση που θα κάνουν. Την ίδια στιγμή, άλλοι επιστήμονες έχουν ακόμη πιο φιλόδοξους στόχους, αφού αναπτύσσουν μηχανήματα που χρησιμοποιώντας βιολογικές «πρώτες ύλες» θα εκτυπώνουν πλήρως λειτουργικά αντίγραφα των ανθρώπινων οργάνων.

Τέτοια «ανταλλακτικά» θα έδιναν τέλος στις λίστες των ασθενών που σε κάθε χώρα του κόσμου περιμένουν να βρεθεί κάποιος συμβατός δότης για μεταμόσχευση. Μάλιστα, έχουν γίνει σημαντικά βήματα για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος, με χαρακτηριστικότερα παραδείγματα τη «μικρογραφία» ανθρώπινου ήπατος που «εκτύπωσε» πέρυσι η αμερικανική Organovo. Μέχρι σήμερα, ωστόσο, κανένα από αυτά τα «ανταλλακτικά» δεν έχει καταφέρει να επιβιώσει περισσότερο από μερικές ημέρες.