

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ 4.0 ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

Λέξεις-κλειδιά: Κατασκευή προσθέτων, τρισδιάστατη εκτύπωση, Βιομηχανία 4.0, Υγεία

Ιστορικό στη Μελέτη Περίπτωσης

Η Κατασκευή Προσθέτων (ΚΠ), επίσης λέγεται τρισδιάστατη εκτύπωση (3DP), είναι ένας γενικός όρος για ένα σύνολο τεχνολογιών που μπορούν να δημιουργήσουν τρισδιάστατα αντικείμενα από ένα ψηφιακό αρχείο, προσθέτοντας υλικό στρώμα πάνω σε άλλο υλικό στρώμα. Είναι ένα ζωτικής σημασίας ενεργοποιητικό στοιχείο της Βιομηχανίας 4.0. που επιτρέπει στις ΜΜΕ να βελτιώσουν την οικονομική απόδοση των μοναδικών ανταλλακτικών ή την παραγωγή χαμηλού όγκου, να κατασκευάζουν πολύ περίπλοκα σχήματα αντικειμένων, να προσαρμόζουν εύκολα τα προϊόντα τους, να προσφέρουν προηγμένες υπηρεσίες κ.λπ. Ορισμένα χαρακτηριστικά της ΚΠ είναι ιδιαίτερα ωφέλιμα για τις ΜΜΕ, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να αναπτυχθούν εντός της Βιομηχανίας 4.0 και να εισέλθουν σε αγορές με μεγάλη ανταμοιβή, όπως η βιομηχανία υγείας.

Υπάρχει μια αυξανόμενη ανάγκη για προϊόντα τρισδιάστατης εκτύπωσης στη βιομηχανία υγειονομικής περίθαλψης, προκειμένου να παρέχονται σε γιατρούς και ασθενείς ιατρικές συσκευές, όπως τρισδιάστατα μοντέλα για συγκεκριμένους ασθενείς, χειρουργικούς οδηγούς και προσαρμοσμένα εμφυτεύματα. Οι ΜΜΕ μπορούν να τα παραδώσουν με γρήγορο και οικονομικά αποδοτικό τρόπο, αξιοποιώντας τις εξελίξεις στις τεχνολογίες και τα υλικά ΚΠ.

Αυτή η μελέτη περίπτωσης παρουσιάζει μια ΜΜΕ που αξιοποιεί την ΚΠ προκειμένου να παράγει εξατομικευμένες ιατρικές συσκευές.

Εισαγωγή στη Μελέτη Περίπτωσης και η ανάπτυξη της στη Βιομηχανία 4.0.

Η εφαρμογή της ΚΠ υποστηρίζει την ανάπτυξη των ΜΜΕ υπό μελέτη (3Dific, www.edific.it) επιτρέποντάς της να παράγει προσαρμοσμένα τρισδιάστατα εκτυπωμένα μοντέλα ανθρώπινων οργάνων από εικόνες ιατρικών δεδομένων του ασθενούς. Αυτά τα μοντέλα χρησιμοποιούνται από χειρουργούς για εκπαίδευση και χειρουργικό προεγχειρητικό σχεδιασμό και διεγχειρητική καθοδήγηση στη χειρουργική επέμβαση.

Ο τομέας υγείας μεταμορφώνεται επί του παρόντος από τη Βιομηχανία 4.0 και τις υποκείμενες τεχνολογίες της. Μεταξύ αυτών, η ΚΠ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή μοναδικών και πολύ σύνθετων αντικειμένων, σε σύντομο χρονικό διάστημα και με λογικό κόστος. Οι τρισδιάστατοι εκτυπωτές αποτελούν σημαντικό μέρος της ροής δεδομένων που μπορεί να περιλαμβάνει ψηφιακό ιατρικό εξοπλισμό απεικόνισης (π.χ. ακτινογραφία (ακτίνες X), μαγνητική τομογραφία (MRI), υπολογιστική τομογραφία (CT) κ.λπ.), λογισμικό CAD/CAM, δεδομένα εργαλεία επεξεργασίας και εργαλεία προσομοίωσης.

Μελέτη Περίπτωσης

Αυτή η μελέτη περίπτωσης δείχνει πώς μια ΜΜΕ χρησιμοποιεί ψηφιακά ιατρικά δεδομένα και τεχνολογία ΚΠ για να προσφέρει πολύτιμες υπηρεσίες στον τομέα της υγείας.

Η Μελέτη Περίπτωσης και τα στοιχεία της Βιομηχανίας 4.0: Μία Εικονογραφική Επισκόπηση

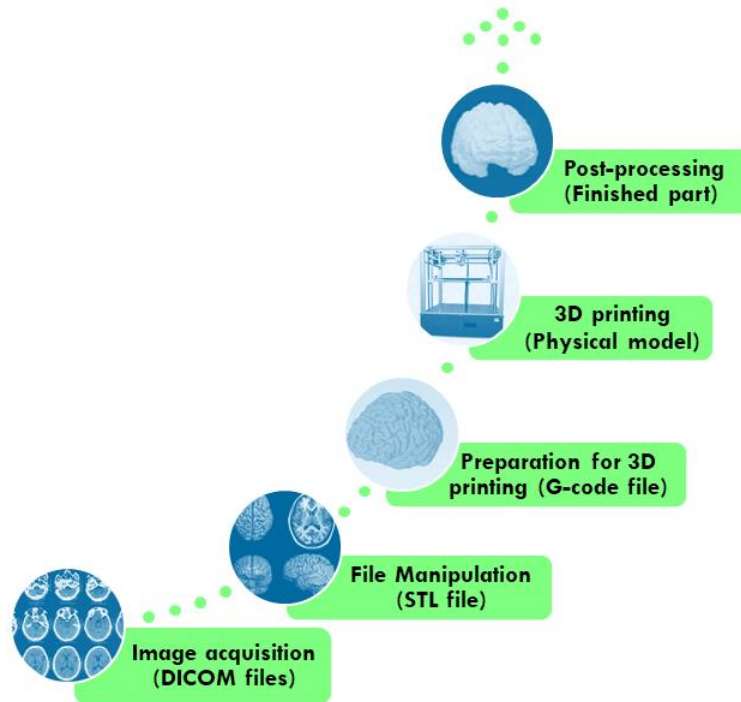
Απαιτείται προεγχειρητικός σχεδιασμός με επίκεντρο τον ασθενή για να επιτευχθεί ακριβής γνώση της ανατομίας του στόχου και να βοηθηθούν οι χειρουργοί κατά τη διάρκεια κρίσιμων βημάτων και πιθανών επιπλοκών. Η ΚΠ είναι ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο για αυτόν τον προγραμματισμό, καθώς μπορεί να παράγει ακριβή αντίγραφα της σχετικής ανατομίας, με βάση τις ιατρικές πληροφορίες απεικόνισης του ασθενούς.

Η Ψηφιακή Απεικόνιση και οι Επικοινωνίες στην Ιατρική (DICOM) είναι το διεθνές πρότυπο για τη μετάδοση, αποθήκευση, ανάκτηση, εκτύπωση, επεξεργασία και εμφάνιση πληροφοριών ιατρικής απεικόνισης [1]. Για την τρισδιάστατη εκτύπωση εικόνων DICOM, είναι απαραίτητο να πραγματοποιήσετε μια σειρά χειρισμών δεδομένων, όπως τμηματοποίηση της ανατομικής δομής που σας ενδιαφέρει από τις γύρω δομές, αφαίρεση θορύβου, διόρθωση σπών και μετατροπή σε μορφή αρχείου τρισδιάστατης εκτύπωσης.

Η ροή εργασιών για την κατασκευή πρόσθετων ιατρικών μοντέλων περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:

1. Απόκτηση εικόνας. Αρχεία DICOM από μαγνητική τομογραφία (MRI), Υπολογιστική τομογραφία (CT) κ.λπ.
2. Χειρισμό αρχείων
 - Τμηματοποίηση εικόνας
 - Μετατροπή αρχείου DICOM σε STL
3. Προετοιμασία του μοντέλου για ΚΠ – έλεγχος και επισκευή του αρχείου STL, τοποθέτηση μοντέλου, ρύθμιση παραμέτρων, προσθήκη δομών υποστήριξης (αν χρειάζεται), κοπή μοντέλου και δημιουργία αρχείου G-code.
4. Κατασκευή Προσθέτων
5. Μετα-επεξεργασία του μοντέλου.

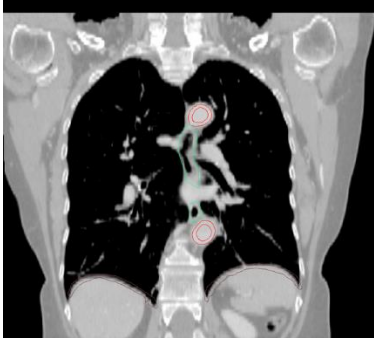
Μελέτη Περίπτωσης



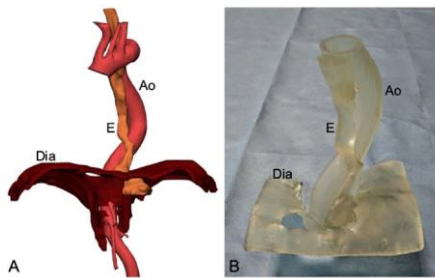
Η ροή εργασίας της ΚΠ. Πηγή εικόνας: Ludor Engineering

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ 4.0

Το στοιχείο που εξερευνήθηκε
στην εφαρμογή Βιομηχανία 4.0



Πηγή εικόνας: <https://www.edific.it/>



Πηγή εικόνας: [3]

Η 3Dific (www.edific.it) είναι μια μικρή ιταλική καινοτόμος επιχείρηση, που ιδρύθηκε το 2015 και ειδικεύεται στην έρευνα και ανάπτυξη που σχετίζεται με την ιατρική τρισδιάστατη απεικόνιση και την τρισδιάστατη εκτύπωση. Παράγει αντίγραφα, συσκευές για συγκεκριμένους ασθενείς και εξατομικευμένα εργαλεία χρησιμοποιώντας δεδομένα ψηφιακής ιατρικής εικόνας (DICOMs) που λαμβάνονται από μαγνητική τομογραφία, αξονική τομογραφία κ.λπ. Η εταιρεία συνεργάζεται με ορισμένα σημαντικά ιταλικά νοσοκομεία και ασχολείται επίσης με την ιατρική έρευνα.

Η 3Dific λαμβάνει DICOMs από τα νοσοκομεία ή τους γιατρούς και τα χειρίζεται έτσι, ώστε να ανακατασκευαστεί το τρισδιάστατο σχήμα της περιοχής ενδιαφέροντος. Η διαδικασία ονομάζεται τμηματοποίηση δεδομένων και ολοκληρώνεται με χρήση εξειδικευμένου λογισμικού και δεξιοτήτων. Το τελικό αποτέλεσμα είναι ένα εκτυπώσιμο τρισδιάστατο μοντέλο.

Το τρισδιάστατο μοντέλο κατασκευάζεται σε τρισδιάστατο εκτυπωτή. Η εταιρεία χρησιμοποιεί διάφορες τεχνολογίες AM για την παραγωγή ιατρικών μοντέλων, συμπεριλαμβανομένης της στερεολιθογραφίας (SLA) και της εκτύπωσης πολλαπλών αεραγωγών (MJP).

Τα τρισδιάστατα εκτυπωμένα μοντέλα παραδίδονται στη συνέχεια στα νοσοκομεία και οι γιατροί τα χρησιμοποιούν για διάφορους σκοπούς: εκπαίδευση, χειρουργικό σχεδιασμό, καλύτερη επικοινωνία με τους ασθενείς σχετικά με την κατάστασή τους, διεγχειρητική καθοδήγηση στη χειρουργική επέμβαση κ.λπ. Τα μοντέλα μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για το σχεδιασμό της μετεγχειρητικής φροντίδας και την αξιολόγηση των πιθανών προβλημάτων που μπορεί να έχει ο ασθενής μακροπρόθεσμα.

**Στοχευμένο κοινό της
Εφαρμογής**

Τα αποτελέσματα της μελέτης περίπτωσης προορίζονται για χρήση από ΜΜΕ και επιχειρηματίες.

**Πηγές που
χρησιμοποιήθηκαν:**

<https://www.edific.it/>
<https://www.linkedin.com/company/3dific/>

Περαιτέρω ανάγνωση:

1. <https://www.dicomstandard.org/>
2. Kamio, T., Suzuki, M., Asami, R. et al. DICOM segmentation and STL creation for 3D printing: a process and software

Μελέτη Περίπτωσης

package comparison for osseous anatomy. *3D Print Med* 6, 17 (2020). <https://doi.org/10.1186/s41205-020-00069-2>

3. Marano L, Ricci A, Savelli V, Verre L, Di Renzo L, Biccari E, Costantini G, Marrelli D, Roviello F. From digital world to real life: a robotic approach to the esophagogastric junction with a 3D printed model. *BMC Surg.* 2019 Oct 25;19(1):153. doi: 10.1186/s12893-019-0621-6.