

L'impression 3D en reconstruction cervico-faciale : du projet de recherche à l'application clinique / 3D printing in head and neck reconstruction: from research project to clinical application

Agnès DUPRET-BORIES

Résumé

Depuis 2017 plusieurs partenariats ont été mis en place entre l'Institut Universitaire du Cancer de Toulouse (IUCT-O), le laboratoire CNRS CIRIMAT, une école d'ingénieurs (INP) et des industriels. Trois projets principaux visant à utiliser la fabrication additive pour améliorer la qualité de vie des patients traités pour un cancer de la tête et du cou ont été développés et seront présentés dans cette communication : 1. Mise en place d'un atelier délocalisé d'impression 3D, 2. Mise au points de nouveaux stents pharyngés sur mesure, 3. Reconstruction nasale complète avec un nouveau biomatériau imprimé en 3D

1. Le projet d'atelier délocalisé consiste à créer un contrat et une chaîne logistique avec partenaire industriel en vue de produire par impression 3D des dispositifs médicaux (DM) certifiés selon les critères de l'ANSM sur le site de l'IUCT-O. Les étapes de ce projet de 2017 à nos jours incluant de nombreux partenaires seront exposées.

2. Le projet 3STEP est une étude de faisabilité visant à prendre en charges les sténoses pharyngées par des stents sur mesure. Quatre patients sont inclus dans cette étude. La première étape de modélisation du fût pharyngé des patients et l'impression des prototypes des premières prothèses est finalisée.

3. Récemment les auteurs ont pu réaliser une reconstruction nasale complète chez une patiente de 50 ans à 6 ans d'une fonte du nez suite à une radiochimiothérapie et après échecs de reconstructions par différents lambeaux et de réhabilitation par épithèse. L'implant en hydroxyapatite synthétique pure a été imprimé par stéréolithographie et comporte des canaux interconnectés accélérant l'intégration.

Agnès Dupret Bories^{1,2}, MD, PhD, Benjamin Vairel¹, MD, Gael Volpi³, Julien Barthes⁴, Gregory Nolens⁵, Sébastien Vergez¹, MD, PhD, Emilien Chabrilac⁶, MD, David Grossin^{2,7}, PhD, Ghislaine Bertrand^{2,7}, PhD

1. Chirurgie ORL et cervico-faciale, Institut Universitaire du Cancer Toulouse Oncopole, Hôpitaux Universitaires de Toulouse, 1, avenue Irène-Joliot-Curie, 31059 Toulouse cedex 9, France

2. Toulouse cedex 9, France d Laboratoire CIRIMAT, UMR 5085 UPS-INPT-CNRS, institut Carnot, équipe « Phosphates, Pharmaceutique, Biomateriaux », 4, allée Émile-Monso, CS 44362, 31030 Toulouse cedex 4, France

3. MARLE/3DMedlab, Ilot Carmin 1 - Technoparc des Florides - RD9, Rte de Martigues, 13700 Marignane, France

4. 3Deus Dynamic, Axel'One Campus, 5 Avenue Gaston Berger, 69100 VILLEURBANNE, France

5. Cerhum, PIMW - Bât.56, Rue des Pôles, 1, 4000 Liège, Belgique

6. Chirurgie ORL et cervico-faciale, Institut Universitaire du Cancer Toulouse Oncopole, Institut Claudius Regaud, 1, avenue Irène-Joliot-Curie, 31059 Toulouse cedex 9, France

7. École nationale supérieure des ingénieurs en arts chimiques et technologiques, 4, allée Émile-Monso, CS 44362 31030 Toulouse cedex 4, France

Mots clés : impression 3D, dispositif médical sur mesure, cancer de la tête et du cou

Since 2017 several partnerships have been set up between the Toulouse University Cancer Institute (IUCT-O), the CNRS CIRIMAT laboratory, an engineering school (INP) and industrial partners. Three main projects aiming at using additive manufacturing to improve the quality of life of patients treated for head and neck cancer have been developed and will be presented in this presentation: 1. setting up a delocalized 3D printing workshop, 2. developing new custom-made pharyngeal stents, 3. complete nasal reconstruction with a new 3D printed biomaterial

1. The delocalized workshop project consists in creating a contract and a supply chain with an industrial partner in order to produce medical devices (MD) certified according to ANSM criteria on the IUCT-O site by 3D printing. The stages of this project from 2017 to the present day including many partners will be presented.

2. The 3STEP project is a feasibility study aiming to manage pharyngeal stenosis with custom-made stents. Four patients are included in this study. The first stage of modelling the patients' pharyngeal shafts and printing the prototypes of the first stents has been finalised.

3. Recently the authors were able to perform a complete nasal reconstruction in a 50 year old patient at 6 years after a loss of

nose following radiochemotherapy and after failed reconstructions by different flaps and rehabilitation by epithesis. The pure synthetic hydroxyapatite implant was printed by stereolithography and has interconnected channels to accelerate integration.

Key words : medical device, 3D printing, head and neck carcinoma