



Jumeau numérique et modélisation anatomique accélèrent la conception

Frederick Van Meer,
directeur général
d'Anatoscope

La conception de prothèses personnalisées par des moyens numériques représente un ensemble de défis à relever. Co-fondateur d'Anatoscope, Frederick Van Meer nous explique dans cet article pourquoi la solution se trouve dans le jumeau numérique associé à la modélisation anatomique.



Frederick Van Meer

La démocratisation de l'impression 3D a révolutionné le secteur du DM personnalisé, notamment en matière de prothèses orthopédiques. Mais cette personnalisation, si elle est avantageuse (ndlr : voir page 18), représente plusieurs défis pour les industriels du domaine : la prise en compte de la complexité de l'anatomie lors de la conception du dispositif, l'automatisation de la personnalisation, et la validation par la simulation biomécanique de l'efficacité du dispositif sur un patient.

La conception par des moyens numériques reste difficile à mettre en œuvre. Même si des outils de CFAO existent, la personnalisation par ces logiciels demande des étapes manuelles, plus proches de l'artisanat numérique que d'un véritable processus industriel automatisé. De plus, les outils numériques disponibles ne permettent pas la validation automatique du dispositif avant l'application sur le patient (estimation des forces et contraintes).

Pour répondre à cet ensemble de défis, le jumeau numérique associé à la modélisation anatomique s'impose dans le domaine de la conception.

Des jumeaux numériques basés sur un avatar générique

Le jumeau numérique, double du patient construit à partir de ses données d'imagerie (IRM, scanner, scan surfacique...), est constitué de géométries 3D, complétées par des informations sur les matériaux et les connexions anatomiques (ligaments, muscles, peau, os...).

Jusqu'ici, créer de tels jumeaux d'après l'imagerie unique d'un patient nécessitait des jours de travail de spécialistes, rendant les délais et les prix impraticables en routine clinique. Désormais, grâce à des techniques de Transfert Anatomique développées au sein du CNRS et de l'INRIA, les jumeaux personnalisés sont générés automatiquement par des algorithmes déformant un "avatar" générique pour le faire correspondre à l'imagerie de chaque patient.

L'imagerie médicale classique figée d'un patient devient alors une anatomie virtuelle manipulable par des logiciels appropriés, pour simuler numériquement des traitements ou des appareillages.

Concevoir un DM sur mesure à partir de la conception d'un DM standard

La simulation biomécanique du modèle anatomique du patient permet une personnalisation plus rapide des DM. En utilisant un avatar générique 3D (incluant tout ou partie des détails nécessaires : peau, os, muscles... et le modèle biomécanique associé) dans un logiciel de CAO conventionnel (Catia, Solidworks, Fusion360...) ou spécialisé, il est en effet possible de partir d'une conception de DM sur étagère pour concevoir des DM personnalisés.

L'information comprise dans la CAO se retrouve transférée et adaptée à l'anatomie d'un patient, avec la possibilité de vérifier son efficacité thérapeutique quasiment en temps réel par simulation. Cette nouvelle approche de modélisation anatomique peut être adaptée aux DM sur étagères, pour évaluer leurs effets sur un grand nombre de patients virtuels, paramétrables, produits à partir de véritables imageries médicales. Cela permet de confirmer ou d'adapter la conception des dispositifs en question.

On peut facilement imaginer les applications de ces nouveaux outils en dentisterie numérique, orthopédie, implantologie... jusqu'aux exosquelettes.

Booster la modélisation anatomique grâce à l'intelligence artificielle

Avec l'utilisation de grandes masses de données, la modélisation anatomique couplée à l'IA apporte une nouvelle solution d'optimisation lors de la conception des DM. L'imagerie du patient peut être partielle, car elle sera complétée de façon statistique grâce aux données du modèle générique, lors du transfert anatomique. En dentisterie, une imagerie 3D des dents suffit pour reconstruire une mâchoire complète statistique, simulable, se composant des muscles et des os.

Sur la base d'un volume important de données d'imagerie avant et après traitement, les modèles de simulations biomécaniques théoriques peuvent ainsi être associés à des données statistiques morphologiques et comportementales, permettant de concevoir des DM qui s'adaptent à une large population de patients.

www.anatoscope.com

DeviceMed

INFO

Start-up montpeliéraine issue des laboratoires du CNRS et d'INRIA, AnatoScope développe des solutions logicielles pour créer un double numérique 3D de l'anatomie d'un patient, afin de modéliser des pathologies et de tester virtuellement des dispositifs médicaux personnalisés.

COVID-19

Des masques personnalisés en 3 jours

C'est grâce à la technologie de transfert anatomique qu'Anatoscope a réussi à mettre au point, en 3 jours, une solution de personnalisation de masques de protection imprimables en 3D.

Cette solution permet aux partenaires de l'entreprise, InovSys (concepteur de la CAO du masque sur le modèle anatomique Anatoscope) et 3D Medlab (spécialisé dans la production de DM imprimés en 3D), de concevoir de manière itérative des masques qui seront produits par impression 3D en TPU hypoallergénique.

Le design final des masques est adapté automatiquement à l'anatomie du patient au moyen d'un scan 3D de la surface de son visage.

www.anatomask.com



STERNE
SiLLicone performance

EXPERT EN LA MATIERE

EXPERT IN THE MATTER

Implants à court et long termes
Short & Long Terms Implants

Dispositifs Médicaux
Medical devices



Conseil & développement
Consulting & development



MADE IN FRANCE



Salles propres: ISO 6, ISO 7, ISO 8
Clean rooms: ISO 6, ISO 7, ISO 8

Sterrie SAS

Zac du Min - Rue Jean Monnet - 84300 CAVAILLEN - FRANCE

Tel +33 (0)4 92 50 16 97 - contact@sterrie-elastomere.com

www.sterrie-elastomere.com