

## **Les modèles d'analyse par éléments finis (fea) : des outils de simulation puissants pour résoudre et corriger les troubles de la colonne vertébrale.**

Au cours des 30 dernières années, le monde de la chirurgie de la colonne vertébrale n'a cessé d'être révolutionné par le développement de systèmes avancés d'instrumentation. Ces systèmes utilisent principalement des crochets, des vis et des tiges conçus pour aider à stabiliser la colonne vertébrale et à corriger les troubles posturaux traumatiques ou dégénératifs. Sans ces instrumentations avancées, la capacité du chirurgien à atteindre l'objectif de stabilisation de la colonne vertébrale serait fortement limitée.

Cette mutation a fait un nouveau bond en avant avec le développement d'un modèle d'analyse par éléments finis (FEA) de la colonne vertébrale humaine à l'aide du logiciel ANSYS.

Avant la mise au point du modèle de colonne vertébrale, Medtronic devait procéder à des tests mécaniques sur cadavres. Cependant, l'expérimentation présente des limites gênantes, car les résultats expérimentaux sont sensibles à de nombreux facteurs, tels que la variabilité entre les spécimens. Au regard de ces limites et de la nécessité d'une approche systématique de l'évaluation des dispositifs médicaux, l'utilisation d'un modèle par éléments finis présente un grand avantage : il permet d'utiliser la même procédure de test et le même segment vertébral (géométrie, caractéristiques mécaniques) pour différents implants rachidiens testés ; et pour chaque implant, d'analyser l'influence de différents paramètres (dimensions, matériaux, ...). Par conséquent, un modèle numérique validé constitue un outil de simulation puissant, tant pour le clinicien que pour le concepteur d'implants.

Ce modèle de colonne vertébrale a permis ainsi de réduire de moitié la durée du cycle de conception et de diminuer considérablement les coûts. En outre, il a permis à Medtronic d'aller plus loin dans les services aux chirurgiens en fournissant des conseils sur des cas particuliers. En effet, certains chirurgiens aiment utiliser le programme pour examiner un problème spécifique, propre au patient à traiter. D'autres ont collaboré avec les ingénieurs pour sélectionner des implants ou développer de nouvelles instrumentations.

De fait, cette nouvelle technologie numérique peut aider les victimes d'accidents à se rétablir plus rapidement, ou encore améliorer la qualité de vie des personnes souffrant de maladies dégénératives.

Philippe Maxy (Medtronic)