

Interventions orthopédiques

Des modèles statistiques en permettent l'optimisation

BERNE – En orthopédie, la qualité des interventions chirurgicales dépend en grande partie de la précision avec laquelle la forme et la position des os lésés peuvent être scannées. Des chercheurs de l'Université de Berne misent à présent sur des modèles statistiques pour déterminer le squelette moyen de groupes de personnes définis. Cette nouvelle méthode, développée dans le cadre du Pôle de recherche national Co-Me, pourrait limiter l'exposition aux rayonnements et diminuer les coûts de nombreuses opérations.

Avec l'apparition récente de la chirurgie endoscopique assistée par ordinateur, les opérations de l'appareil locomoteur humain ont gagné en précision. L'imagerie tridimensionnelle permet en effet l'implantation minimalement invasive de broches ou de plaques sur les os, ainsi que d'implants et de prothèses. Cela permet d'éviter les atteintes importantes des tissus mous et par conséquent de réduire la durée du rétablissement et le nombre d'opérations de révision, autant de facteurs qui contribuent à réduire les coûts de la santé.

Mais l'imagerie et la navigation assistées par ordinateur dans les blocs opératoires sont des procédés techniquement complexes et onéreux. Seules les cliniques ultramodernes y ont actuellement recours. De plus,

les scans tridimensionnels qui accompagnent les opérations, comme la tomographie assistée par ordinateur, entraînent une exposition non négligeable à un rayonnement et un surcoût considérable. C'est sur cette problématique que se penche un groupe de chercheurs de l'Institut de technologie chirurgicale et de biomécanique, au centre de recherche MEM de l'Université de Berne. Dans le cadre du Pôle de recherche national Co-Me et sous la direction du **Dr Miguel Gonzalez Ballester**, cette équipe applique des méthodes statistiques et de modélisation pour fournir aux chirurgiens des informations précises sur les formes du squelette des patients, sans que cela ne nécessite de grands investissements techniques.



Calculer les caractéristiques du squelette moyen

Sur la base d'une vaste collection de radiographies ainsi que d'autres procédés d'imagerie médicale, les chercheurs ont déterminé des formes osseuses moyennes correspondant à des groupes de personnes définis. Ce calcul statistique des caractéristiques du squelette se vérifie le mieux au sein d'ethnies; de fait, différents groupes ethniques (p. ex. les personnes d'origine est-asiatique ou encore les Caucasiens) présentent des différences de stature, de forme et d'épaisseur de l'ossature. Le résultat des évaluations fournit non seulement des informations sur un squelette moyen, mais aussi et surtout de précieux renseignements sur les variations anatomiques typiques que les chirurgiens rencontrent dans leur travail opératoire quotidien.

A l'aide de scans en deux dimensions, des calculs statistiques permettent désormais de prévoir une forme osseuse en trois dimensions avec une précision suffisante. « Dans la prati-

que actuelle, avant de procéder à une intervention chirurgicale, on établit des modèles en trois dimensions de l'anatomie humaine au moyen de tomographies assistées par ordinateur, qui exposent le patient à un rayonnement important, ou encore d'imagerie par résonance magnétique onéreuse», explique Miguel Gonzalez Ballester. « Notre approche doit permettre aux médecins de connaître la forme et la position préopératoire d'un os sur la base d'une simple radiographie bidimensionnelle, voire même à l'aide d'échographies. »

Cette nouvelle approche pourrait tout d'abord trouver une application dans les opérations minimalement invasives, pour mettre en place des prothèses de la hanche, ainsi que dans la chirurgie du rachis. Les prévisions tridimensionnelles suffisamment précises concernant la forme de l'os, obtenues à partir de simples radiographies, permettent aux médecins de pratiquer, même dans des hôpitaux modestement équipés, des interventions chirurgicales à travers « une boutonnière ».

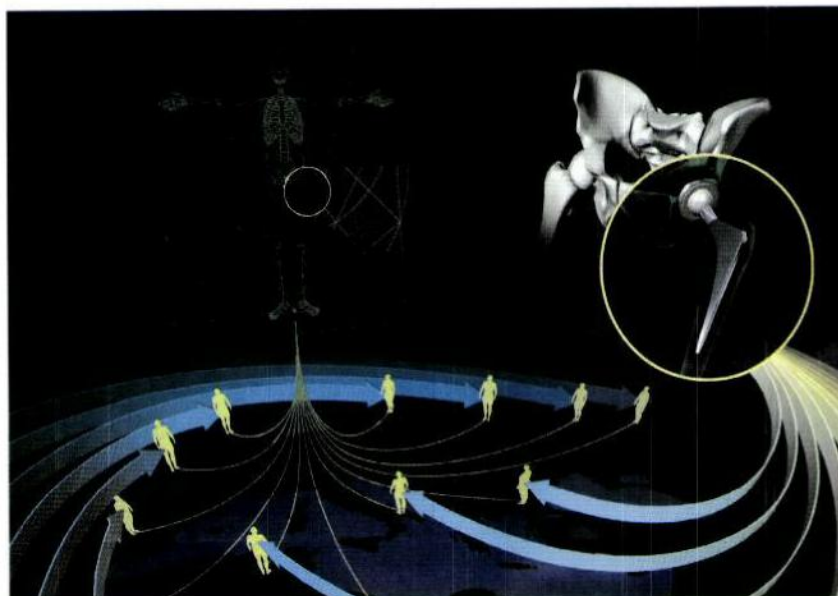
Nationale Forschungsschwerpunkte / redaktionelle Artikel

Des implants mieux adaptés

Les chercheurs du centre de recherche MEM voient dans la mise au point de cette technique, la possibilité de l'évaluation et de l'optimisation futures des implants, un autre domaine d'application de cet « homme statistique ». Jusqu'à présent, les implants orthopédiques sont en grande partie mis au point sur la base de l'expérience et des techniques d'ingénierie ainsi que sur un savoir-faire médical spécialisé. Dans des études précliniques, on les adapte manuel-

lement sur des os de cadavres. En revanche, des modèles obtenus par calcul statistique, qui comprennent aussi des données relatives à la densité de l'os, permettent de modéliser les propriétés mécaniques des nouveaux implants, ainsi que d'autres paramètres importants comme la position, la longueur et l'orientation idéales des vis de fixation. La prochaine étape pourrait même avoir pour objet des implants adaptés à l'anatomie individuelle des patients. *Rédaction*

Communiqué du FNS



La modélisation d'une hanche « moyenne », calculée à partir de nombreuses données individuelles, permet de définir précisément les caractéristiques de la hanche d'un patient sans avoir recours à des techniques lourdes et onéreuses.