Jeudi 14 décembre 2017 - Le service Orthopédie et Traumatologie du Sport de l'hôpital Nord du CHU Grenoble Alpes a réalisé la première vertébroplastie avec le système Surgivisio intégrant, en une seule machine, imagerie 3D et navigation chirurgicale en temps réel. Cette première utilisation mondiale est une étape clef dans l'avenir de la chirurgie mini-invasive (aussi appelée chirurgie percutanée), particulièrement adaptée à la chirurgie vertébrale.

L'opération a porté sur un geste difficile de mise en place percutanée : une vertébroplastie.

« *Nous venons d'injecter du ciment dans les pédicules d'une vertèbre difficile d'accès, le sacrum, la partie basse de la colonne vertébrale. Cette première est une réussite. Le scanner de contrôle qui a été fait avec la même machine, en salle d'opération, quelques minutes seulement après l'intervention a confirmé la qualité du geste. Le patient peut être réveillé et sortir dès la fin de la journée. Cette nouvelle technologie permet une importante accélération des procédures avec une sécurité renforcée. Il s'agit d'une réelle avancée dans la chirurgie mini-invasive. Des gestes de plus en plus compliqués vont pouvoir être réalisées grâce au Surgivisio. Nous sommes en marche vers le « tout percutané » en traumatologie rachidienne et pelvienne* » explique le professeur Jérôme Tonetti, chef du service Orthopédie et Traumatologie du Sport de l'hôpital Nord du CHU Grenoble Alpes.

Le système Surgivisio permet aux chirurgiens, pendant l'opération, de suivre leur geste directement au sein de l'image 3D du patient. La solution Surgivisio a été conçue pour permettre des gestes plus précis, tout en réduisant l'exposition des patients et du personnel aux rayons X.

Il existait jusqu'à présent des appareils d'imagerie 3D d'un côté et des appareils de navigation chirurgicale de l'autre, permettant de suivre la position d'un instrument sur les images du patient, à l'image du GPS. Le CHU Grenoble Alpes était déjà précurseur de ces technologies depuis plusieurs années. Il fallait jusqu'ici coupler ces deux appareils, ce qui prenait du temps et était parfois compliqué. De la même façon que les smartphones ont rassemblé en un seul appareil toutes les fonctions de communication et de multimédia qui ont transformé notre vie quotidienne, **la rupture technologique apportée par Surgivisio consiste à avoir fusionné ces deux technologies d'imagerie et de navigation chirurgicale pour rendre les procédures rapides, fiables, peu invasives et précises.**

« *Pendant les huit années de conception de ce système, nos équipes d'ingénieurs ont été très attentives aux besoins, contraintes et difficultés des chirurgiens. Pour faire un système très simple d'utilisation, notre équipe a travaillé avec une motivation exceptionnelle pour développer des algorithmes et des technologies complexes et innovantes, que nous avons protégées par des brevets. Le résultat est une solution intuitive, précise et robuste,* » explique Stéphane Lavallée, président de la société SURGIVISIO.

L'acquisition du système Surgivisio par le CHU Grenoble Alpes a été rendue possible par une subvention accordée par la Région Auvergne Rhône-Alpes pour financer un projet ambitieux de développement portant sur des applications en traumatologie qui s'inscrit dans le cadre d'un projet de recherche pré-clinique international intitulé TraumApp.

Projet TraumApp - Avenir de la Traumatologie dans le bassin de l'arc alpin (extrait de la lettre d'intention Pré-clinique)

Au CHU Grenoble Alpes, la traumatologie complexe à haute énergie conduit à la prise en charge en salle de déchoquage d'environ 600 patients chaque année. La situation de notre établissement au pied des Alpes, les comportements sociétaux urbains actuels orientent les disciplines médico- chirurgicales impliquées dans l 'urgenceÂ vers ceÂ pôle d'activitéÂ fort. Cette population jeune est exigeante vis à vis des moyens et des techniques à mettre en œuvre pour un retour rapide à l'activité.

A côté de cette populationÂ jeune,Â laÂ traumatologieÂ desÂ seniorsÂ grandie. LaÂ projection épidémiologique de l'INSEE prévoit en 2050 que 1/3 de la population française aura plus de 60 ans contreÂ actuellementÂ 1/5.Â AuÂ seinÂ deÂ cetteÂ populationÂ laÂ présenceÂ d'ostéoporose induit une augmentation de la traumatologie osseuse. Si la traumatologie de l'extrémité proximale du fémur (fracture du col) reste stable, les fractures pelviennes ont nettement augmenté ces vingt dernières années. Les objectifs du traitement dans cette population sont avant toutÂ le maintien de la mobilité, de l'autonomie immédiate. LesÂ handicapsÂ quiÂ s'installentÂ lorsÂ des traitements conservateurs poussent à prendre en chargeÂ chirurgicalementÂ sesÂ patients.Â Cette patientèle à forte comorbiditéÂ supporte mal la chirurgie àÂ foyer ouvert. Les installations, la durée opératoire, le risque hémorragique et les infections du site opératoire (ISO) émaillentÂ laÂ chirurgie ouverte de complications entrainant une morbidité qui retardent le retour dans le milieuÂ deÂ vie habituel et augmente la durée d'hospitalisation. La chirurgie percutanée prend alors tout son sens. La faible invasion de ces gestes permet d'anticiper une prise en charge de ces fracturesÂ en hospitalisation ambulatoire.

La navigation chirurgicale assistée par l'ordinateur appliquéeÂ auÂ squeletteÂ etÂ l'imagerieÂ aÂ été développée pour répondre à cette demande. L'efficacité est quantifiée en termes de sécurité du placement des implants, de diminution de l'irradiation peropératoire, de moindre invasion chirurgicale avec amélioration des durées moyennes de séjour des patients. Cependant ces dispositifs sont encore peu adaptés aux techniques percutanées. EllesÂ nécessitent desÂ référentiels optiquesÂ de navigationÂ fixésÂ sur l'osÂ par des expositions chirurgicales. Les procédés de calibration des instrumentsÂ consomment encore du temps et allonge la durée des interventions. La dose de rayonnement est importante de l'ordre de 2,77 fois la dose reçue par le patientÂ lorsÂ d'uneÂ procédureÂ sansÂ navigationÂ 3D. Le

système Surgivisio propose l'intégration en une seule machine d'une acquisition 3D peropératoire à partir d'images computérisées issues d'un capteur plan et d'une navigation. L'irradiation est diminuée par rapport aux scanners 3D actuellement commercialisés.

Le nombre d'images prises par examen est compris entre 90 et 180 contre 380 à 760 pour d'autres systèmes, soit une dose d'irradiation 4 fois inférieure.

Le système de navigation est intégré sans nécessitéÂ deÂ calibrationÂ images/instruments.Â Le référentiel de navigation patient est fixé de manière strictement percutanée, sans exposition chirurgicale. L'image est acquise dans son référentiel intrinsèque sans nécessité de tracking deÂ la machine d'imagerie. Les outils navigués sont calibrés par design sans nécessité de calibration peropératoire.

Ce système correspond à la pointe de l'évolution en matière de navigation intégrée. Avec cet équipement, le CHU Grenoble Alpes renforce sa stratégie de développement de la chirurgie ambulatoire et peu invasive.

Présentation du projet TraumApp

L'objectif est de développer une application (App) dédiée à la traumatologie du bassin sur la

plateforme Surgivisio : TraumApp. Il s'agit de réaliser des fixations percutanées de fracture du bassin et de l'acetabulum : vissages ilio-sacrés, vissages ilio-pubiens, vissage colonne antérieure de l'acetabulum, vissage colonne postérieure de l'acetabulum en utilisant l'imagerie 3D et la navigation chirurgicale.

Les systèmes existants, déjà testés par les acteurs du projet Surgivisio, nécessitent une fixation invasive avec ouverture cutanée. Le champ d'examen 3D peropératoire est trop petit pour le volume du bassin. Les instruments sont trop grands et non visibles lorsqu'ils sont à distance du champ d'intérêt 3D.

Pour réaliser cette innovation, des développements technologiques doivent être effectués en étroite collaboration entre l'Université Grenoble Alpes, le CHU de Grenoble Alpes,Â la société Surgivisio etÂ la région Auvergne Rhône-Alpes.Â L'ambition est de partir de de la technologie développée par Surgivisio sur la colonne vertébrale dans son application SpineApp, afin de maximiser les chances de succès du projet. Les cliniciens sont chargés d'établir le cahier des charges du protocole chirurgical ; de tester sur fantôme en résine puis corps anatomiques des prototypes de mire et instrument de tracking et l'ensemble de la procédure (phase pré--clinique).

A propos de… Surgivisio

Lauréate du Concours Mondial Innovation, Surgivisio est une PME grenobloise en plein essor et plusieurs hôpitaux et cliniques, français et internationaux, souhaitent déjà acquérir le nouveau système intégrant, en une seule machine, imagerie 3D et navigation chirurgicale en temps réel. La PME continuera à innover avec des partenaires cliniciens, industriels et scientifiques, engagés dans cette transition clinique.

Le système Surgivisio sera d'abord utilisé pour des procédures de chirurgie de la colonne vertébrale mais les perspectives d'évolution du système en chirurgie orthopédique sont infinies.

A propos de… Région Auvergne Rhône-Alpes

La Région Auvergne-Rhône-Alpes soutient la recherche et l'innovation en matière de santé pour permettre aux 7,9 millions d'habitants du territoire de bénéficier d'une offre de soins de qualité.

La Région s'engage auprès de structures innovantes du territoire comme le CHU Grenoble Alpes ou les start-up médicales et envers leurs projets permettant de concevoir et d'expérimenter des idées innovantes s'appuyant sur les outils numériques et les nouvelles technologies.

A propos de… Université Grenoble Alpes, Université de l'innovation

Université Grenoble Alpes, l'université intégrée rassemblant les acteurs de l'enseignement

supérieur et de la recherche de Grenoble, est un des principaux sites scientifiques français de renommée mondiale : 60 000 étudiants dont 9 000 internationaux, 5 500 enseignants-chercheurs et chercheurs, 3700 doctorants, **plus de 8 000 chercheurs accueillis chaque année, issus de tous les horizons.**

Actuellement, la formation est portée par Université Grenoble Alpes (UGA), Grenoble INP, ENSAG et Sciences Po Grenoble, en relation étroite avec le CHU Grenoble Alpes.Â Et, la recherche est portée par ces établissements ainsi que par les organismes nationaux de recherche CEA, CNRS, Inria, Inserm et Irstea, qui font de l'UGA une université de recherche reconnue au plan international.

L'UGA bénéficie également de l'implantation de grands instruments européens (ESRF, ILL, EMBL, IRAM, EMFL) et de sa proximité avec le CERN et s'appuie sur un écosystème innovant et dynamique, situé au cœur des montagnes, qui allie qualité de vie, audace et ouverture au monde.

A propos de… CHU Grenoble Alpes (CHUGA)

Installé dans le Top 10 des meilleurs hôpitaux de France, le CHU Grenoble Alpes est l'établissement de référence et de recours des hôpitaux de l'arc alpin, un bassin de vie accueillant 2 millions de personnes.

Fort de ses 9 000 professionnels, dont plus de 2 000 médecins, le CHUGA accueille chaque année 900 000 patients, en assurant des soins médicaux et chirurgicaux courants et hautement spécialisés et en accueillant en urgence 24h/24 et 7j/7 l'ensemble des malades.

Performant dans toutes les spécialités médicales et disposant d'équipements à la pointe de la technologie, le CHUGA possède de nombreux domaines d'excellence, tant dans la prise en charge médicale que dans la recherche.

Pour bâtir la médecine du XXIe siècle, le CHUGA investit dans le futur en misant sur la formation de tous ses professionnels.