

SÉCURITÉ AUTOMOBILE

L'humanoïde BioRID-II contre le traumatisme du « coup du lapin »

Le traumatisme cervical appelé le « coup du lapin » serait la blessure la plus courante en cas d'accident de voiture. Et les douleurs durent longtemps, une victime sur sept ressentant encore d'importantes douleurs trois ans après l'accident.

Les séquelles médicales entraînent des coûts élevés. Selon un rapport des compagnies d'assurances allemandes, les indemnités s'élèveraient à 500 millions d'euros par an rien que pour l'Allemagne ! Rien d'étonnant donc à ce que les constructeurs et les équipementiers automobiles travaillent à renforcer la protection des passagers et à améliorer la structure des sièges.

Un projet de l'association allemande pour la recherche en automobile a associé les constructeurs (Audi, BMW, Daimler-Chrysler, Karmann, Opel, Porsche et Volkswagen) aux fabricants de sièges (Hammerstein, Johnson Controls et Keiper) et au fabricant de mannequins physiques Denton COE pour développer un modèle numérique de mannequin. Ce modèle permet de simuler l'accélération, la force et la cinématique d'un passager en cas de crash.

RÉDUIRE L'EFFET REBOND

Le modèle numérique a été élaboré à partir d'un mannequin physique : BioRID-II. Il s'agit d'un « mannequin humanoïde de choc arrière ». Sa version numérique dite « à éléments finis » a été développée par l'éditeur français — ESI Group, spécialiste de simulation numérique basée sur la physique des matériaux et éditeur de la solution de simulation de crash Pam-Crash 2G. BioRID-II possède un rachis dorso-lombaire articulé à 24 vertèbres, semblable à celui d'un humain. Il est conçu et « équipé » pour réagir aux chocs de la même manière qu'un corps humain.

L'utilisation d'un mannequin numérique dès la phase de conception des sièges de voiture permet de les optimiser afin d'améliorer la protection des passagers. Il faut pour cela que les sièges absorbent mieux l'énergie du choc et réduisent l'effet rebond. La version numérique de BioRID-II satisfait aux critères qui correspondent à la sixième étoile du test EuroNCAP.

s. c. ■

La réalité virtuelle, nouvelle assistante du chirurgien

Une technique nouvelle gagne les salles d'opération pour compléter l'information dont dispose le chirurgien. Cette révolution raccourcit le temps d'intervention et génère de fait des économies.

Il y a eu plusieurs révolutions en chirurgie », attaque d'emblée le professeur Jacques Marescaux, qui dirige l'Institut de recherche contre les cancers de l'appareil digestif (Ircad). Ces révolutions sont l'arrivée dans la salle d'opération des télécoms, de la robotique et de la réalité virtuelle.

Quand il a créé l'Ircad, en 1994, dans le cadre des hôpitaux universitaires de Strasbourg, le professeur Marescaux ambitionnait de conjuguer recherche fondamentale et enseignement des nouvelles technologies chirurgicales. Pour mener à bien cette dernière activité, il a créé l'European Institute of Telesurgery (EITS), qui forme 3.200 praticiens par an aux techniques de chirurgie laparoscopique (mini-invasive). Les travaux de recherche de l'Ircad portent, entre autres, sur l'introduction de la robotique et de la réalité virtuelle dans la détection, le diagnostic et les traitements des cancers.

INTERVENTION À DISTANCE

Les technologies sont là pour faciliter le travail du chirurgien pendant les opérations. « Il ne s'agit pas d'automatiser le geste, précise Jacques Marescaux, mais d'assister le praticien en positionnant les instruments au bon endroit, par exemple. » Ainsi, lors d'une opération à cœur battant, les organes battent au rythme cardiaque, ce qui rend le geste du chirurgien plus difficile. En visualisant son geste sur un écran



« SI LA TECHNOLOGIE INFORMATIQUE AIDE À RÉDUIRE LES DÉLAIS D'INTERVENTION, LE NOMBRE D'ERREURS ET LES COÛTS, ELLE EST BIENVENUE ! »

pendant qu'il l'effectue, le chirurgien voit une image stabilisée grâce à un logiciel qui inhibe le mouvement donné par le rythme cardiaque et qui asservit ses instruments à ce même rythme. Les progrès sont importants également en téléchirurgie. L'Ircad a notamment réalisé l'opération Lindbergh », première intervention chirurgicale à distance réalisée depuis New York sur une patiente à Strasbourg, en 2001.

La réalité virtuelle et augmentée apporte quant à elle d'importants progrès dans la salle d'opération. Il s'agit d'abord de reconstituer

l'image en 3D du patient à partir d'images IRM (résonance magnétique) ou scanner. Sur cette reconstitution, qui reprend la vraie anatomie du patient, le chirurgien simule l'opération qu'il va effectuer. Il peut se promener dans les organes, essayer plusieurs points de vue. Une fois dans le bloc opératoire, les images de cette simulation viennent se superposer aux images réelles du patient. Le chirurgien dispose alors d'une information enrichie.

« UN CLONE NUMÉRIQUE »

« C'est comme un clone numérique du patient, comme s'il devenait transparent », explique Luc Soler, directeur de l'équipe Réalité virtuelle. Cette modélisation en 3D facilite le positionnement des instruments en cas de thermo-ablation d'une tumeur, de biopsie, d'amniocentèse... « La simulation intègre le gonflement de l'abdomen pour une intervention laparoscopique ou la déformation des organes liée à la respiration, poursuit Luc Soler. Ce dernier point est important : pensez que pour une radiothérapie la pré-

cision exigée est de 3 millimètres... » En réalité augmentée par le virtuel, le geste, simulé préalablement par le chirurgien, est plus précis, plus sûr. Et il mobilise le bloc opératoire et l'équipe moins longtemps : il coûte donc moins cher.

L'Ircad a développé, en partenariat avec le CNRS et l'université Louis-Pasteur de Strasbourg, un appareil baptisé le CT Bot. Destiné à la thermo-ablation par rayons X, cet appareil a fait l'objet de plusieurs brevets. Il positionne l'aiguille qui va brûler la tumeur en un endroit précis du corps du malade. Le chirurgien pilote l'enfoncement de l'aiguille en étant parfaitement sûr de l'emplacement qu'il a pu visualiser auparavant.

Le geste peut être répété autant de fois que nécessaire. « Les erreurs de diagnostic, de traitement, etc., font 80.000 morts par an rien qu'aux États-Unis, souligne Jacques Marescaux. Si la technologie informatique aide à réduire les délais d'intervention, le nombre d'erreurs et les coûts, elle est bienvenue ! »

SOPHY CAULIER

FOCUS. Le simulateur qui étudie l'hypovigilance au volant

Le Cepsa utilise un simulateur de conduite pour étudier le comportement de l'automobiliste.

Le Centre d'études de physiologie appliquée (Cepsa) regroupe trois laboratoires de recherche strasbourgeois qui s'intéressent aux fonctions cognitives. Répartis en deux grandes

thématiques, la perception et la mémoire, le sommeil et la vigilance, les chercheurs mènent des projets de recherche finalisés, financés à 90 % par des industriels car touchant à des problèmes de société comme le bruit, le sommeil ou l'hypovigilance.

Pour ce dernier sujet, le Cepsa travaille à l'aide d'un simulateur dynamique de conduite automobile. Ce modèle, unique en France, est baptisé « dispositif Pavcas » (poste d'analyse de la vigilance en conduite automobile simulée). Des images de synthèse, projetées sur cinq écrans placés devant le véhicule en demi-cercle, reproduisent un réseau autoroutier dans des conditions diurnes, nocturnes et de conduite dans le brouillard.

Développé avec le Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (Laas) de Toulouse, ce simulateur ne s'intéresse pas au comportement du véhicule mais à celui du conducteur.

LES HONNEURS DE CNN

Ce simulateur est doté d'un volant tactile et de caméras qui filment les yeux et la tête. Le conducteur reçoit des instructions, comme allumer la radio, vérifier un voyant... Ses aptitudes perceptives et attentionnelles sont évaluées en fonction d'indices comportementaux (mouvements oculaires, temps de réaction) et de conduite (vitesse, position du véhicule...). Des sujets sensibles à l'apnée du sommeil, par exemple, sont privés

de sommeil puis on étudie leur comportement : clignement des paupières, mouvements de la tête, perception des panneaux routiers, etc.

Ces travaux intéressent les constructeurs automobiles qui veulent mettre leurs équipements aux normes ISO et valider leur utilisation dans le véhicule comme, par exemple, un GPS. Le simulateur permet également de tester la lisibilité des panneaux dans différentes conditions météo ou la répartition des files d'accès aux péages d'autoroute. Il a servi à tester le nouveau système de sécurité du tunnel du Mont-Blanc. Unique en son genre, ce simulateur a eu les honneurs de la chaîne de télévision CNN !

s. c.

Demain : Droit

UFC Que Choisir hostile à un droit de la consommation dépenalisée