



L'AVENIR, C'EST AUJOURD'HUI

Des cliniques de réadaptation aux salles d'opération, les robots révolutionnent les soins dans les hôpitaux canadiens

TAYLOR BLEWETT

Le chercheur en mobilité Edward Lemaire a regardé un patient longtemps confiné à son fauteuil roulant se lever et regarder autour dans la salle, s'émerveillant de sa propre hauteur. Puis, il a ensuite commencé à marcher.

Un exosquelette robotique appelé ARKE était fixé au bas du corps du patient, autour de sa taille, ainsi que de ses jambes et pieds. Son cadre de marche en fibre de carbone était alimenté par une pile au lithium et des actionneurs aux hanches et aux genoux.

Contrôlé par une tablette, ARKE tenait le patient debout, et penché avec les

articulations de ses jambes. Cela empêchait ses membres de s'effondrer et l'a aidé à faire ses premiers pas assistés par un robot.

Conçu par la société torontoise Bionik Laboratories et étudié par l'Institut de recherche de l'Hôpital d'Ottawa, ARKE est un robot portable qui peut changer la vie des paraplégiques et d'autres utilisateurs à mobilité réduite.

« Sa femme a pu marcher vers lui et le serrer dans ses bras, debout, pour la première fois », s'est rappelé M. Lemaire, chercheur à l'Institut. « Nous en sommes vraiment aux balbutiements. Mais il est stimulant de penser où cela pourrait nous mener. Tout est lié à ces appareils qui deviennent de plus en plus intelligents. »

En 2017, Bionik a annoncé qu'elle avait intégré la technologie « Echo » d'Amazon et le service vocal « Alexa » à ARKE, ce qui permet aux utilisateurs de dire à leur exosquelette qu'il est temps de se lever ou de marcher et de faire exécuter la tâche par le robot.

ARKE est actuellement en développement clinique, mais l'objectif, explique Bionik sur son site Web, est de rendre l'exosquelette disponible dans les centres de réadaptation et le domicile des utilisateurs.

Une promenade dans les couloirs des principaux hôpitaux du Canada vous fera constater qu'ARKE n'est que l'un du nombre grandissant des robots qui travaillent aux côtés de médecins, d'infirmières, de chercheurs et de thérapeutes, de plus en

plus intégrés dans le continuum des soins offerts. Ces machines sont habituellement dispendieuses, mais elles aident les professionnels de la santé à surmonter les limites humaines, de la fatigue qui peut envahir la main d'un chirurgien à la distance physique entre les médecins dans les hôpitaux et les patients de collectivités éloignées.

Dans le hall d'entrée principal du Humber River Hospital de Toronto, les visiteurs sont accueillis par Pepper, un robot humanoïde de quatre pieds de haut qui peut les aider à s'y retrouver dans l'hôpital et à trouver leurs proches. Dans des centres de santé de l'Ontario et du Québec, le système robotique CyberKnife offre une radiothérapie hyperprécise aux patients atteints de cancer.

Dans la capitale nationale, le programme de chirurgie robotique de L'Hôpital d'Ottawa vient de terminer son 2 000^e cas robotique.

Depuis l'acquisition du système chirurgical da Vinci en 2011, l'appareil fonctionne « pratiquement tous les jours », a rapporté le Dr Chris Morash, chef du service d'oncologie urologique de l'hôpital.

Pour le chirurgien, opérer avec da Vinci se compare à jouer de l'orgue. Il commande le robot à partir d'une console assise à environ trois mètres de la table d'opération, en regardant à travers une visionneuse 3D qui illumine et agrandit l'intérieur de la région pelvienne de son patient.

À l'aide de ses mains et de ses pieds, le Dr Morash manœuvre à distance les bras robotisés et stables du système da Vinci autour d'une glande prostatique qu'il est prévu d'enlever.

« Ces instruments sont dotés de petits poignets, de sorte que lorsque nous faisons n'importe quel mouvement possible avec notre main, le petit poignet de l'instrument

robotique bouge exactement de la même façon. C'est comme avoir ces deux mains miniatures dans le bassin du patient, en train de l'opérer. »

Comparativement à la chirurgie ouverte traditionnelle de la prostate, le robot commandé par le chirurgien effectue une prostatectomie peu invasive avec moins de douleur, un temps de récupération plus rapide, moins d'ordonnances d'opioïdes et des taux d'infection plus faibles pour le patient, selon le Dr Morash.

En plus des opérations pour le cancer de la prostate, L'Hôpital d'Ottawa utilise également le système da Vinci pour des chirurgies gynécologiques, ainsi que de la tête et du cou, des hystérectomies et des ablations de tumeurs à la base de la langue.

« Avant l'arrivée du robot, il fallait des préparatifs comme séparer la mâchoire de la personne pour y

Le prix de la vie privée : Les compagnies d'assurance veulent mettre la main sur les données au sujet de votre condition physique et, selon les experts, l'abandon de votre Fitbit pourrait vous coûter cher



L'achat d'un appareil ou accessoire électronique servant au suivi des habitudes quotidiennes en matière de condition physique — du nombre de pas faits jusqu'à la qualité du sommeil — s'accompagne souvent d'une immédiate montée en flèche des comportements bons pour la santé. Mais il n'est pas rare qu'on abandonne vite les bonnes habitudes, dès que la nouveauté du Fitbit ou de la montre Apple s'estompe, qu'on attrape la grippe, ou qu'on a un horaire trop chargé.

Imaginez maintenant que votre compagnie d'assurance-vie peut voir ce déclin en temps réel. Vous, et bien d'autres personnes, avez adhéré à un programme conçu pour recueillir des données sur votre condition physique et vous récompenser de vos progrès par la réduction des primes d'assurance.

D'un autre côté, vous pourriez choisir de ne pas communiquer les données à votre

assureur ou de vous débarrasser une fois pour toutes de votre Fitbit. Mais vu l'omniprésence des appareils de ce type et l'utilité des données pour les compagnies d'assurance, une spécialiste canadienne de la protection de la vie privée estime que ces choix risquent d'avoir de graves conséquences néfastes.

« Je pense qu'on va beaucoup pousser les gens en faveur de l'utilisation de l'information », avance Ann Cavoukian, qui a cumulé trois mandats à titre de commissaire à l'information et à la protection de la vie privée de l'Ontario et est actuellement directrice du Centre d'excellence en protection intégrée de la vie privée à l'Université Ryerson.

« Je suis prête à parier que quiconque ne fournira pas de tels renseignements obtiendra une cote négative et devra payer des primes plus élevées. »

avoir accès », dit le Dr Morash. « Avec le robot, ce n'est pas nécessaire. »

Selon le Dr Christopher Schlachta, directeur médical du centre de recherche et de formation de CSTAR pour la chirurgie peu invasive à London, en Ontario, plus de vingt robots da Vinci sont utilisés au pays.

Depuis son arrivée au Canada en 2003, le système da Vinci d'Intuitive Surgical a conquis le marché des plateformes de chirurgie robotique multifonctionnelles, et l'accès aux robots varie au pays.

D'après le Dr Schlachta, il faut des millions de dollars pour acquérir le robot, des centaines de milliers de dollars pour son contrat de maintenance et des frais de 2 000 \$ à 2 500 \$ de plus par cas pour pratiquer la chirurgie robotique. Cela représente un investissement important pour un hôpital canadien.

Les dons philanthropiques ont permis l'achat de la plupart des systèmes da Vinci au Canada, et le débat sur le financement public de la chirurgie robotique se poursuit. Le Dr Schlachta croit toutefois que son accessibilité a atteint un point critique.

Certaines licences de brevet d'Intuitive Surgical ont expiré, et d'autres sociétés ont maintenant accès à une grande partie de la technologie qu'elle utilise pour le système da Vinci.

« Nous sommes sur le point de voir arriver sur le marché une foule de nouvelles technologies concurrentes », a mentionné le Dr Schlachta, en prédisant qu'au moins cinq autres fournisseurs lanceront leurs propres robots chirurgicaux multifonctionnels au Canada au cours des cinq prochaines années et, ce faisant, en feront baisser le prix.

Le Dr Morash est d'accord. « Je prédis que lorsqu'on commencera à en réduire

raisonnablement les coûts, tous les hôpitaux effectueront des opérations avec des robots. »

Cependant, les centres urbains et les salles d'opération ne sont pas les seuls endroits au Canada à bénéficier de l'essor de la robotique médicale. En fait, le Dr Ivar Mendez, directeur de la chirurgie à l'Université de la Saskatchewan, utilise la technologie robotique pour offrir des soins hospitaliers aux patients dans certaines des collectivités les plus éloignées de la province.

À l'aide d'appareils robotisés manœuvrés à distance, un spécialiste à Saskatoon peut vérifier les signes vitaux ou examiner la blessure d'un patient qui se trouve à des centaines de kilomètres, dans une région du nord de la province.

Dotés d'appareils de diagnostic et d'un écran permettant aux médecins et aux patients de communiquer en temps réel sur Internet, ces robots peuvent faciliter les rendez-vous

Le secteur de l'assurance n'en est pas encore là, mais une récente nouveauté à la compagnie d'assurance-vie américaine John Hancock donne à M^{me} Cavoukian lieu de s'inquiéter de l'adoption de régimes d'assurance interactifs fondés sur le suivi de l'activité physique, ainsi que de la façon dont les données personnelles sur la santé des assurés se transforment en biens à valeur commerciale.

En septembre, la société John Hancock a annoncé que toutes ses polices d'assurance-vie feraient l'objet d'un « programme de modification de comportement » facultatif appelé Vitalité permettant de suivre les données sur la condition physique des clients au moyen de leurs accessoires électroniques personnels et de les récompenser de leurs choix sains.

Les clients peuvent consigner leurs activités sur l'exercice physique et la santé à partir d'une appli, d'un site Web ou d'un appareil à porter sur soi et, en fonction de leurs progrès, bénéficier de rabais auprès de gros détaillants ou de réductions de leurs primes d'assurance annuelles.

« Les remarquables résultats de notre offre Vitalité nous ont convaincus que c'était la seule voie de l'avenir pour notre secteur », a déclaré Brooks Tingle, président-directeur général de John Hancock Insurance. « Nos téléphones, nos voitures et nos maisons sont maintenant intelligents. Il est temps de se mettre à l'assurance-vie intelligente en mesure de répondre aux besoins changeants des consommateurs ».

La société a cité plusieurs statistiques impressionnantes : le programme Vitalité est offert dans de nombreux pays, dont le Canada, et les clients qui s'en prévalent vivent entre 13 et 21 ans de plus que le reste des assurés et suscitent des frais d'hospitalisation inférieurs de 30 %.

« J'en vois les avantages, tant qu'on n'en fait pas quelque chose susceptible de se retourner contre les consommateurs », observe M^{me} Cavoukian.

Elle remarque que beaucoup de gens en viennent à lâcher leurs habitudes de vie saine. « Les gens peuvent tomber malades, ou vivre une rupture familiale, ou avoir des difficultés

au travail — il peut y avoir mille et une raisons à l'origine d'un relâchement et cela ne regarde personne; je ne veux pas que les assurés soient tenus d'en faire part aux compagnies d'assurance ».

Même si l'agence Reuters affirme que John Hancock a promis que la couverture ne dépendrait pas de la volonté des clients de consigner leurs activités, M^{me} Cavoukian craint que ce type de programme ne reste pas facultatif à perpétuité. Étant donné la prévalence de la technologie du suivi de l'activité physique, elle prédit qu'un jour ou l'autre les assureurs obligeront les titulaires de police à partager les données ainsi recueillies ou les pénaliseront s'ils s'y refusent — et là est le problème.

« La protection de la vie privée n'est pas une question de secrets — c'est une question de contrôle. Le contrôle personnel permettant à l'individu de décider à qui l'information est communiquée et à quoi elle sert. »

— Taylor Blewett

à distance avec des spécialistes, aider à diriger les soins actifs pendant que les patients attendent un transport médical vers un centre urbain, ou même remédier complètement à un problème de santé, rendant tout déplacement inutile.

« Nous montrons qu'ils sont beaucoup plus rentables que le transport des patients ou le report de leur traitement », a affirmé le Dr Mendez. « L'adoption par les patients est très naturelle, ils apprécient vraiment que quelqu'un puisse examiner leur problème

sans avoir besoin de transport, et surtout que cela se fasse en temps opportun. »

L'utilisation de robots pour franchir les barrières géographiques n'est pas nouvelle. Il y a quinze ans, un chirurgien de Hamilton a manœuvré à distance un robot ZEUS, le prédécesseur du da Vinci, pour opérer un patient à 400 kilomètres de là, à North Bay.

Cependant, à l'instar de leurs homologues en milieu hospitalier, les robots télécommandés sont également utilisés selon de nouvelles façons innovantes.

MELODY, un système d'échographie télérobotique, offre des soins prénataux dans des collectivités de la Saskatchewan où les mères devraient autrement parcourir de longues distances pour obtenir une échographie, ou simplement s'en passer.

« Nous essayons d'utiliser ces technologies de pointe pour être en mesure d'offrir des soins primaires et spécialisés aux populations qui en ont le moins et qui en ont le plus besoin », a souligné le Dr Mendez.

Le succès des processus décisionnels fondés sur l'IA pourrait poser des défis de taille aux robots médicaux et aux médecins qui comptent sur eux

En dépit de leur incontestable utilité dans les hôpitaux de partout au pays, les robots médicaux et l'intelligence artificielle (IA) dont ils sont de plus en plus souvent équipés s'accompagnent de graves retombées sur l'avenir des soins de santé.

Même si les systèmes d'IA connaissent un succès remarquable quand il s'agit de diagnostiquer le cancer ou sont capables de suturer avec plus de précision qu'un chirurgien chevronné, au moins un expert en la matière recommande de faire une nette distinction entre humains et robots.

« Dans certains contextes limités, nous commençons à voir les machines et les systèmes d'IA surpasser les êtres humains », signale Ian Kerr, titulaire de la Chaire de recherche du Canada en éthique, en droit et en technologie à l'Université d'Ottawa.

« L'angle intéressant de cet état de choses est que la législation actuelle sur la faute professionnelle médicale va inciter les hôpitaux à recourir aux machines plutôt qu'aux médecins ».

M. Kerr a récemment publié un article dans lequel il examine les effets d'un tel résultat dans le domaine des diagnostics médicaux. Sa constatation : dès que les

machines dotées d'IA arriveront à mieux diagnostiquer les états pathologiques que les praticiens en chair et en os, il s'opérera un transfert de la responsabilité des médecins aux machines, motivé par des considérations juridiques et éthiques. Ce qui pourrait entraîner de graves conséquences.

M. Kerr décrit les robots médicaux ainsi : « Ils peuvent être plus précis et plus exacts, mais ils peuvent également faire des erreurs dues à leur perception de ce qui les entoure ».

Lorsqu'une machine commet une erreur grave, qui en est tenu responsable? Pensons à Watson, par exemple. Le superordinateur d'IBM tenu en haute estime a été conçu pour diagnostiquer le cancer et suggérer des options thérapeutiques. Mais selon *Stat*, un organe de presse du domaine médical, Watson a souvent formulé des recommandations dangereuses, comme un médicament susceptible d'aggraver la perte sanguine pour un patient cancéreux souffrant d'une forte hémorragie.

La passation des pouvoirs décisionnels aux robots médicaux risque aussi d'occasionner une perte de compétences médicales spécialisées chez les chirurgiens, souligne

M. Kerr. Sans parler de l'obscurcissement des connaissances médicales des médecins.

En effet, les robots dotés d'IA basent leurs décisions d'ordre médical sur des tendances dans les données, et non sur des théories scientifiques.

« Ils ne pratiquent pas la science, mais tout autre chose », observe M. Kerr. « Mais ils remportent parfois du succès ».

L'IA a du mal à expliquer ses décisions. « Nous avons donc une machine qui prédit très bien, mais nous ne savons pas pourquoi ».

Pour M. Kerr, malgré les coûts accrus, les responsables des politiques doivent encourager la participation continue des praticiens humains aux processus décisionnels médicaux. La démarche inverse pourrait avoir des conséquences vertigineuses.

« Nous estimons que, après un certain temps, si les êtres humains sont exclus des processus décisionnels, ils ne comprendront plus aussi aisément tous les types de décisions que prennent les machines, ou les raisons qui y mènent. Cela risque de poser problème. »

— Taylor Blewett

Selon le Dr Christopher Schlachta, les chirurgies robotisées seront courantes au cours des dix ou vingt prochaines années.



Il faut ensuite mentionner la conception de robots qui peuvent régler entièrement le genre de problèmes de santé qui mènent à des visites à l'hôpital.

ViRob est un microrobot rampant qui peut rester dans le corps pendant de longues périodes et réduire les blocages de dérivation qui envoient régulièrement les enfants et les personnes âgées atteints d'hydrocéphalie à l'hôpital. SAM, un robot conçu pour les résidences de personnes âgées, effectue des analyses environnementales des risques de chute qui pourraient prévenir une fracture de la hanche et une visite à l'urgence à une personne âgée.

« Cela pourrait prendre de cinq à dix ans, peut-être 20 ans, je n'en suis pas sûr, mais l'assaut de la robotique est imminent », a prédit le Dr Schlachta.

Il évoquait particulièrement des robots chirurgicaux, mais les professionnels de tout le spectre médical ont exprimé une vision similaire de l'avenir : un système de santé en expansion faisant de l'automatisation, de l'intelligence artificielle et de la technologie robotique une partie intégrante des soins aux patients.

« Nous ne voyons que la pointe de l'iceberg. » ■

Les 5 principales entreprises mondiales par secteur

2013 Tri-1	Tech	Énergie	Assurance	Énergie	Vente au détail
2018 Tri-1	Tech	Tech	Tech	Tech	Tech

Les marchés changent vite, ne tardez pas!

TRADEX FONDS D'ACTIONNEMENTS LIMITÉE
 navigue les changements dans le secteur de l'investissement depuis 1960


 Gestion Tradex Inc.
www.tradex.ca | 1600-85 rue Albert, Ottawa, ON K1P 6A4
info@tradex.ca | 613-233-3394



Des commissions, des commissions de suivi, des honoraires de gestion et d'autres frais peuvent être associés aux fonds communs de placement. Veuillez lire le prospectus avant de faire un placement. Les fonds communs de placement ne sont pas garantis, leur valeur change souvent, et la performance passée peut ne pas se répéter.