

7^e

Rencontre annuelle IRSC - ULAVAL

ulaval.ca/irsc

MALADIE D'ALZHEIMER : LA NEURO-IMAGERIE, UNE AIDE AU DIAGNOSTIC

La problématique

Le chevauchement des symptômes cognitifs entre le vieillissement normal et les changements associés à la maladie d'Alzheimer, surtout dans sa phase précoce, complique le diagnostic clinique de la maladie. Les cliniciens ont besoin d'outils supplémentaires et de méthodologies de mesure quantitatives pour augmenter la confiance dans leur diagnostic clinique afin de poser ce diagnostic le plus tôt possible – idéalement avant que les patients n'aient franchi le seuil clinique de la démence – ainsi que pour mesurer la réponse aux traitements qui sont présentement à l'essai.

Le projet

Les travaux du chercheur Simon Duchesne entendent pallier cet état de fait en incluant aux données habituelles de l'information provenant de la neuro-imagerie par résonance magnétique (IRM) structurale en tant que biomarqueur. En effet, l'IRM structurale permet de mesurer l'atrophie cérébrale due à la maladie d'Alzheimer, particulièrement dans et autour de l'hippocampe. Cette atrophie précède la baisse des capacités cognitives mémorielles et fonctionnelles, et en fait donc un biomarqueur clinique idéal.

Simon Duchesne souhaite maintenant poursuivre le développement de cette nouvelle approche, élaborée au cours des dernières années, afin de la rendre applicable dans un cadre clinique. Pour y arriver, des travaux préliminaires doivent cependant être entrepris pour caractériser ces mesures à l'aide d'une vaste base de données couvrant le spectre complet du développement de la maladie d'Alzheimer. À ce jour, cette base contient des sujets âgés cognitivement sains, des individus à haut risque de démence, ainsi que des patients ayant la maladie d'Alzheimer – en tout, plus de 3 250 sujets et au-delà de 20 000 images RM.

Une autre dimension de ses recherches implique d'augmenter la robustesse des algorithmes de traitement d'images, ainsi que d'inclure des définitions neuroanatomiques consensuelles dans un algorithme automatisé de segmentation de l'hippocampe. De là, il compte accoucher d'un modèle dynamique de biomarqueurs fournissant une évaluation individualisée du diagnostic et de la progression de la maladie, voire une prédiction de la conversion à la démence chez les sujets à haut risque.



IRSC CIHR

Instituts de recherche en santé du Canada Canadian Institutes of Health Research



**UNIVERSITÉ
LAVAL**

Faculté de médecine

DR SIMON DUCHESNE



Le chercheur principal

Simon Duchesne est professeur sous octroi adjoint au Département de radiologie de la Faculté de médecine de l'Université Laval et chercheur-boursier junior 1 du FRQ-S à l'Institut universitaire en santé mentale de Québec. En tant qu'ingénieur biomédical (B. Ing. (génie physique), Royal Military College, 1993; M. Sc. (physique médicale), McGill, 2001; Ph. D. (génie biomédical), McGill, 2005) et spécialiste de la neuro-imagerie et de la neuro-informatique, il est un chercheur universitaire en plein essor avec des activités à fort potentiel pour la recherche translationnelle. Depuis la création de son laboratoire en 2007, M. Duchesne a réuni une équipe d'experts en biostatistique, neuro-imagerie, neuroanatomie, neuropsychologie et neuropsychiatrie. Il a également démontré son leadership en créant le Consortium d'imagerie en neurosciences et santé mentale de Québec (www.cinq.ulaval.ca), un regroupement de plus de 115 chercheurs, étudiants et professionnels en neuro-imagerie associés à l'Université Laval.

Les collaborateurs

Depuis son arrivée à Québec, M. Duchesne a instauré ou maintenu plusieurs collaborations locales, provinciales, nationales et internationales. Au niveau local, mentionnons son implication dans le Centre en imagerie numérique et médias interactifs du Cégep de Sainte-Foy et le Centre d'intégration de la recherche et des technologies en maladies cognitives de Québec. Au niveau provincial, il s'est impliqué dans le Réseau de bio-imagerie du Québec (FRQ-S) et a fait preuve de leadership dans l'élaboration de la plateforme de neuro-imagerie du Consortium d'identification précoce de la maladie d'Alzheimer – Québec, un réseau qui sera financé par le FRQ-S regroupant plus de 70 chercheurs québécois dans le domaine. Au niveau fédéral, il participe à la Stratégie internationale de recherche concertée sur la maladie d'Alzheimer des IRSC et compte plusieurs collaborations internationales en recherche (National Alzheimer's Center d'Italie (Brescia) et clinique Mayo (Rochester, MN), par exemple). Mentionnons également ses contributions essentielles dans la mise en place d'événements d'envergure, qu'ils soient passés (2011 Conference of the Organization for Human Brain Mapping; 2nd North American Symposium for TMS in cognition; The Breast Course™ 2005-2013) ou à venir (Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention 2017).

Les retombées scientifiques

L'équipe multidisciplinaire du laboratoire de M. Duchesne développe de nouvelles méthodologies de traitement d'images médicales et étudie les biomarqueurs et des modèles statistiques dynamiques pour mesurer le déclin causé par la maladie d'Alzheimer afin d'en améliorer le pronostic et le diagnostic précoce.

Les retombées sociales

Une récente étude alarmante, commandée par la Société Alzheimer du Canada, les IRSC et d'autres organismes, a démontré: 1) une augmentation de l'incidence des démences de 103 700 nouveaux cas/an en 2008 à 257 800 nouveaux cas/an en 2038; 2) une augmentation de la prévalence de 480 600 personnes (1,5 % de la population canadienne) à 1 125 200 personnes (soit 2,8 % de la population du Canada) dans la même période; 3) un dédoublement de la charge économique liée aux démences toutes les décennies, passant de 15 milliards de dollars actuellement à 153 milliards de dollars en 2038. Nous sommes confrontés à ce que l'American Alzheimer's Association appelle une « épidémie imminente de la maladie d'Alzheimer ». Sans surprise, cette maladie est devenue une des priorités de recherche. Les essais de thérapies efficaces ont connu plusieurs échecs dus à certains obstacles, en premier lieu la nécessité d'obtenir un diagnostic plus précis et précoce. Le programme de recherche de M. Duchesne se base sur le fait que la neuro-imagerie structurale peut améliorer le diagnostic clinique individuel de l'Alzheimer et représente ainsi une étape importante vers l'atteinte de cet objectif.