

IR-CUSM  
RAPPORT ANNUEL  
**2015-2016**

RI-MUHC  
ANNUAL REPORT

Recherche en santé  
de l'adulte et de l'enfant

Adult and Pediatric  
Biomedical Research

La technologie  
biomédicale **À L'ŒUVRE**  
Biomedical  
Technology **IN ACTION**

Centre universitaire  
de santé McGill  
Institut de recherche



McGill University  
Health Centre  
Research Institute

Centre universitaire  
de santé McGill



McGill University  
Health Centre

**439 membres actifs**, dont **208 chercheurs en science fondamentale**, **154 en recherche clinique** et **77 en recherche évaluative**, ont uni leurs efforts pour faire rayonner l'IR-CUSM à l'international.

**1 202 étudiants**, dont **273 à la maîtrise**, **542 au doctorat** et **237 au postdoctorat** et environ **150 stagiaires** en recherche clinique, ont inspiré la communauté par leur dynamisme.

Projets de recherche en cours avec **50 pays**.

Plus de **1 800 publications scientifiques** revues par les pairs.

**1 700 projets de recherche** en cours.

Plus de **2 000 conférences** données par nos chercheurs à travers le monde.

**29 divulgations** d'invention.

**35 brevets déposés** dans divers pays correspondant à **24 inventions distinctes**.

**11 brevets accordés** dans divers pays correspondant à **8 inventions distinctes**.

**366 contrats de recherche** et **556 ententes révisés**.

**439 active members**, including **208 fundamental**, **154 clinical** and **77 evaluative researchers**, worked together to put the RI-MUHC on the map worldwide.

**1,202 research trainees**, including **273 M.Sc.** and **542 PhD candidates**, **237 postdocs** and **150 clinical research fellows**, inspired the community with their dynamism.

Ongoing research collaborations with **50 countries**.

Over **1,800 peer-reviewed scientific publications**.

**1,700 ongoing research projects**.

Over **2,000 scientific talks** given by our researchers worldwide.

**29 invention disclosures**.

**35 patents filed** in various countries, corresponding to **24 different inventions**.

**11 patents issued** in various countries, corresponding to **8 different inventions**.

**366 research contracts** and **556 agreements reviewed**.

## Notre réseau mondial

Projets de recherche en cours avec **50 pays**

## Our Worldwide Network

Ongoing Research Collaborations with **50 countries**



## À propos de la couverture

### « Nourrissez-moi ! »

La manière dont un ovocyte en développement communique avec les cellules des ovaires avoisinantes fournit un aperçu des mécanismes contribuant à la bonne santé des embryons et, par conséquent, à la bonne santé des humains.

Les photos sur la page couverture et la couverture arrière ont été prises dans le laboratoire du Dr Hugh Clarke. Des cellules fixes ont été teintées de couleurs fluorescentes et capturées à l'aide de microscopie confocale.

Apprenez-en davantage sur la recherche du Dr Clarke et comment d'autres scientifiques à l'IR-CUSM exploitent les techniques d'imagerie avancées pour répondre aux besoins en santé urgents aux pages 22 et 23.

CREDIT PHOTO : QIN YANG, Ph. D.

### About the Cover

#### "Feed me!"

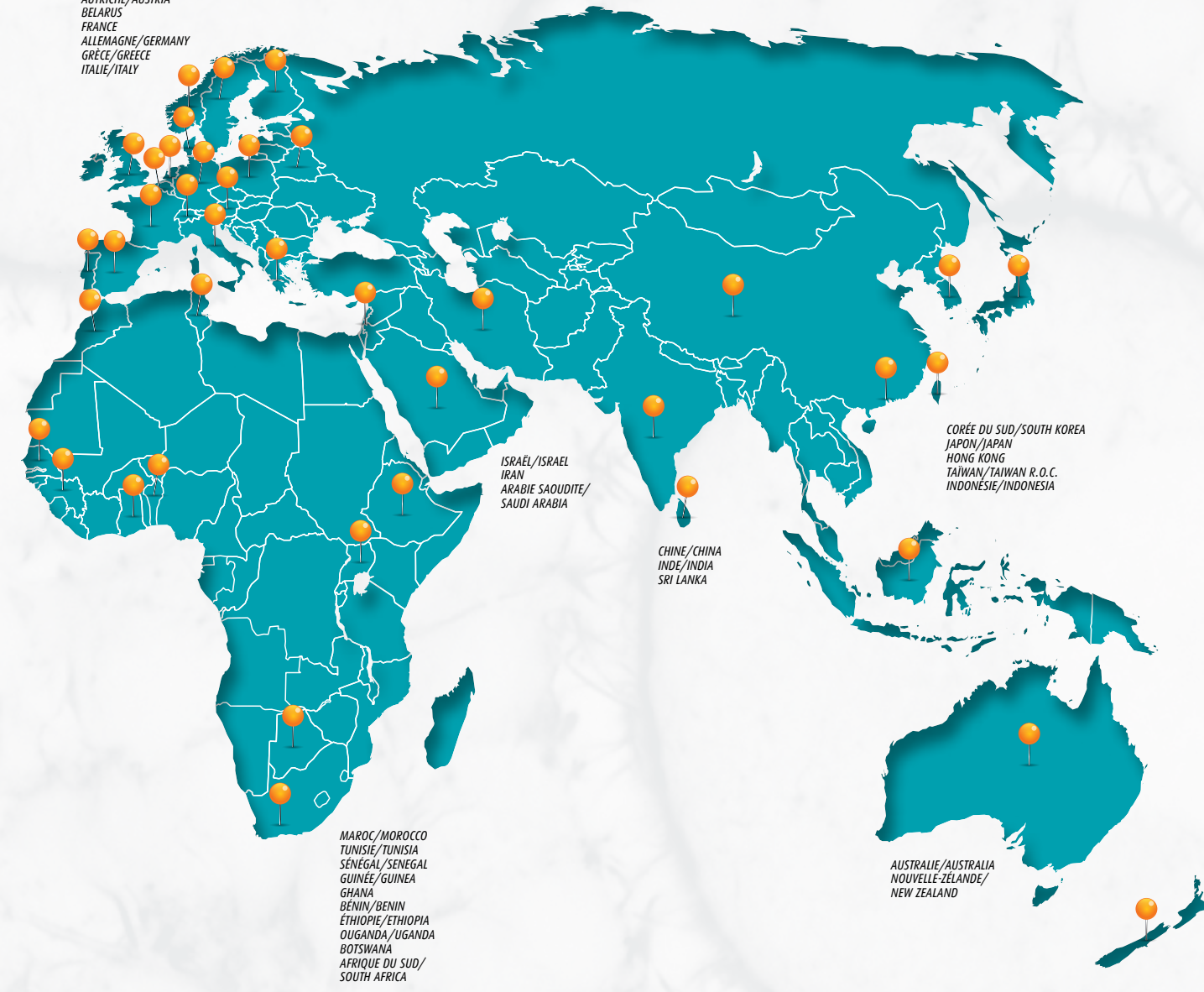
How a developing oocyte communicates with neighbouring cells of the ovary offers insight into the mechanisms contributing to healthy embryos and, in turn, healthy humans.

The photos on the front and back covers were taken in Dr. Hugh Clarke's laboratory. Fixed cells were stained with fluorescent dyes and imaged using confocal microscopy.

Find out more about Dr. Clarke's research, and how other scientists at the RI-MUHC put advanced imaging techniques to work for urgent health-care needs, on pages 22-23.

PHOTO CREDIT: QIN YANG, Ph.D.

POLOGNE/POLAND  
PORTUGAL  
ESPAGNE/SPAIN  
SUEDE/SWEDEN  
SUISSE/SWITZERLAND  
R.-U./UK  
FINLANDE/FINLAND  
PAYS-BAS/NETHERLANDS  
NORVÈGE/NORWAY  
DANEMARK/DENMARK  
BELGIQUE/BELGIUM  
AUTRICHE/AUSTRIA  
BELARUS  
FRANCE  
ALLEMAGNE/GERMANY  
GRÈCE/GREECE  
ITALIE/ITALY





<b>Message du Dr Vassilios Papadopoulos</b> A Message from Dr. Vassilios Papadopoulos	2
<b>Message du Dr Bruce Mazer</b> A Message from Dr. Bruce Mazer	4
<b>Message de Raymond Royer</b> A Message from Raymond Royer	6
<b>Message de Claudio F. Bussandri et de Normand Rinfret</b> A Message from Claudio F. Bussandri and Normand Rinfret	8
<b>Message du Dr David Eidelman et de la Dre Rose Goldstein</b> A Message from Dr. David Eidelman and Dr. Rose Goldstein	9
<b>Revue de l'année</b> Year in Review	10
<b>Nos centres de recherche</b> Our Research Centres	14
<b>Notre technologie à l'œuvre</b> Our Technology in Action	16
<b>Plein feux sur nos étudiants</b> Focus on Our Research Trainees	30
<b>Développement des affaires</b> Business Development Activities	32
<b>Bourses salariales</b> Salary Awards	33
<b>Prix et hommages</b> Awards and Recognition	34
<b>Publications</b> Publications	35
<b>Votre soutien</b> Your Support	39
<b>Financement par sources</b> Funding Summary	40
<b>Données financières</b> Financial Statistics	41
<b>Comités internes</b> Internal Committees	42
<b>Remerciements</b> Acknowledgements	43

## Message de VASSILIOS PAPADOPOULOS, D.Pharm., Ph.D.

DIRECTEUR EXÉCUTIF ET SCIENTIFIQUE EN CHEF  
INSTITUT DE RECHERCHE DU CUSM

L'année dernière, nous avons dévoilé la nouvelle infrastructure et les nouveaux programmes de recherche, faisant de 2015 une année déterminante pour l'Institut de recherche du Centre universitaire de santé McGill (IR-CUSM). Cette dernière année fut passée à tester les possibilités et à s'en enrichir.

Grâce à nos nouveaux programmes de recherche, nous avons créé des partenariats pour mieux exploiter les technologies à notre portée. Au cœur de ce rapport, vous trouverez une section montrant comment les chercheurs à l'IR-CUSM utilisent les nouvelles plateformes technologiques dévoilées l'année dernière afin d'accroître le rythme du transfert de connaissance dans le but d'améliorer les soins de santé dans plusieurs domaines. C'est de la technologie biomédicale en action qui est très agréable à voir.

Qu'arrive-t-il, nous nous demandons, quand une molécule ou un champignon entrent dans une cellule vivante? Pouvons-nous remplacer des parties d'os et des organes par du matériel à trois dimensions? Pouvons-nous trouver des biomarqueurs qui permettent aux médecins de prévoir la progression de la stéatose hépatique non associée à l'alcool? Nous vivons dans une ère où la technologie est la force motrice de grandes découvertes en biologie et en médecine et nous avons maintenant les moyens d'aborder ces questions.

L'IR-CUSM réorganisé possède trois centres qui portent sur l'expertise méthodologique et huit programmes de recherche axés sur la maladie et la science. Le Centre de médecine innovatrice (CMI), une plateforme technologique de recherche clinique, a progressivement mis en place des services avant son lancement officiel au printemps 2016. La majorité des plateformes technologiques au Centre de biologie translationnelle (CBT) sont fonctionnelles, et les membres du Centre de recherche évaluative en santé (CRES) peuvent s'attendre à déménager dans les installations rénovées au cours de la prochaine année.

Il y a huit ans, nous avons établi un plan de recherche stratégique pour la réorganisation et le redéploiement de l'IR-CUSM, avec ses sites principaux au Glen et à l'Hôpital général de Montréal du CUSM. Rétrospectivement, en repensant à ce que nous avions l'intention d'accomplir, je peux vous confirmer que nous avons réussi. Ce ne fut pas facile. Malgré cela, je crois que nous sommes meilleurs aujourd'hui que nous l'étions en 2008, et cela signifie que le temps est venu de commencer à travailler sur un nouveau plan stratégique de recherche et sur une nouvelle vision pour la prochaine décennie.

Je remercie sincèrement chaque personne et chaque organisme ayant aidé l'IR-CUSM à atteindre une étape impor-



tante, et qui nous mèneront maintenant à la prochaine: notre communauté de recherche et ses partenaires de l'industrie et de l'académie, les fondations des hôpitaux, les fondations privées et donateurs, et les gouvernements fédéral et provincial. Votre soutien constant est crucial afin d'entraîner les innovations qui transformeront les soins de santé. ■

## Message from VASSILIOS PAPADOPOULOS, DPharm, PhD

EXECUTIVE DIRECTOR AND CHIEF SCIENTIFIC  
OFFICER, RESEARCH INSTITUTE OF THE MUHC

Last year we unveiled new infrastructure and research programs, marking 2015 as a defining year for the Research Institute of the McGill University Health Centre (RI-MUHC). We've spent the past year testing the possibilities and growing with them.

In our new research programs we have found partnerships to better harness the biomedical technologies now at our fingertips. At the heart of this report is a feature that shows how, in several domains, researchers at the RI-MUHC are using the new technology platforms unveiled last year to accelerate the translation of knowledge into better health care. It's called biomedical technology in action, and it's beautiful to behold.

What happens, we ask, when a molecule or fungus enters a living cell? Can we replace bone parts and organs with 3D-printed materials? Can we find biomarkers that allow physicians to predict the progression of non-alcoholic fatty liver disease? We live in an era where technology is a driving force behind major discoveries in biology and medicine, and we now have the means to tackle these questions..

The reorganized RI-MUHC has three centres concentrating our methodological expertise and eight disease- and science-focused research programs. The Centre for Innovative Medicine (CIM), a dedicated clinical research technology platform, phased in services before its official ►



launch in spring 2016. Most technology platforms at the Centre for Translational Biology (CTB) are fully functional, and in the coming year, members of the Centre for Outcomes Research and Evaluation (CORE) can expect to move into renovated facilities.

Eight years ago we set up a strategic research plan for the reorganization and development of the RI-MUHC, with primary sites at the Glen and the Montreal General Hospital of the MUHC. Looking back to judge whether we did what we set out to do, I can report that indeed we did. It was not easy. Yet we are, I believe, better today than we were in 2008, and this signals the right time to begin work on a new strategic research plan and vision for the next decade.

I extend sincere thanks to every individual and organization that helped the RI-MUHC reach one milestone and will take us to the next: our research community and its partners in industry and academia, our hospital foundations, private foundations and donors, and the federal and provincial governments. Your continuous support is crucial to bring about the innovations that will transform health care. ■

## Message de BRUCE MAZER, M.D.

DIRECTEUR EXÉCUTIF ADJOINT ET ADJOINT SCIENTIFIQUE EN CHEF, INSTITUT DE RECHERCHE DU CUSM | DIRECTEUR DE LA RECHERCHE EN SANTÉ DE L'ENFANT, CUSM

Plus d'un an est passé depuis notre déménagement au site Glen. Bien que nous chérissions les réalisations importantes de nos sites patrimoniaux, le déménagement de notre communauté de recherche en santé de l'enfant a mené à des synergies remarquables. Nous avons été témoins de l'intégration des chercheurs de l'Hôpital de Montréal pour enfants avec l'équipe de chercheurs sur le développement humain et l'infertilité de l'Hôpital Royal Victoria. Cette transition a permis d'accroître la visibilité des chercheurs en santé de l'enfant au sein de la communauté de l'IR-CUSM et ainsi de créer de nouvelles collaborations dynamiques portant sur la recherche sur le cerveau, le cancer, la santé respiratoire, l'infection et l'immunité et le trauma et la réparation. Ces nombreuses collaborations sont un bon indice de nos aptitudes en travail d'équipe.

À cet égard, j'applaudis les efforts de direction du Dr Constantin Polychronakos, de la Dre Beth Foster et du Dr Hugh Clarke pour la continuité et l'évolution du Programme en santé de l'enfant et en développement humain. Je remercie également la gestionnaire du programme, la Dre Noha Gerges, d'avoir su conserver l'esprit d'équipe pendant cette première année au nouvel IR-CUSM. Ensemble, nous avons organisé une Journée de la recherche en santé de l'enfant très réussie à notre nouveau site. Cet événement fut une belle vitrine pour le superbe travail de nos étudiants au deuxième cycle et de nos autres stagiaires. La Fondation de l'Hôpital de Montréal pour enfants reste toujours et avant tout un partenaire précieux et très apprécié dans le développement fructueux de la recherche pédiatrique et les opportunités de formation y étant reliées.

La disponibilité de ressources et d'installations de pointe entraîne déjà des découvertes révolutionnaires qui influencent significativement le diagnostic, le traitement et les soins prodigués aux enfants. Cette année, nos réalisations conjointes et individuelles sont trop nombreux pour être énumérés, mais il convient de mentionner des avancées dans la compréhension de la paralysie cérébrale, le décodage de la génétique des leucodystrophies, des tumeurs au cerveau et du diabète, l'essai de nouvelles thérapies dans les maladies métaboliques rares et les allergies alimentaires, ainsi que l'établissement de nouvelles manières d'approcher les problèmes complexes, notamment l'asphyxie cérébrale néonatale, la greffe d'organes et les anomalies du tube neural. Le degré de reconnaissance de nos membres fut élevé, de la sélection du travail sur un vaccin potentiel contre les allergies de la Dre Christine McCusker comme une des 10 découvertes de l'année de la revue *Québec Science*, à l'attribution de la première



Chaire Albert Boehringer en pharmacoépidémiologie au Dr Robert Platt. Plusieurs équipes ont obtenu des subventions et des publications de grande notoriété.

L'avancement de la recherche en santé de l'enfant demeure une mission fondamentale du Centre universitaire de santé McGill, et avec le déménagement au site Glen, nous sommes encore plus près de réaliser notre vision d'un hôpital orienté vers la recherche. Compte tenu de nos réalisations suivant une année de déménagement complexe, il semble que tout soit possible pour les prochaines années. ■

## Message from BRUCE MAZER, MD

DEPUTY EXECUTIVE DIRECTOR AND DEPUTY CHIEF SCIENTIFIC OFFICER, RESEARCH INSTITUTE OF THE MUHC | HEAD OF CHILD HEALTH RESEARCH, MUHC

It's been over one year since our move to the Glen. Although we cherish the significant accomplishments of our heritage sites, the relocation of our child health research community has led to some remarkable synergies. We have witnessed the integration of Montreal Children's Hospital researchers with the Royal Victoria Hospital team of human development and infertility researchers. The transition has increased visibility of child health researchers within the RI-MUHC community, leading to new, dynamic collaborations in brain research, cancer, respiratory health, infection and immunity, and trauma and repair. This is indicative of our strength in teamwork.

In this light, I applaud the leadership efforts of Drs. Constantin Polychronakos, Beth Foster and Hugh Clarke for the continuity and evolution of the Child Health and Human Development Program, and I thank the program manager, Dr. Noha Gerges, for keeping the team together during this initial year at the new RI-MUHC. As a community we held a highly successful Child Health



Research Day at the new site, showcasing the superb work of our graduate students and other trainees. Importantly, The Montreal Children's Hospital Foundation remains an invaluable and greatly appreciated partner in the successful development of pediatric research and its educational opportunities.

The availability of cutting-edge resources and facilities is already leading to ground-breaking discoveries with a significant impact on the diagnosis, treatment and care of children. While our joint and individual accomplishments this year were too many to list, highlights included breakthroughs in understanding cerebral palsy; cracking the genetics of leukodystrophies, brain tumours, and diabetes; testing novel therapies in rare metabolic diseases and food allergies; and determining new ways to approach

complex problems such as neonatal brain asphyxia, organ transplantation, and neural tube defects. Recognition for our members ranged from the selection of Dr. Christine McCusker's work on a potential allergy vaccine as one of *Québec Science* magazine's top 10 discoveries of the year to the awarding of the first Albert Boehringer Chair in Pharmacoepidemiology to Dr. Robert Platt. Many teams earned high-profile grants and publications.

Advancing child health research remains a fundamental mission of the McGill University Health Centre, and with the move to the Glen, we are closer to realizing our vision of a research-oriented hospital. Considering our accomplishments in the year following a complex relocation, it looks like the sky is the limit in years to come! ■

## Message de RAYMOND ROYER

PRÉSIDENT DU CONSEIL D'ADMINISTRATION  
INSTITUT DE RECHERCHE DU CUSM

La technologie biomédicale constitue un moteur de notre ère (comme le Dr Vassilios Papadopoulos l'a mentionné), et mes collègues du conseil d'administration de l'Institut de recherche du Centre universitaire de santé McGill (IR-CUSM) et moi-même sommes chanceux d'avoir pu être aux premières loges d'un tel spectacle. D'ici, nous pouvons observer certains des plus grands esprits scientifiques au Canada, voire au monde, travailler ensemble sur des solutions pour les soins de santé qui influenceront profondément notre communauté, notre continent et la race humaine.

Il y a plusieurs années, lorsqu'on m'a demandé d'être président du conseil d'administration de l'IR-CUSM, je voulais rencontrer l'homme avec le projet. Nous nous étions rassemblés pendant une période de changement de direction imminent, d'un institut dont les personnes et les ressources étaient répandues à travers la ville à un institut concentré sur deux sites de recherche majeurs : le site Glen et l'Hôpital général de Montréal du CUSM. Avec une réorganisation totale et une nouvelle infrastructure à planifier et financer, ce projet ne se produirait pas du jour au lendemain.

Quelques minutes après notre première rencontre, le Dr Papadopoulos m'a présenté sa vision pour l'IR-CUSM et la manière dont il l'accomplirait, des projets immédiats à ceux des dix années suivantes, et plus encore. Son dévouement infatigable et sa confiance en la recherche ont alimenté les innombrables heures qu'il a passées, au cours des années suivantes, à rassembler des équipes et des conseillers, renforcer les réseaux existants et en créer de nouveaux avec nos partenaires du milieu universitaire et des gouvernements, planifier et replanifier les espaces de laboratoires et de bureaux et gérer d'innombrables problèmes et obstacles. Cette ténacité et ce talent ont été récompensés l'année dernière lors du dévoilement de nos installations de recherche au site Glen.

Après le déménagement et la réorganisation totale de 2015, l'IR-CUSM a fait face à un autre changement majeur, cette fois-ci au niveau de la direction. Près d'une décennie après le début de son mandat comme directeur exécutif et scientifique en chef, le Dr Papadopoulos quitte en 2016 une organisation réinventée qui possède maintenant toutes les bases et les partenariats pour prospérer. Je profite de cette occasion pour féliciter à nouveau les chercheurs, le personnel et les stagiaires qui ont été soumis à ces changements et qui en sont émergés avec confiance, et pour remercier ces partenaires essentiels des domaines des collectes de fonds, des agences de financement, des gouvernements fédéral et provincial, de l'industrie et des universités du monde entier, et mes collègues du conseil d'administration. La prochaine année renforcera encore



plus les liens avec le partenaire le plus proche de l'IR-CUSM, le CUSM, ce qui nous rappelle quotidiennement que le patient est au cœur de nos activités de recherche. ■

## Message from RAYMOND ROYER

CHAIRMAN OF THE BOARD OF DIRECTORS  
RESEARCH INSTITUTE OF THE MUHC

Biomedical technology is a driving force in this era (as Dr. Vassilios Papadopoulos has said), and my fellow members of the Research Institute of the McGill University Health Centre (RI-MUHC) Board and I feel lucky to have won a front-row seat in such an arena. Here we can observe some of the best scientific minds in Canada, indeed the world, working together on healthcare solutions that will profoundly affect our community, continent, and the human race.

When asked to chair the RI-MUHC Board some years ago, I wanted to meet the man with the plan. We had assembled at a time of imminent change in direction, from an institute whose people and resources were scattered throughout the city to one concentrated around two major research sites: the Glen and the Montreal General Hospital of the MUHC. With a total reorganization and new infrastructure to plan and finance, this wouldn't happen overnight.

Within minutes of our first meeting, Dr. Papadopoulos laid out for me his vision for the RI-MUHC and how he was going to accomplish it, from immediate plans to those for the next ten years and more. Only a fierce dedication and belief in research could have fuelled the endless hours that he spent, in the following years, assembling teams and advisors; strengthening existing bridges and building new ones with our partners in academia and with our



governments; planning and re-planning space for labs and offices; and dealing with countless issues and roadblocks. This tenacity and talent were rewarded by the unveiling last year of our new research facilities at the Glen site.

After the 2015 move and total reorganization, the RI-MUHC faces one more major change: this time, in leadership. Almost a full decade into his mandate as Executive Director and Chief Scientific Officer, Dr. Papadopoulos leaves a reinvented organization in 2016, one with all the groundwork and partnerships needed to thrive. I take this opportunity to again congratulate the investigators,

staff and trainees who have undergone these changes and emerged with confidence, and to thank those essential partners in domains of fundraising, funding agencies, federal and provincial governments, industry, and worldwide academia, along with colleagues on our Board. The year to come is sure to bring even stronger ties with the RI-MUHC's closest partner, the MUHC, reminding us daily that the patient is at the heart of our research activities. ■

## Message du CENTRE UNIVERSITAIRE DE SANTÉ MCGILL (CUSM)

**CLAUDIO BUSSANDRI**  
PRÉSIDENT DU CONSEIL D'ADMINISTRATION

**NORMAND RINFRET, CRIA**  
PRÉSIDENT ET DIRECTEUR EXÉCUTIF

**Il nous fait plaisir d'approuver** le rapport annuel 2015-2016 de l'Institut de recherche du Centre universitaire de santé McGill (IR-CUSM)—une institution composée de remarquables chercheurs dont la curiosité et le travail acharné améliorent la vie des patients du CUSM et du monde entier.

La recherche influence une foule de décisions et d'actions. Ce rapport annuel met en lumière comment l'amalgame entre la recherche clinique et la technologie biomédicale peut mener à des solutions pouvant changer des vies, voire les sauver. Par exemple, la Dre Stella Daskalopoulou intègre la technologie biomédicale à un programme de recherche visant l'amélioration des processus de dépistage, d'investigation, de monitoring et d'évaluation du traitement de patients présentant un facteur de risque vasculaire. Pour leur part, la Dre Shirin Abbasinejad Enger et son équipe développent un détecteur de sources radioactives pour aider à mesurer l'administration de doses autour des sources de rayonnement, de même qu'un nouveau système d'administration pour la curiethérapie, dans le but de cibler les tumeurs tout en préservant les tissus sains. Quant au programme de réadaptation et de cyber apprentissage *Hip@Home*, développé par la Dre Suzanne Morin en partenariat avec Greybox Solutions, il vise à aider les patients ayant besoin de soins complexes, via une semelle « intelligente » branchée à une tablette, qui permet de faire de l'encadrement et du suivi à distance. Enfin, le Dr Paul André Martineau a inventé un implant poreux favorisant l'efficacité du processus de guérison de l'os.

L'ampleur et la profondeur de ce qui est étudié et développé à l'IR-CUSM est étonnant ! Félicitations à tous les leaders de cette institution : le Dr Vassilios Papadopoulos, directeur exécutif et chef scientifique, Mme Cinzia Raponi, directrice générale de l'administration, le conseil d'administration de l'IR-CUSM, et tous les chercheurs. Nous souhaitons aussi étendre nos remerciements aux organismes de financement, fondations et donateurs. Grâce à eux, l'IR-CUSM peut disposer des fonds nécessaires à la poursuite de nouveaux savoirs et à l'avancement des sciences de la santé. ■



## Message from the MCGILL UNIVERSITY HEALTH CENTRE (MUHC)

**CLAUDIO BUSSANDRI**  
CHAIRMAN, BOARD OF DIRECTORS

**NORMAND RINFRET, CRIA**  
PRESIDENT AND EXECUTIVE DIRECTOR

**We are pleased to endorse** the 2015-2016 Annual Report of the Research Institute of the McGill University Health Centre (RI-MUHC)—an enterprise of remarkable investigators whose curiosity and tenacity are helping them to improve the lives of patients at the MUHC and around the world.

Research informs a plethora of decisions and actions. This report illustrates how pairing clinical inquiry with biomedical technology can create life-saving or life-changing healthcare solutions. For example: Dr. Stella Daskalopoulou is integrating biomedical technology into a research program to improve how we screen, investigate, monitor and assess the treatment of patients at risk for vascular disease; Dr. Shirin Abbasinejad Enger and her team are developing a radiation detector to measure the dose distribution around radiation sources and a new dose delivery system for brachytherapy to eradicate tumours without affecting surrounding healthy tissue; *Hip@Home*, developed by Dr. Suzanne Morin in partnership with Greybox Solutions, supports patients with complex-care needs by connecting “smart” shoe soles to a tablet to provide remote monitoring and coaching; and Dr. Paul André Martineau has invented a porous implant to improve the efficiency of bone healing.

The breadth and depth of what is being studied and developed at the RI-MUHC is amazing! We congratulate Dr. Vassilios Papadopoulos, Executive Director and Chief Scientific Officer, Cinzia Raponi, General Director of Administration, the RI-MUHC Board of Directors, and all the investigators for their leadership. We also extend our gratitude to granting agencies, foundations and donors for providing the RI-MUHC with funding that sustains our relentless pursuit of new knowledge and advances in health care. ■



## Message de L'UNIVERSITÉ MCGILL

**DAVID EIDELMAN, M.D., C.M., FRCPC**  
VICE-PRINCIPAL (SANTÉ ET AFFAIRES MÉDICALES)  
ET DOYEN, FACULTÉ DE MÉDECINE

**ROSE GOLDSTEIN, M.D., C.M., FRCPC**  
VICE-PRINCIPALE (RECHERCHE ET INNOVATION)

**En 2015, l'Institut de recherche** du Centre universitaire de santé McGill (IR-CUSM) a déménagé à son nouveau site Glen dans ses installations de recherche de pointe. Ce déménagement a donné lieu à de nouvelles perspectives excitantes en recherche. Parallèlement, l'IR-CUSM a développé de nouvelles plateformes technologiques et des initiatives de soutien afin de faciliter la collaboration et d'encourager la découverte et l'innovation.

Il n'y a pas si longtemps, la technologie biomédicale de pointe dans les laboratoires de l'IR-CUSM semblait tout droit sortie d'un film de science-fiction. De nos jours, l'équipe de classe mondiale composée de chercheurs et d'employés tire profit des véritables possibilités permises par cette technologie dans le but d'avancer son travail. Des applications chirurgicales de l'impression 3D aux entrepôts de données et à l'informatique médicale, les sept technologies soulignées dans ce rapport offrent de bons exemples de ce qui peut être accompli lorsque des outils révolutionnaires sont mis à la disposition de certains des plus grands scientifiques au monde. Ces exemples constituent un échantillon fascinant de ce qui se dessine à l'horizon.

L'Université McGill est fière de son étroite et longue relation avec l'IR-CUSM. Nos collaborations offrent des opportunités à nos chercheurs et aux stagiaires qu'ils mentorent, dont le nombre s'élève à plus de 1 000, ce qui est avantageux pour le Québec et toute la société.

Nous félicitons nos amis à l'IR-CUSM pour une nouvelle année réussie et nous sommes impatients de poursuivre notre travail ensemble afin de faire avancer les sciences de la santé et les soins aux patients. ■

## Message from MCGILL UNIVERSITY

**DAVID EIDELMAN, MD, CM, FRCPC**  
VICE-PRINCIPAL (HEALTH AFFAIRS)  
AND DEAN, FACULTY OF MEDICINE

**ROSE GOLDSTEIN, MD, CM, FRCPC**  
VICE-PRINCIPAL (RESEARCH AND INNOVATION)

**In 2015 the Research Institute** of the McGill University Health Centre (RI-MUHC) moved to its new Glen site location and state-of-the-art facilities that opened up new and exciting prospects in research. In parallel, the RI-MUHC developed new technology platforms and supporting initiatives to facilitate collaboration and spur discovery and innovation.

In the not too distant past, the cutting-edge biomedical technology found in the RI-MUHC labs may have seemed the stuff of science fiction. Today the world-class team of researchers and staff is leveraging the very real possibilities afforded by this technology to advance their work. From surgical applications of 3-D printing to data warehouses and medical informatics, the seven technologies highlighted in this report provide great examples of what can be done when you provide some of the world's top scientists with revolutionary tools. These examples offer a fascinating sampling of what is on the horizon.

McGill is proud of its close and longstanding relationship with the RI-MUHC. Our collaborations provide great opportunities to our researchers, as well as the 1,000 plus trainees they mentor, which in turn serves to benefit Quebec and all society.

We congratulate our friends at the RI-MUHC on another successful year and look forward to continue working hand-in-hand to advance the health sciences and patient care. ■

## Shirin Abbasinejad Enger, Ph. D. Administer la dose exacte de radiation afin de traiter le cancer

La Dre Shirin Abbasinejad Enger (Programme de recherche sur le cancer) développe des façons de personnaliser la radiothérapie à l'aide de nouvelles modalités d'administration de radiation, d'algorithmes de calcul de dose et de détecteurs. « Un des objectifs importants de ma recherche est d'administrer des doses élevées et précises de radiation afin d'éliminer les tumeurs sans atteindre les tissus sains avoisinants, explique-t-elle. Les patients pourront ainsi maintenir une bonne qualité de vie après leurs traitements. »

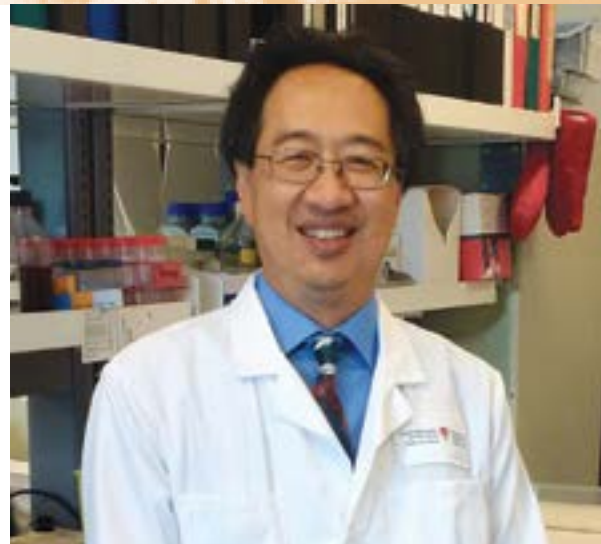
Son équipe travaille sur un nouveau système d'administration de curiothérapie directionnelle; une forme de radiothérapie dans laquelle la radiation est administrée par des sources radioactives situées à l'intérieur ou à proximité de la tumeur, ainsi que sur le développement de détecteurs de mesure de dose et d'algorithmes pour calculer la dose précise en fonction des tumeurs et des organes à risque. ■



## Delivering the right dose of radiation to treat cancer

Dr. Shirin Abbasinejad Enger (Cancer Research Program) is developing ways to personalize radiation therapy with new radiation delivery modalities, dose calculation algorithms and detectors. "One important objective of my research is to administer accurate and high doses of radiation that eradicate tumours without affecting surrounding non-diseased tissue," she explains, "so that patients can maintain a good quality of life after their treatments."

Her team is working on a novel delivery system for directional brachytherapy—a form of radiotherapy in which radiation is administered from radioactive sources located within or near the tumour, as well as building detectors that measure dose distribution and developing algorithms to calculate accurate dose to the tumours and organs at risk. ■



## Simon Wing, M.D. Découverte d'une cible thérapeutique pour la fonte musculaire

« La fonte musculaire constitue un réel besoin clinique pour lequel aucun traitement n'est approuvé, explique le Dr Simon Wing (Programme en thérapie expérimentale et en métabolisme). » Dans son laboratoire, il s'efforce à modifier la situation, et avec les scientifiques de l'Université de l'Alberta, il a découvert le rôle du gène *USP19* dans la fonte musculaire, qui est un indicateur précoce de décès dans les cas de cancer, d'infection au VIH et du SIDA, d'insuffisance cardiaque, d'arthrite rhumatoïde et de maladie pulmonaire obstructive chronique.

Cette recherche a démontré que l'inhibition du gène *USP19* protège contre deux causes communes de fonte musculaire; de hauts niveaux de cortisol et une perte d'innervation. Publiée dans *The Federation of American Societies for Experimental Biology Journal*, l'étude désigne le gène *USP19* comme une bonne cible de développement thérapeutique. ■

## Breakthrough drug target for muscle wasting diseases

"Muscle wasting is a huge, unmet clinical need for which there is no approved treatment," says Dr. Simon Wing (Experimental Therapeutics and Metabolism Program). Striving to change that, his lab, together with University of Alberta scientists, discovered the role of the *USP19* gene in muscle wasting, which is an early predictor of death in cancer, HIV/AIDS, heart failure, rheumatoid arthritis and chronic obstructive pulmonary disease.

This research showed that inhibiting the *USP19* gene protects against two common causes of muscle wasting: high levels of cortisol and loss of nerve supply. Published in *The Federation of American Societies for Experimental Biology Journal*, the study denotes the *USP19* gene as a good target for drug development. ■

## Geneviève Bernard, M.D., M.Sc. Découvrir l'origine des leucodystrophies

La Dre Geneviève Bernard (Programme en santé de l'enfant et en développement humain) a codirigé une étude internationale afin d'identifier un nouveau gène associé à une forme commune de leucodystrophie. Ces maladies neurodégénératives mortelles et incurables attaquent la gaine isolante, nommée myéline, qui entoure les neurones.



« La découverte de mutations sur le gène *POLRIC* de la leucodystrophie 4H a permis de mieux comprendre l'impact de ces mutations sur les cellules du système nerveux, explique la Dre Bernard. » Plus de 20 types de leucodystrophies ont été caractérisées, mais plusieurs formes demeurent indéterminées. Cette recherche, publiée dans *Nature Communications*, a défini le mécanisme moléculaire qui permet à ces mutations géniques de causer des dommages. Cette découverte a fourni des informations quant au développement

de nouveaux outils de diagnostic et de nouvelles thérapies afin d'aider les enfants et leurs familles. ■

## Uncovering the origin of leukodystrophies

Dr. Geneviève Bernard (Child Health and Human Development Program) co-led an international study to identify a new gene associated with a common form of leukodystrophy. These deadly, incurable neurodegenerative diseases attack the insulated "rubber" sheath called myelin surrounding neurons.

"Discovering mutations on the *POLRIC* gene of 4H leukodystrophy has provided insight into the impact they have on nervous system cells," says Dr. Bernard. More than 20 types of leukodystrophies have been characterized, but many forms remain undefined. Published in *Nature Communications*, this research has defined the molecular mechanism that allows these gene mutations to cause harm, providing information for the development of new diagnostic tools and therapies to help sick children and their families. ■



## Maryam Oskoui, M.D., M.Sc., FRCPC Les tests génétiques chez les enfants atteints de paralysie cérébrale

Notre compréhension de la principale cause d'incapacité physique chez les enfants fait un pas de géant grâce au travail de la Dre Maryam Oskoui, du Dr Michael Shevell (tous les deux du Programme en santé de l'enfant et en développement humain) et des collègues de The Hospital for Sick Children de Toronto. « Nous avons montré qu'il existe une composition génétique de la paralysie cérébrale beaucoup plus importante que ce que l'on croyait auparavant, explique la Dre Oskoui, auteure principale d'une étude publiée dans *Nature Communications* dont la nature était de tester 115 enfants atteints de paralysie cérébrale, ainsi que leurs parents, tous dans le Registre canadien de paralysie cérébrale. »

Les auteurs recommandent que les microréseaux chromosomiques deviennent une pratique standard dans l'évaluation diagnostique. Ce développement pourrait considérablement influencer l'avenir des services de consultation, de la prévention et du traitement de la maladie. ■

## Genetic testing in children with cerebral palsy

Our understanding of the most common cause of physical disability in children has taken a giant leap forward, thanks to the work of Dr. Maryam Oskoui, with Dr. Michael Shevell (both from the Child Health and Human Development Program) and colleagues from The Hospital for Sick Children in Toronto. "We've shown that there is a much stronger genetic contribution to cerebral palsy than previously suspected," says Dr. Oskoui, lead author of a study published in *Nature Communications* that tested 115 children with cerebral palsy and their parents from the Canadian Cerebral Palsy Registry.

The authors recommend that chromosomal microarray become a standard part of diagnostic evaluation. This development could significantly impact the future of counselling, prevention and treatment of the disease. ■





**Brian Chen, Ph. D.**

**Le Protein Quantitation Ratioing : un outil pour déterminer comment surviennent les maladies**

Le Dr Brian Chen (Programme en réparation du cerveau et en neurosciences intégratives) a développé une nouvelle technique afin de suivre et de mesurer la production des protéines dans les cellules individuelles d'animaux vivants. « La quantité de protéines produites par une cellule est strictement réglementée, explique le Dr Chen. Une quantité insuffisante ou trop élevée d'une seule protéine peut mener vers la maladie. Il est donc important de connaître la manière dont la production de protéines influence le phénotype cellulaire afin de comprendre comment surviennent les maladies. »

Sa technique, la *Protein Quantitation Ratioing (PQR)*, qui lui a mérité un prix, permet aux chercheurs de mesurer les changements en temps réel de la production des protéines dans l'environnement natif de la cellule à une résolution sans précédent. En 2015, son équipe fut lauréate de la première phase du concours *Follow That Cell* des National Institutes of Health et a également publié des résultats dans la revue scientifique *Cell Reports*. ■

**Protein Quantitation Ratioing: A tool for determining how diseases occur**

Dr. Brian Chen (Brain Repair and Integrative Neuroscience Program) has developed a novel technique for tracking and measuring protein production in single cells of living animals. "The amount of protein that a cell produces is tightly regulated," explains Dr. Chen. "Too little or too much of a single protein can lead to disease. Knowing how protein production affects cell phenotype is therefore an important step in understanding how diseases occur."

His award-winning technique, Protein Quantitation Ratioing (PQR), permits researchers to measure real-time changes of protein production within a cell's native environment at unprecedented resolution. In 2015 his team earned a first-phase award in the National Institutes of Health "Follow That Cell" Challenge and published results in the journal *Cell Reports*. ■

**Ron Postuma, M.D., M.Sc.**  
**Systématiser le diagnostic de la maladie de Parkinson**

En collaboration avec des collègues de la International Parkinson and Movement Disorder Society, le Dr Ron Postuma (Programme en réparation du cerveau et en neurosciences intégratives) a développé le critère diagnostique pour la maladie de Parkinson le plus exhaustif à ce jour. L'objectif est de systématiser et d'améliorer le processus diagnostique dans les centres de soins de santé.

« Notre objectif est d'établir un programme de recherche visant à identifier très tôt les caractéristiques liées à la maladie de Parkinson et ainsi développer et administrer des traitements afin de ralentir ou d'empêcher la progression de la maladie, explique le Dr Postuma. » Avec un taux de mauvais diagnostic évalué à 25 %, le besoin d'un tel outil est criant. Publiés dans la revue *Movement Disorders*, les résultats de l'étude pourraient profondément influencer la qualité de la recherche dans ce domaine. ■

**Systematizing the diagnosis of Parkinson's disease**

With colleagues from the International Parkinson and Movement Disorder Society, Dr. Ron Postuma (Brain Repair and Integrative Neuroscience Program) has developed the most comprehensive diagnostic criteria to date for Parkinson's disease. The aim is to systematize and improve the diagnostic process across health centres.

"Our goal is to establish a research agenda that identifies the features indicative of Parkinson's disease early on, so that treatments can be developed and administered to slow or



stop its progression," explains Dr. Postuma. With the rate of misdiagnosis as high as 25%, the need for such a tool is clear. Published in the journal *Movement Disorders*, the study's results could profoundly impact the quality of research in this field. ■

**Suzanne Morin, M.D., M.Sc.**  
**Des semelles « intelligentes » visant à améliorer la réadaptation des patients ayant subi une fracture de la hanche**

« Nous espérons que cette étude clinique améliorera l'expérience du patient ainsi que son autonomie, et qu'elle diminuera les coûts associés aux fractures de la hanche, dit la Dre Suzanne Morin (Programme en thérapeutique expérimentale et en métabolisme) à propos du projet



nommé "HIP@HOME". » Cette étude collaborative, effectuée en partenariat avec Greybox Solutions inc. et des co-chercheurs provenant de huit autres institutions canadiennes, vise à développer un programme de réadaptation en ligne pour la personne âgée en convalescence à la suite d'une fracture de la hanche.

En insérant une semelle « intelligente » à l'intérieur des chaussures d'un patient, la Dre Morin et son équipe peuvent guider et observer sa réadaptation à la maison en surveillant les exercices et les activités effectuées quotidiennement. « Notre intention, dit-elle, est d'aider les patients à récupérer leur mobilité afin qu'ils puissent continuer de vivre de manière autonome. » ■

**"Smart" shoe soles help patients recover from hip fractures**

"We hope that this study will improve the patient experience, restore patient autonomy and lower healthcare system costs associated with hip fractures," says Dr. Suzanne Morin (Experimental Therapeutics and Metabolism Program) about the HIP@HOME project. This collaborative study, in partnership with Greybox Solutions Inc. and co-investigators from eight other Canadian institutions, is developing a rehabilitation and e-learning program for older populations recovering from hip fractures.

Inserting a "smart" sole into patients' shoes, Dr. Morin and her team can coach and monitor their rehabilitation at home by monitoring exercises and activities performed day by day. "Our intention," she says, "is to help patients recover their mobility so they can continue to live independently." ■



**Martin Olivier, Ph. D.**  
**Résoudre les mystères de la leishmaniose**

Avec ses collègues des National Institutes of Health, l'équipe du Dr Martin Olivier (Programme en maladies infectieuses et immunité en santé mondiale) a approfondi la connaissance d'une maladie parasitaire mortelle transmise par un vecteur, apportant de l'espoir aux patients aux prises avec la leishmaniose. L'étude, publiée dans *Cell Reports*, décrit la façon dont les composés cellulaires nommés exosomes intensifient le processus par lequel le parasite *Leishmania* infecte les humains et autres mammifères.

« La neutralisation de la capacité des exosomes à stimuler l'infection pourrait mener au développement de nouvelles cibles de vaccin et de nouveaux outils diagnostiques, explique le Dr Olivier. » Cette étude, effectuée à l'aide de microscopie électronique et d'analyses protéomiques sur des modèles de mouches de sable et de souris, est la première à décrire les étapes de la formation et de la libération d'exosomes dans un organisme vivant par un agent infectieux précis. ■

**Solving the mysteries of Leishmania infection**

With colleagues from the National Institutes of Health, Dr. Martin Olivier's team (Infectious Diseases and Immunity in Global Health Program) has broadened knowledge of a deadly vector-transmitted parasitic disease, bringing hope to patients with leishmaniasis. Published in *Cell Reports*, the study describes how key cellular components called exosomes intensify the process by which the *Leishmania* parasite infects humans and other mammals.

"Neutralizing the exosome's ability to boost infection could lead to the development of new vaccine targets and diagnostic tools," says Dr. Olivier. Using electron microscopy and proteomic analysis on sand flies and mouse models, this is the first study to describe the step-by-step formation and release of exosomes in a living organism by an infectious agent. ■

# Nos centres de recherche Our Research Centres

## NOS CENTRES : Une longueur d'avance

Comment les chercheurs optimisent-ils l'utilisation de la nouvelle infrastructure? Ils examinent de très près la forme humaine.

Des années précédant la réorganisation de 2015, les chercheurs de l'Institut de recherche du Centre universitaire de santé McGill (IR-CUSM) ont jeté les bases pour regrouper les huit programmes de recherche interdisciplinaire, émergés l'année dernière. De plus, chaque chercheur est associé à au moins un de nos trois centres à l'IR-CUSM. Chaque centre, qui se concentre sur l'expertise méthodologique, unit des chercheurs provenant de huit programmes et fournit une passerelle vers des ressources technologiques.

## OUR CENTRES: Ahead of the crowd

How do researchers optimize the use of new infrastructure? They look very hard at the human fit.

Years in advance of the 2015 reorganization, investigators at the Research Institute of the McGill University Health Centre (RI-MUHC) lay the groundwork for regrouping into the eight interdisciplinary research programs that emerged last year. Each researcher is, moreover, associated with at least one of our three RI-MUHC centres. Concentrating methodological expertise, each centre unites researchers from all eight programs and offers a gateway to technological resources.

## Centre de médecine innovatrice (CMI)

Les cliniciens et les cliniciens-chercheurs à l'IR-CUSM bénéficient d'une des installations de recherche les plus modernes en Amérique du Nord, qui favorise le développement et l'évaluation de nouveaux traitements pour les maladies les plus critiques. Situé au sein du CUSM au site Glen, le Centre de médecine innovatrice (CMI) a entrepris ses services à l'automne 2015 et a été lancé au printemps 2016. Les chercheurs ont accès à une variété de services dans un environnement de pointe dédié à la recherche clinique, notamment à la gestion de projets d'essais multicentres, au contrôle de la qualité, à la gestion des données cliniques et à l'analyse statistique. Le CMI fournit également un accès à de l'équipement entièrement dédié à la recherche; des plateformes de physiologie et d'imagerie médicale, une installation chirurgicale, et plus encore. ■

## Centre for Innovative Medicine (CIM)

Clinicians and clinician scientists at the RI-MUHC benefit from one of the most modern research facilities in North America, helping them develop and evaluate new treatments for some of the world's most critical diseases. Strategically positioned within the MUHC at the Glen site, the Centre for Innovative Medicine (CIM) began offering services in fall 2015 and launched officially in spring 2016. Researchers have access to a full range of services in a state-of-the-art environment dedicated to clinical research, including project management of multicentre trials, quality control monitoring, clinical data management and statistical analysis. The CIM also provides access to equipment dedicated solely to research: a physiology platform, medical imaging platform, surgery facility and more. ■



■ L'imagerie de pointe au CMI; voir p. 24.  
■ State-of-the-art imaging in the CIM; see p. 25.

## Centre de recherche évaluative en santé (CRES)

Créé en 2013, le Centre de recherche évaluative en santé (CRES) comprend une équipe de 85 chercheurs de l'IR-CUSM et plus de 350 stagiaires et professionnels travaillant sur la recherche épidémiologique, biologique et liée aux services de santé. Leur approche de la science comprend l'utilisation de conceptions de recherche rigoureuses de groupes (témoins) exposés et non exposés et des analyses biostatistiques pour inférer des relations de cause à effet entre l'exposition et le résultat. Leur formation comprend la conception, le comportement et l'analyse d'essais aléatoires contrôlés, d'études observationnelles (non expérimentales) et d'évaluations de tests diagnostiques qui impliquent souvent le recrutement de grands groupes de participants et l'utilisation de bases de données de grandes populations et de services de santé. D'autres membres du CRES utilisent des méthodes de recherche qualitative pour étudier le « pourquoi » derrière les croyances, attitudes et pratiques de la population générale, des praticiens de santé et des décideurs. ■

## Centre for Outcomes Research and Evaluation (CORE)

Created in 2013, the Centre for Outcomes Research and Evaluation (CORE) comprises a team of 85 RI-MUHC investigators and more than 350 trainees and professional staff focused on epidemiologic, biostatistical and health services research. Their approach to science uses rigorous research designs of exposed and non-exposed (control) groups and biostatistical analyses to infer cause-and-effect relationships between exposure and outcome. Their training includes the design, conduct and analysis of randomized controlled trials, observational (non-experimental) studies, and diagnostic test evaluations that often involve recruiting large groups of participants and the use of large population and health services databases. Other CORE members use qualitative research methods to investigate the "why" behind beliefs, attitudes and practices among the general population, health care practitioners and policy makers. ■



■ Les chercheurs du CRES : améliorer la sécurité des médicaments; voir p. 28. ■ CORE researchers : Improving medication safety; see p. 28.



■ L'analyse de résonance magnétique nucléaire au CBT; voir p. 20.  
■ Nuclear magnetic resonance analysis in the CTB; see p. 21.

## Centre de biologie translationnelle (CBT)

Au Centre de biologie translationnelle (CBT), environ 120 chercheurs dirigent des recherches fondamentales interdisciplinaires sur des maladies, des processus développementaux et la santé. À l'aide d'une grande variété de modèles, ils abordent l'étude de maladies humaines majeures sous plusieurs angles et échangent sur les nombreux facteurs contribuant à la santé. Les huit plateformes technologiques présentées dans le rapport de l'année dernière, entre autres les services d'histopathologie, d'immunophénotypage, d'imagerie moléculaire et de protéomique, fournissent un accès à de l'équipement de pointe et favorisent la collaboration entre disciplines. Ils constituent également une formation pour les étudiants et le personnel; la base d'un centre hospitalier universitaire et le moteur de l'innovation. ■

## Centre for Translational Biology (CTB)

At the Centre for Translational Biology (CTB), approximately 120 investigators conduct interdisciplinary basic research into diseases, developmental processes and health. Using a wide range of models, they approach the study of major human diseases from a variety of vantage points and exchange insights into the many factors contributing to health. The eight technology platforms presented in last year's report—including services for histopathology, immunophenotyping, molecular imaging, proteomics and more—provide access to state-of-the-art equipment and facilitate collaboration among disciplines. They offer, as well, the training for students and staff that is the basis of an academic health centre and driver of innovation. ■

Découvrez, dans les pages qui suivront, comment les chercheurs associés au CBT, CIM et CRES utilisent nos nouvelles ressources. Quels que soient l'orientation, le modèle et la méthodologie, chacun vise à faire une différence dans les soins aux patients et dans les résultats en santé. La technologie biomédicale à votre service!

Discover, in the following pages, how researchers associated with the CTB, CIM and CORE are putting our new resources to use. Regardless of orientation, model or methodology, each strives to make a difference in patient care and health outcomes. Biomedical technology—at your service!

**Un examen rigoureux, un esprit aiguisé et une technologie supérieure.** Cette combinaison dirige les découvertes marquantes en recherche biomédicale à l'Institut de recherche du Centre universitaire de santé McGill (IR-CUSM). En exploitant la richesse de ressources de pointe, nos chercheurs abordent les besoins criants en soins de santé un mouvement microscopique, une image informatisée et un modèle de simulation à la fois.

*Entrez dans nos laboratoires et explorez sept domaines dans lesquels nos chercheurs mènent l'inconnu vers le connu.*

**A sound inquiry, a sharp mind and superior technology** — this combination drives life-changing breakthroughs in biomedical research at the Research Institute of the McGill University Health Centre (RI-MUHC). Harnessing the power of cutting-edge resources, our researchers are addressing today's most urgent health care needs – one microscopic movement, computerized image and simulated model at a time.

*Step into our labs and explore seven domains in which our investigators are taking the "un" out of "unknown."*

## La chirurgie endoscopique : la promesse de la simulation

**Le Dr Gerald Fried et la Dre Liane Feldman** (Programme de recherche : blessure, réparation et récupération) font des recherches sur des simulateurs qui permettent aux chirurgiens de développer de nouvelles techniques chirurgicales dans un environnement où les enjeux sont moins grands qu'avec de vrais patients. Une telle recherche peut rendre les opérations chirurgicales plus sûres, rapides et efficaces.

« Nos nouveaux simulateurs fournissent des mesures extrêmement précises de la performance de nos chirurgiens, explique le Dr Fried. Non seulement ils sont en mesure d'évaluer la technique d'un chirurgien, mais ils peuvent également nous aider à comprendre ce qui rend les meilleurs chirurgiens au monde si efficaces. Nous pourrions ainsi transférer ces résultats à travers le monde entier à l'aide de simulateurs. »

Cette recherche arrive en temps opportun, car les nouveaux chirurgiens ne sont pas les seuls à faire face à une abrupte courbe d'apprentissage. La connaissance clinique double toutes les années et demie, mais l'exploration de nouvelles techniques et technologies n'a guère de

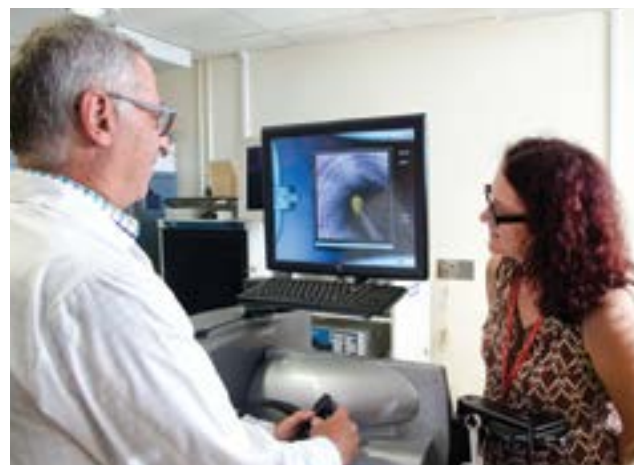
valeur jusqu'à ce que leur usage soit répandu. La beauté de la simulation est sa mesure, qui permet aux chercheurs d'évaluer de manière rapide et sécuritaire de nouveaux dispositifs et de nouvelles techniques.

Les recherches du Dr Fried et de la Dre Feldman ont une concentration commune: la détermination des simulations étant les plus susceptibles de prédire les résultats. L'objectif ultime est de créer des simulateurs assez fiables pour être utilisés comme standards de certification. Les nouvelles installations accessibles au Centre de médecine innovatrice à l'IR-CUSM comprennent une salle d'opération expérimentale et de simulation de pointe, ce qui rapproche les chercheurs de cet objectif. ■

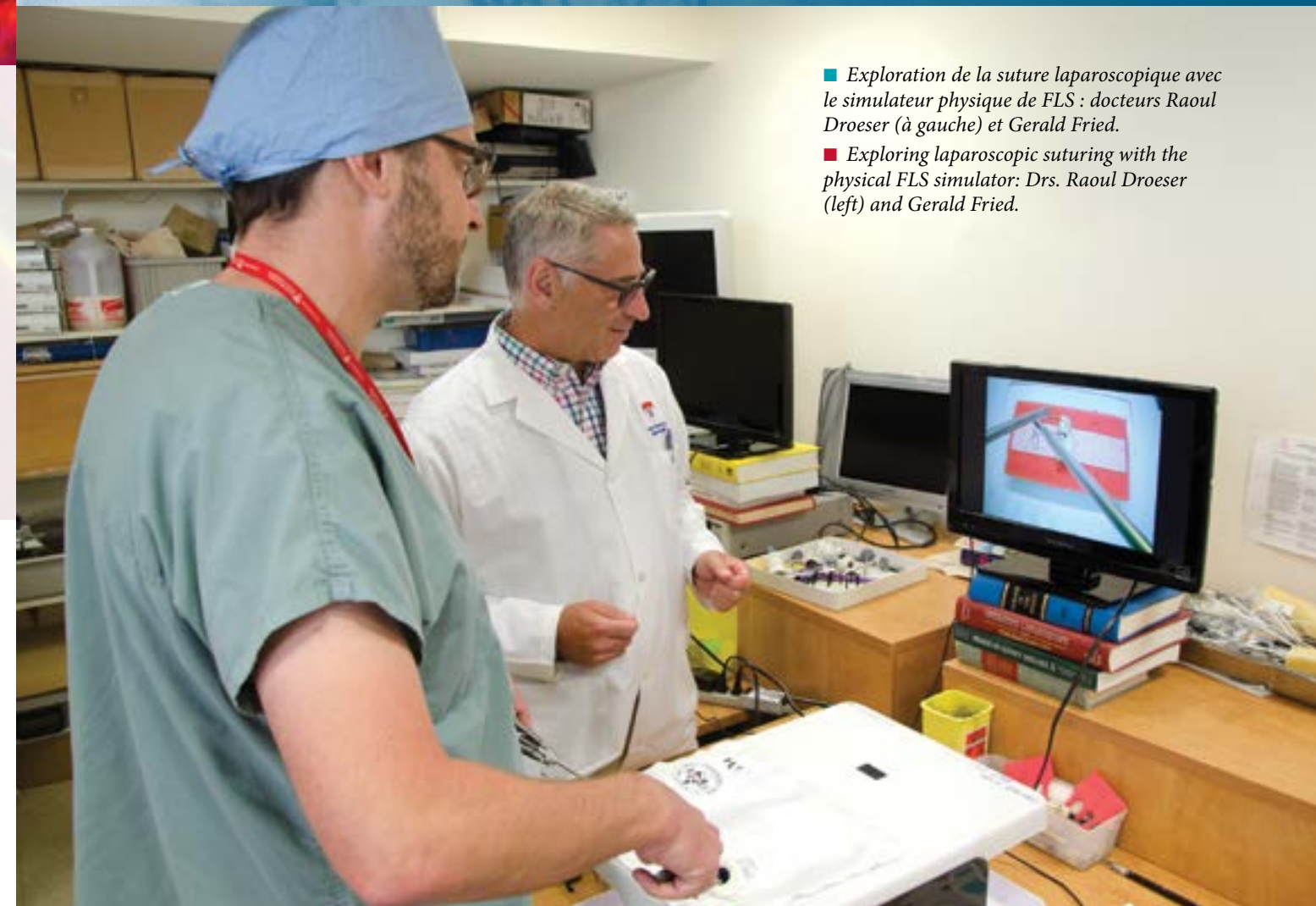
## Minimally invasive surgery: The promise of simulation

**Drs. Gerald Fried and Liane Feldman** (Injury Repair Recovery Program) are researching simulators that allow surgeons

to develop new surgical techniques in an environment where stakes are much lower than with real patients. Such research can make surgical operations safer, faster, and more effective. ▶



■ Des jeux de réalité virtuelle peuvent être utilisés pour évaluer l'interface humain-appareil.  
■ Virtual reality gaming can be used to evaluate the human-device interface.



■ Exploration de la suture laparoscopique avec le simulateur physique de FLS : docteurs Raoul Droeser (à gauche) et Gerald Fried.

■ Exploring laparoscopic suturing with the physical FLS simulator: Drs. Raoul Droeser (left) and Gerald Fried.

“Our new simulators are capable of extremely sensitive measurements of a surgeon's performance,” explains Dr. Fried. “Not only can they assess a surgeon's technique, but they can help us learn what makes the world's best surgeons so effective – and then translate those results, using simulators, across the planet.”

This research is timely because new surgeons are not the only ones facing steep learning curves. Clinical knowledge doubles every 1.5 years, yet the explosion of new techniques and technology is of little value until usage is widespread. The beauty of simulation is its scalability, allowing researchers to quickly and safely evaluate new devices and techniques.



One mutual focus of Dr. Fried's and Dr. Feldman's research involves determining which simulations are best at predicting results. The aim, ultimately, is to create simulators reliable enough to be used as a standard for certification. New facilities accessible at the Centre for Innovative Medicine of the RI-MUHC include a state-of-the-art experimental operating room and simulation suite, bringing researchers much closer to that goal. ■

■ Le Dr Gerald Fried : les simulateurs permettent aux chercheurs d'évaluer de manière rapide et sécuritaire de nouveaux dispositifs et de nouvelles techniques.

■ Dr. Gerald Fried: Simulators allow researchers to quickly and safely evaluate new devices and techniques.

## De « sembler authentique » à « être authentique » : l'impression 3D transforme la chirurgie

S'il ressemble à un humain, semble être humain et bouge comme un humain, c'est forcément... un modèle de simulation 3D ?

Selon le **Dr Jake Barralet** (Programme de recherche : blessure, réparation et récupération, ou BRR), l'avenir de la simulation médicale et de la réparation de blessure réside dans l'impression 3D. Son équipe et lui explorent la régénération des os en associant l'ajustement, la géométrie et la taille de l'anomalie à réparer.

Avec son collègue, le **Dr Nicholas Makhoul**, le Dr Barralet utilise la tomographie par ordinateur afin d'améliorer l'ingénierie tissulaire de l'os du visage à la suite du retrait d'une tumeur. De même, le **Dr Mirko Gilardino**, un autre membre du Programme de BRR et un chirurgien plastique au CUSM, et lui visent à produire des morceaux de crâne précisément assortis à l'os manquant à la suite d'une anomalie crânienne.

« Nous modelons des tissus susceptibles d'intéresser les chirurgiens. Ils reproduisent la sensation procurée par la réparation chirurgicale et servent également à expliquer les options de traitement aux patients, explique le Dr Barralet. »

Le **Dr Kevin Lachapelle**, Chaire d'enseignement de la chirurgie de la famille Adair (Programme en santé cardiovasculaire au long de la vie), croit qu'une reproduction plus précise

de la situation humaine peut améliorer la formation des chirurgiens et la sécurité des patients.

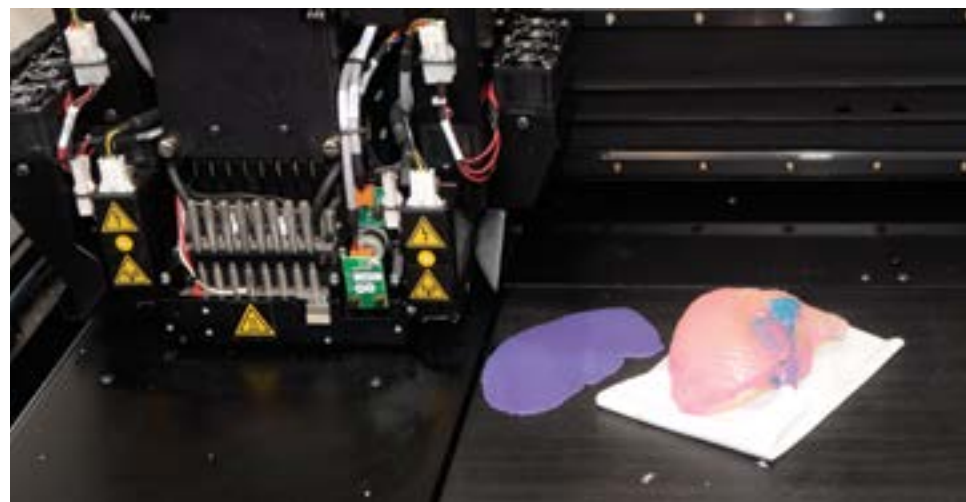
« Nous voulons quelque chose qui ne semble pas seulement authentique, mais qui est authentique, dit-il à propos de la formation à l'aide de dispositif de simulation. »

Que ce soit pour des étudiants souhaitant raffiner leurs procédures chirurgicales ou pour des chirurgiens expérimentés pratiquant des opérations complexes, l'objectif est de bâtir des formations à l'aide de dispositif de simulation basé sur des modèles anatomiques précis qui semblent être humains et qui réagissent comme eux. ▶



■ Le Dr Kevin Lachapelle et ZhiLin Yang, étudiant: l'imagerie débute par la tomographie par ordinateur d'un patient.

■ Dr. Kevin Lachapelle and student, ZhiLin Yang: Imaging begins with a patient's computerized tomography scan.



■ Impression 3D d'un foie (à droite): les couches de matériaux sont créées par manipulation logicielle en 3D.

■ 3D print of a liver (right): materials layered via 3D software manipulation.



■ ZhiLin Yang efface les traces de matériaux de soutien de l'impression 3D du foie.

■ ZhiLin Yang removes traces of support material from the 3D liver print.

Des séries d'images sont produites à l'aide de tomographie par ordinateur et de technologies d'ultrasons, puis elles sont transposées par couches avec une manipulation logicielle 3D. Finalement, elles sont validées, à l'aide de méthodes biomécaniques, par des experts en ingénierie, notamment le Dr Richard Leask du Département d'ingénierie chimique de l'Université McGill.

Le Dr Lachapelle souligne l'importance de mener sa recherche en lien avec un hôpital. Dans un environnement idéal du Centre de médecine innovatrice de l'IR-CUSM, « l'avantage ultime, dit-il, est la santé des patients. » ■

## From "like the real thing" to "the real thing": 3D printing is transforming surgery

If it looks like a human, feels like a human and moves like a human, then it must be ... a 3D simulation model?

According to **Dr. Jake Barralet** (Injury Repair Recovery (IRR) Program), the future of medical simulation and injury repair lies in 3D printing. He and his team are exploring bone regeneration by matching the fit, geometry and size of the defect to be repaired.

With his colleague, **Dr. Nicholas Makhoul**, Dr. Barralet is using computerized tomography (CT) scans to improve tissue engineering of bone in the face following tumour removal. Similarly, he and **Dr. Mirko Gilardino**, another IRR Program member and a plastic surgeon at the MUHC, aim to produce skull pieces that precisely match bone missing as a result of cranial defects.

"We model tissues of interest for surgeons, reproducing the sensation of doing surgical repairs and serving also to explain treatment options to patients," says Dr. Barralet.

**Dr. Kevin Lachapelle**, Adair Surgical Chair in Education (Cardiovascular Health across the Lifespan Program), believes that recreating the human situation more precisely can optimize training and patient safety.

"We want something that is not just like the real thing, but is the real thing," he says about simulation trainers. Whether for students honing procedural skills or veteran surgeons practicing complex operations, his goal is to build simulation trainers based on exact anatomical models that feel like and react similarly to humans.

Image sets are produced using CT and ultrasound technologies, then transposed by layering materials via 3D software manipulation. Finally, they are biomechanically validated by engineering experts, notably Dr. Richard Leask in McGill University's Department of Chemical Engineering.

Dr. Lachapelle stresses the importance of conducting this research in connection with a hospital. With an ideal environment in the RI-MUHC's Centre for Innovative Medicine, "the ultimate benefit," he says, "is in patient outcomes." ■



■ Le Dr François Le Mauff et Elizabeth-Ann Kranjec utilisent le spectromètre de masse MALDI TOF/TOF pour étudier les enzymes thérapeutiques.  
■ Dr. François Le Mauff and Elizabeth-Ann Kranjec use the MALDI TOF/TOF Mass Spectrometer to study therapeutic enzymes.

## Les pionniers de la Plateforme de découverte de médicaments

Le directeur de la Plateforme de découverte de médicaments, le Dr Bertrand Jean-Claude, témoigne du travail et de l'ampleur du soutien financier nécessaires au développement des médicaments, du stade de découverte de petites molécules à la phase clinique : un processus qui peut prendre jusqu'à 15 ans. Ces obstacles ne le découragent guère.

Membre du Programme en thérapeutique expérimentale et en métabolisme, le Dr Jean-Claude est un expert en mécanisme d'action des médicaments sur le cancer. Il conçoit des combi-molécules dont le but est de bloquer la fonction des protéines qui stimulent la résistance contre les anti-néoplasiques. Il a mis au point avec succès la MR30, une combi-molécule capable de bloquer deux protéines : le récepteur du facteur de croissance épidermique et la 6-O-Méthylguanine-ADN méthyltransférase. La MR30 est présentement soumise à des études pré-cliniques chez les souris et elle pourrait améliorer la réponse des cancers du poumon au médicament Temodal.

« Notre plateforme de découverte de médicaments a grandement amélioré la préparation et le processus d'identification des médicaments, dit-il. Puisque nous avons accès à des instruments à résonance magnétique nucléaire sophistiqués, nous pouvons



■ Développement de nouvelles thérapies pour les infections contractées à l'hôpital.  
■ Developing new therapies for hospital-acquired infections.

maintenant identifier rapidement les substances chimiques utilisées dans la préparation des médicaments. »

Le Dr Don Sheppard (Programme en maladies infectieuses et immunité en santé mondiale) utilise la plateforme régulièrement. Il identifie le spectromètre de masse MALDI TOF/TOF comme son instrument de choix pour l'analyse de ce qui se produit lorsque les biofilms sont traités avec des enzymes thérapeutiques. L'objectif du Dr Sheppard est de développer de nouvelles thérapies pour les infections contractées à l'hôpital chez les patients immunodéprimés.

« J'en avais assez de voir des patients guéris du cancer mourir d'un champignon qui détruisait leurs poumons, malgré l'administration de médicaments pour les aider, dit-il. »

Deux des organismes les plus communs causant les infections pulmonaires, *Pseudomonas aeruginosa* et *Aspergillus fumigatus*, forment des biofilms, qui empêchent les médicaments de les atteindre. Le Dr Sheppard et la Dre Lynne Howell de The Hospital for Sick Children de Toronto ont trouvé un moyen de retourner ces organismes contre eux-mêmes par la production d'enzymes thérapeutiques qui dégradent la matrice extracellulaire des biofilms. Ces agents sont présentement au stade d'évaluation pré-clinique et ils devraient être prêts pour des tests sur des humains dans cinq à huit ans. ■

## Pathfinders in the Drug Discovery Platform

Drug Discovery Platform Director Dr. Bertrand Jean-Claude bears witness to the unstinting work and funding required to bring drugs from molecular discovery to the commercial market—a process that can take up to 15 years. These hurdles don't deter him.

A member of the Experimental Therapeutics and Metabolism Program, Dr. Jean-Claude is an expert in the mechanisms of drug action in cancer. He designs combi-molecules to block the function of proteins that stimulate resistance to anti-cancer drugs. Notably, he successfully engineered MR30, a combi-molecule capable of blocking two proteins: epidermal growth factor receptor and O6-methylguanine DNA methyltransferase. Currently undergoing pre-clinical studies in mice, MR30 is expected to enhance the response of lung cancers to the drug Temodal.

“Our Drug Discovery Platform has significantly sped up the drug preparation and identification process,” he says. “Having access to highly sophisticated nuclear magnetic resonance instruments, for example, we can now rapidly identify chemical substances used in drug preparation.”

Dr. Don Sheppard (Infectious Diseases and Immunity in Global Health Program) uses the platform regularly. He names the MALDI TOF/TOF mass spectrometer as his workhorse tool for analyzing what occurs when biofilms are treated with therapeutic enzymes. Dr. Sheppard's goal is to develop new therapies for hospital-acquired infections in immunocompromised patients.

“I was tired of watching patients cured of cancer die of a fungus eating away at their lungs, despite being given drugs that should make them better,” he states.

Two of the most common organisms causing lung infections, *Pseudomonas aeruginosa* and *Aspergillus fumigatus*, form biofilms, which prevent drugs from reaching them. Dr. Sheppard, together with Dr. Lynne Howell of The Hospital for Sick Children in Toronto, found a way to turn these organisms against themselves, creating therapeutic enzymes that degrade the extracellular matrix of the biofilms. Currently in pre-clinical evaluation, these agents should be ready for human testing in five to eight years. ■

■ Le Dr Sanjoy Das dépose un échantillon pour une analyse de résonance magnétique nucléaire.  
■ Dr. Sanjoy Das loads a sample for nuclear magnetic resonance analysis.



## Les yeux rivés sur les sciences de la santé : imagerie moléculaire et cellulaire Eyes on the health sciences: Molecular and cellular imaging

**Le Dr Stéphane Laporte, directeur de la Plateforme d'imagerie moléculaire** et membre du Programme en thérapeutique expérimentale et en métabolisme, utilise différents biocapteurs dans les cellules (illustrés ci-contre par les marquages verts au niveau de la membrane cellulaire et rouges dans les endosomes) afin d'étudier l'efficacité des médicaments. Les biocapteurs dans cette image montrent l'activité du médicament sur le récepteur de l'angiotensine. Ce récepteur est situé sur les cellules vasculaires des muscles lisses et contrôle la pression sanguine. L'application de ces nouveaux outils permettra le développement de nouveaux traitements médicamenteux davantage personnalisés pour les patients. ■

**Dr. Stéphane Laporte, Director of the Molecular Imaging Platform** and a member of the Experimental Therapeutics and Metabolism Program, uses different biosensors in cells—shown here by green staining at the plasma membrane and red in the endosomes—to study the efficacy of drugs. The biosensors pictured show a drug's activity on the angiotensin II receptor that is found in vascular smooth muscle cells, and which controls blood pressure regulation. Application of these novel tools will lead to more personalized drug therapies for patients. ■

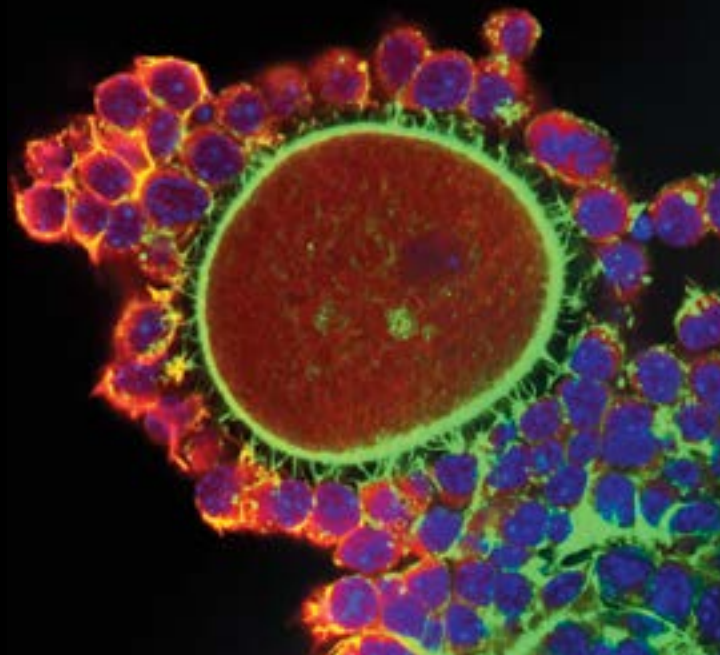
**La recherche du Dr Hugh Clarke** (Programme en santé de l'enfant et en développement humain), également représentée sur la couverture de ce rapport, explore comment un ovocyte ou un œuf (grand cercle interne) communique avec les cellules de la granulosa (petites cellules externes) pour recevoir les nutriments par projections transzonales (minces lignes vertes) dans l'ovaire. Il sera avantageux d'approfondir la compréhension de ces mécanismes d'alimentation et des facteurs qui contribuent à la formation d'œufs viables afin de préserver la fertilité chez les femmes d'âge avancé ou celles atteintes de maladies chroniques comme le cancer. ■

**The research of Dr. Hugh Clarke** (Child Health and Human Development Program), also depicted on the cover, explores how an oocyte or egg (large inner circle) communicates with surrounding granulosa cells (smaller outer cells) to receive nutrients via transzonal projections (thin green lines) in the ovary. Advancing the understanding of these feeding mechanisms and of factors that contribute to viable eggs will be advantageous for preserving fertility in older women and in female patients with chronic diseases like cancer. ■

■ Cellules des ovocytes et de la granulosa du follicule prises à l'aide d'un microscope confocal.

■ Oocyte and neighbouring follicular granulosa cells captured with confocal microscopy.

Photo : Qin Yang, Ph. D.



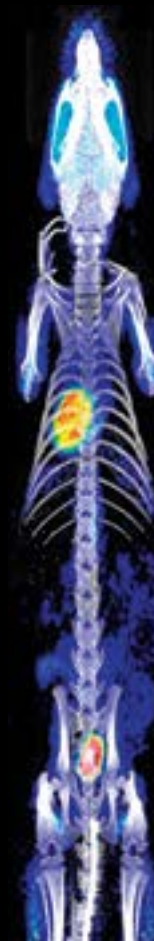
■ Image de cellules vivantes au niveau moléculaire prise à l'aide d'un microscope confocal.  
■ Molecular imaging of live cells captured by confocal microscopy.

Photo: Étienne Khoury, Ph. D.

## Les yeux rivés sur les sciences de la santé : imagerie in vivo Eyes on the health sciences: In vivo imaging

**L'imagerie de pointe non invasive** a révolutionné notre habileté à évaluer les changements reliés à une maladie dans la structure, la fonction et la biochimie des tissus. Le **Dr Barry Bedell** est un expert dans le développement de méthodologies d'imagerie translationnelle pour améliorer notre compréhension des maladies humaines. Son laboratoire obtient des images in vivo comme celle-ci, montrant le niveau d'un radiotracer de tomographie par émission de positrons (TEP), nommé [18F]FDG, afin d'observer le métabolisme du glucose chez une souris. Ce type d'examen de tomodensitométrie est largement utilisé dans la recherche sur la maladie d'Alzheimer et sur le cancer. ■

**State-of-the-art, non-invasive imaging** has revolutionized our ability to assess disease-related alterations of tissue structure, function and biochemistry. **Dr. Barry Bedell** is an expert in developing translational imaging methodologies to improve our understanding of human diseases. His lab acquires in vivo images like this one, which shows the level of a positron emission tomography (PET) radiotracer called [18F]FDG to monitor glucose metabolism in a mouse. This type of scan is widely used in Alzheimer's disease and cancer research. ■



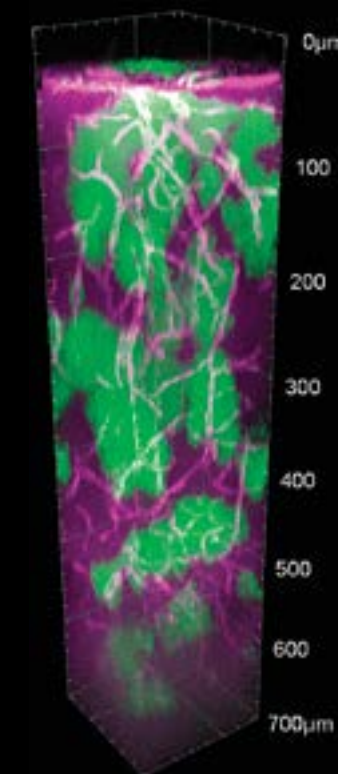
■ Tomographie par émission de positrons d'une souris de type sauvage.

■ Positron emission tomography imaging of a wild type mouse.

Photo: Mathieu Simard, M.Sc.

**Les astrocytes sont des cellules spécialisées** détenant un rôle dans la fonction cérébrale bien plus grand qu'on ne le pensait. Des recherches effectuées par le **Dr Keith Murai** (Programme en réparation du cerveau et en neurosciences intégratives) ont récemment révélé que les neurones peuvent modifier les astrocytes afin qu'elles peaufinent leurs paramètres dans le cerveau adulte. Des images in vivo comme celle-ci, obtenues à l'aide de microscopie à deux photons en 3D (les astrocytes sont en vert et les vaisseaux sanguins sont en magenta), ont mené son équipe vers cette découverte. Les résultats ont des implications importantes pour le traitement de troubles du système nerveux et de maladies neurodégénératives. ■

**Astrocytes are specialized cells** with a far bigger role in brain function than was previously thought. Research by **Dr. Keith Murai** (Brain Repair and Integrative Neuroscience Program) recently revealed that astrocytes can be modified by neurons to fine-tune their properties in the adult brain. In vivo images like the one shown here, using 3D two-photon microscopy (astrocytes in green, blood vessels in magenta), helped his team make this breakthrough. The findings have significant implications for the treatment of nervous system disorders and neurodegenerative diseases. ■



■ Microscopie à deux photons 3D profonde d'astrocytes dans le cortex cérébral d'une souris.

■ Deep 3D two-photon microscopy of astrocytes in the cerebral cortex of a mouse.

Photo: Todd Farmer, Ph. D.; Sabrina Chierzi, Ph. D.

## Aider les patients atteints de maladie pulmonaire obstructive chronique à respirer plus facilement

La maladie pulmonaire obstructive chronique (MPOC), qui constitue la première cause d'hospitalisation et la troisième cause de décès au Canada, rend une simple respiration au mieux encombrante chez un nombre de plus en plus élevé de patients. Directeur du Centre de médecine innovatrice (CMI) à l'IR-CUSM et membre du Programme de recherche translationnelle sur les maladies respiratoires, le **Dr Jean Bourbeau** mène la première étude de cohorte sur la MPOC à long terme et basée sur la population au Canada, un projet qui fait rapidement ses preuves.

La cohorte canadienne pour la maladie pulmonaire obstructive (CanCOLD, pour Canadian Cohort of Obstructive Lung Disease), qui en est à sa troisième année

de suivi de patients, suit 1 556 participants sur 9 sites afin de mieux comprendre cette maladie et la manière dont elle peut être gérée. Le site principal à Montréal bénéficie d'un accès direct à l'équipement et aux tests respiratoires de pointe du CMI, notamment la spirométrie, la fonction pulmonaire, l'exercice cardiopulmonaire et un appareil de tomographie assistée par ordinateur. La consolidation de visites de sujets rationalise le processus d'évaluation, et de nouveaux tests de haute technologie améliorent l'évaluation.

« La MPOC est une des maladies les moins comprises de nos jours, et des études à grande échelle pouvant cibler les causes, les facteurs de risques et les traitements tardent à être entreprises, explique le Dr Bourbeau. » CanCOLD, une étude collaborative à grand impact, fut applaudie par les Instituts de recherche en santé (IRSC) comme modèle pour la recherche canadienne future. Elle est financée par les IRSC, le Réseau canadien de recherche respiratoire et l'industrie.

La recherche du **Dr Benjamin Smith** sur la MPOC met également à profit les installations de première classe de l'IR-CUSM dédiées à la plateforme de technologie clinique, le CMI. Comme le Dr Bourbeau, il est affilié au Programme de recherche translationnelle sur les maladies respiratoires et au Centre de recherche évaluative en santé. Son projet sur l'interaction cœur-poumon dans la MPOC demande aux participants de se soumettre à de l'imagerie ultramoderne du cœur et des poumons, qui produit des mesures physiologiques détaillées durant l'exercice. « En intégrant de l'imagerie et de la physiologie de pointe, nous espérons pouvoir identifier de nouvelles cibles de traitement afin d'atténuer le stress cardiaque et d'améliorer les résultats à long terme pour les patients atteints de la MPOC, explique le Dr Smith. » ■



■ Test de fonction pulmonaire au Centre de médecine innovatrice (CMI).  
■ Lung function test in the Centre for Innovative Medicine (CIM).

■ Test d'exercice cardiopulmonaire: Irina Usatescu (à droite), assistante de recherche, observe un sujet de recherche.  
■ Cardiopulmonary exercise test: Research assistant Irina Usatescu (right) monitors a research subject.

## Helping patients with chronic obstructive pulmonary disease breathe more easily

The leading cause of hospitalization and third leading cause of death in Canada, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) makes the simple act of breathing cumbersome at best for a growing number of patients. Director of the Centre for Innovative Medicine (CIM) at the RI-MUHC and a member of the Translational Research in Respiratory Diseases Program, **Dr. Jean Bourbeau** heads Canada's first long-term, population-based COPD cohort study, a project rapidly proving its worth.

Entering its third year of patient follow-up, the Canadian Cohort of Obstructive Lung Disease (CanCOLD) monitors 1,556 participants at nine sites to better understand this disease and its management. The primary site in Montreal benefits from direct access to the CIM's top-notch equipment and respiratory tests, including spirometry, pulmonary function, cardiopulmonary exercise and computerized tomography (CT) scan. Consolidating subject visits streamlines the assessment process, while new high-tech tests enhance the evaluation.

"COPD is one of the most poorly understood diseases of this era, and large-scale studies that can pinpoint causes, risk factors and possible treatments are long overdue," says Dr. Bourbeau. A collaborative, high-impact study, CanCOLD has been praised by the Canadian Institutes of Health Research (CIHR) as a model for future Canadian research. It is funded by the CIHR, Canadian Respiratory Research Network and industry.

**Dr. Benjamin Smith's** COPD research also leverages first-class facilities at the RI-MUHC's dedicated clinical technology platform, the CIM. Like Dr. Bourbeau, he is affiliated with both the Translational Research in Respiratory Disease Program and Centre for Outcomes Research and Evaluation. His project on heart and lung interaction in COPD

has participants undergo ultramodern heart and lung imaging along with detailed physiological measurements during exercise. "By integrating state-of-the-art imaging and physiology, we hope to identify new treatment targets to relieve heart stress and improve long-term outcomes for patients with COPD," Dr. Smith explains. ■



■ Les études du Dr Benjamin Smith intègrent de l'imagerie et de la physiologie de pointe.  
■ Dr. Benjamin Smith's research integrates state-of-the-art imaging and physiology.



■ La recherche sur la MPOC tire profit de l'équipement de tomographie par ordinateur dernier cri au CMI.  
■ COPD research benefits from the latest computerized tomography equipment in the CIM.

## Des troubles neurologiques à la tuberculose : ce que la spectrométrie de masse nous indique

La recherche du Dr Peter McPherson sur les mécanismes contrôlant la distribution et le mouvement microscopique des protéines à l'intérieur des cellules produit de grands résultats. Le directeur par intérim de la Plateforme de protéomique de l'IR-CUSM et membre du Programme en réparation du cerveau et en neurosciences intégratives a généré des découvertes sur la pathogenèse des troubles neurologiques grâce à des études qui identifient et caractérisent, selon leur fonction, les protéines impliquées dans le mouvement protéique dans les cellules, un processus nommé trafic membranaire. Une telle découverte provient de la mutation dans un gène nommé C9ORF72, une cause connue des formes génétiques de la sclérose latérale amyotrophique (SLA).

À l'aide de la spectrométrie de masse, un outil qui identifie les peptides, puis, à la suite d'une analyse logicielle, les protéines, le Dr McPherson et son équipe ont découvert les domaines DENN, qui sont vitaux au contrôle du trafic membranaire. Étonnamment, la protéine C9ORF72 contient un domaine DENN et régule le trafic membranaire, offrant ainsi un nouveau lien inattendu entre ce processus et la SLA. Un financement commun entre la



■ Analyse des échantillons biologiques et cliniques dans la recherche sur les biomarqueurs des maladies.  
■ Analyzing biological and clinical samples in the search for disease biomarkers.

Société canadienne de la SLA et la Fondation Brain Canada aidera le Dr McPherson à approfondir son exploration de la relation entre les protéines contenant un domaine DENN et le trafic membranaire. Il permettra également d'approfondir le rôle de la C9ORF72 dans ce processus, y compris l'utilisation de cellules souches dérivées de patients atteints de la SLA. L'objectif ultime est le dépistage de médicaments qui contourneraient le besoin du gène C9ORF72.

La protéomique rend possible l'étude des protéines à grande échelle, explique le Dr McPherson. « Il est difficile d'imaginer la recherche moderne dans le domaine biomédical sans accès à la protéomique; elle constitue maintenant une technologie très importante. »

Le Dr Marcel Behr (Programme en maladies infectieuses et immunité en santé mondiale) se souscrit à cette notion. Il utilise la Plateforme de protéomique afin de déterminer comment la bactérie *Mycobacterium tuberculosis* cause la tuberculose. La spectrométrie de masse aide à révéler ce qui est unique à ce pathogène. Elle identifie les différences en termes de protéines avec les bactéries liées génétiquement qui ne causent pas de maladies. Sa recherche jette les bases pour les tests diagnostiques spécialisés dont le but est de détecter les infections et observer les réponses des patients à la thérapie. ■

■ Martine Girard, assistante de recherche, montre le spectromètre de masse Thermo Orbitrap Fusion, qui favorise les études à grande échelle sur les protéines.  
■ Research assistant Martine Girard demonstrates the Thermo Orbitrap Fusion Mass Spectrometer, which facilitates the large-scale study of proteins.

## From neurological disorders to tuberculosis: What mass spectrometry tells us

Dr. Peter McPherson's research into mechanisms controlling the distribution and microscopic movement of proteins within cells is producing big results. The Interim Director of the RI-MUHC's Proteomics Platform and member of the Brain Repair and Integrative Neuroscience Program has cultivated breakthroughs on the pathogenesis of neurological disorders through studies that identify and functionally characterize proteins involved in protein movement in cells, a process called membrane trafficking. One such discovery stems from a mutation in a gene called C9ORF72, a well-known cause of genetic forms of amyotrophic lateral sclerosis (ALS).

Using mass spectrometry—a tool that identifies peptides and, following software analysis, proteins—Dr. McPherson and his team discovered DENN domains, which are vital to controlling membrane trafficking. Intriguingly, the C9ORF72 protein contains a DENN domain and regulates membrane trafficking, providing a new and unexpected link between this process and ALS. Joint funding from the ALS Society of Canada and the Brain Canada Foundation will help Dr. McPherson further explore the relationship of DENN domain proteins to membrane trafficking and the role of C9ORF72 in this process, including the use of stem cells derived from patients with ALS. The eventual goal is to screen for drugs that bypass the need for the C9ORF72 gene.

Proteomics, says Dr. McPherson, makes the large-scale study of proteins possible. "It's difficult to imagine doing modern science in the biomedical field without having access to proteomics; it's now a critically important technology."

Dr. Marcel Behr (Infectious Diseases and Immunity in Global Health Program) subscribes to that notion. He uses the Proteomics Platform to determine how the bacteria, *Mycobacterium tuberculosis*, cause tuberculosis. Mass spectrometry helps reveal what is unique to this pathogen by identifying differences at the protein level between these and genetically related bacteria that are not disease-causing. His research lays the groundwork for specialized diagnostic tests to detect infections and monitor patients' responses to therapy. ■



■ Amy Wong, assistante de recherche, mesure les échantillons de protéines à l'aide de la spectrométrie de masse pour trouver des biomarqueurs potentiels prédictifs de résultats cliniques.  
■ Research assistant Amy Wong measures protein samples, using mass spectrometry to find potential biomarkers predictive of clinical outcomes.



## Entrepôts de données : dépôt vivant pour la recherche clinique

« **Plutôt que de limiter la réflexion** qu'à une seule étude clinique, les chercheurs pourraient utiliser des données provenant de tous les soins que nous prodiguons, déclare le **Dr David Buckeridge**. C'est un dépôt vivant qui ne cesse de croître. »

Un membre du Programme de recherche en thérapeutique expérimentale et en métabolisme (TEM) et du Centre de recherche évaluative en santé (CRES) à l'IR-CUSM, le Dr Buckeridge aime parler du pouvoir des entrepôts de données. Qui peut le blâmer, si on considère à quel point ce substrat d'apprentissage est une richesse pour la recherche clinique?

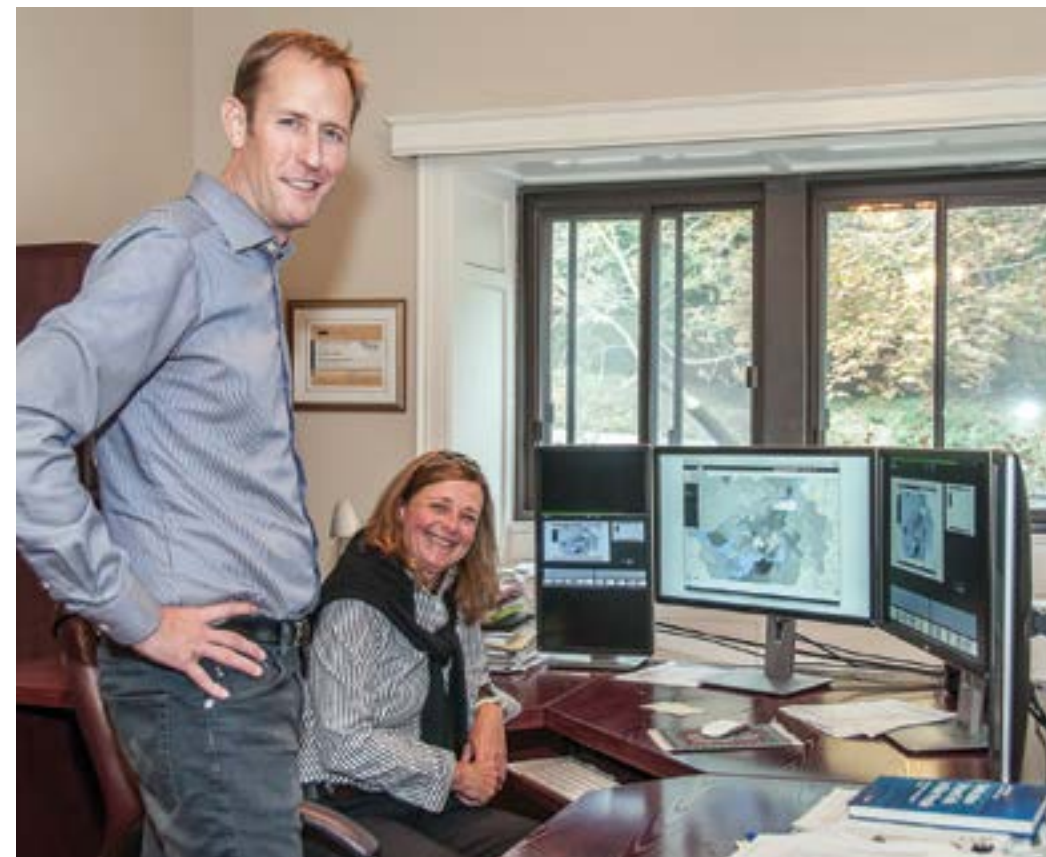
« La manière traditionnelle de rassembler des informations est lente, puisque des résultats pourraient ne pas être atteints pendant des années suivant les études cliniques, note-t-il. Afin de faire un pas dans la bonne direction dans la prestation des soins de santé, nous devons exploiter les données en temps réel, les configurer afin qu'elles soient comparables, les analyser et les réinsérer dans le système de santé pour améliorer les résultats. »

C'est l'objectif de la Plateforme d'entrepôt de données, qui devrait être lancée à l'hiver 2017 dans le cadre de

l'implémentation des logiciels de données et d'infrastructure informatique de l'IR-CUSM. Un projet commun par les bras financier, clinique et les bras de recherche de l'IR-CUSM et du Centre universitaire de santé McGill (CUSM), le développement et la gestion d'une telle plateforme est une situation gagnante. Ce projet abordera plusieurs besoins; notamment, il dirigera des études observationnelles et le recrutement de patients pour des essais cliniques, il guidera les chirurgiens sur l'efficacité à l'aide de règlements de soutien à la décision et il déterminera quelle est la meilleure manière de distribuer le financement des hôpitaux.

La **Dre Robyn Tamblyn**, qui est également avec le Programme de TEM et le CRES, dirige le thème « Innovations in Medical Informatics » grâce à une subvention à grande échelle de la Fondation canadienne pour l'innovation. Entre autres, elle explore comment les entrepôts de données peuvent mieux relier le CUSM aux soins primaires. Pour se faire, dit-elle, elle doit élargir la réflexion à un plus grand écosystème de systèmes de données, permettre le recrutement de patients à travers plusieurs sites et explorer les incidences de conditions spécifiques dans les populations.

« Le but ultime, dit-elle, est de fournir des soins vivifiants aux patients. » ■



■ Les docteurs David Buckeridge et Robyn Tamblyn.

■ Drs. David Buckeridge and Robyn Tamblyn.

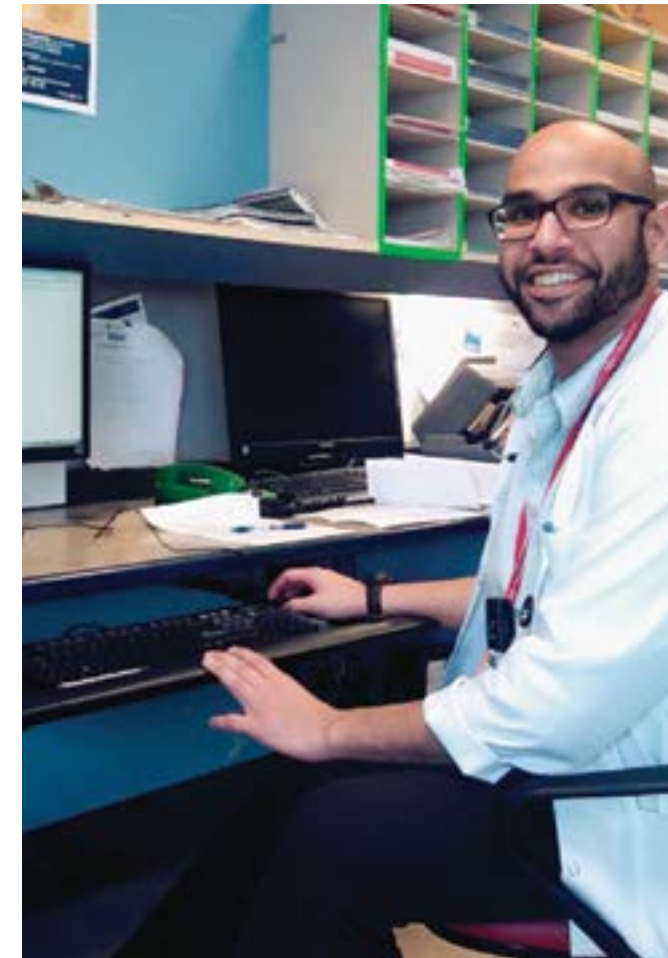
## Data warehouses: Living repositories for clinical research

“**Instead of limiting thinking** to one clinical trial, researchers could use data from *all* of the care we deliver,” says **Dr. David Buckeridge**.

A member of both the Experimental Therapeutics and Metabolism Program (ETM) and of the Centre for Outcomes Research and Evaluation (CORE) at the RI-MUHC, Dr. Buckeridge loves to talk about the power of data warehouses. Who can blame him, considering how rich a substrate for learning it is for clinical research?

“The traditional way of gathering scientific information is slow, as insights may not be uncovered for years following clinical trials,” he notes. “To take a meaningful step forward in care delivery, we need to harness data in real time, configure it so it's comparable, analyze it, and drive it back into the healthcare system to get better outcomes.”

That is the goal of the Data Warehouse Platform, expected to launch in winter 2017 as part of the data software and informatics infrastructure being implemented at the RI-MUHC. A joint project by financial, clinical and research arms of the RI-MUHC and McGill University



■ Utilisation de logiciels expérimentaux pour un projet de réconciliation médicamenteuse : le Dr Hisham Aldukair.

■ Using experimental software for a medication reconciliation project: Dr. Hisham Aldukair.

Health Centre (MUHC), the development and running of such a platform is a win-win all around. It will address multiple needs, from conducting observational studies and recruiting patients for clinical trials to guiding physicians on efficacy through decision-support rules, or determining how to best distribute hospital funding.

**Dr. Robyn Tamblyn**, also with the ETM Program and CORE, leads the “Innovations in Medical Informatics” theme in a large-scale Canada Foundation for Innovation grant. In part, she explores how data warehouses can better connect the MUHC with primary care. Achieving

this, she says, involves broadening thinking to a larger ecosystem of data systems, enabling patient recruitment across multiple sites and exploring incidences of specific conditions among populations.

“The bottom line,” says Dr. Tamblyn, “is about providing invigorated patient care.” ■

L'Institut de recherche du Centre universitaire du santé McGill (IR-CUSM) s'inspire de stagiaires de recherche remarquables. En voici quelques-uns.

The Research Institute of the McGill University Health Centre (RI-MUHC) is inspired by superb research trainees. These are only a few.



**ESTERINA D'ASTI, Ph. D.**  
DIRECTEUR DE RECHERCHE/SUPERVISOR  
DR JANUSZ RAK  
Programme en santé de l'enfant  
et en développement humain

La Dre Esterina D'Asti mérite d'être reconnue pour sa productivité, son indépendance, sa maturité scientifique et ses habiletés exceptionnelles. En 2015, elle a obtenu son doctorat après avoir travaillé pendant cinq ans dans le laboratoire du Dr Janusz Rak et elle a produit quatre publications. Depuis 2010, elle a publié 13 articles et un chapitre présentement sous presse. Elle fut première auteure de huit manuscrits. À elle seule, elle a initié un courant de recherche qui se concentre sur le rôle des micro-ARN dans la formation de microenvironnements vasculaires dans les tumeurs cérébrales et elle a développé les études, les systèmes de modèles et les concepts requis. ■

#### Child Health and Human Development Program

Dr. Esterina D'Asti deserves recognition for her productivity, independence, scientific maturity and exceptional abilities. In 2015 she obtained her doctorate after five years in Dr. Janusz Rak's laboratory and produced four publications. Since 2010 she has published 13 papers and one chapter currently in press. On eight manuscripts she was first author. She has singlehandedly initiated a research stream focusing on the role of microRNA in the formation of the vascular microenvironment in brain tumours and has developed the required assays, model systems and concepts. ■



**BARBARA RIVERA, Ph. D.**  
DIRECTEUR DE RECHERCHE/SUPERVISOR  
DR WILLIAM FOULKES  
Programme de recherche  
sur le cancer

La Dre Barbara Rivera a caractérisé l'entité auparavant mystérieuse, la tumeur neuroépithéliale dysembryoplasique (DNET), en collaboration avec le laboratoire de la Dre Nada Jabado. Cette année, sa quête inlassable des mécanismes tumorigéniques fondamentaux l'a menée vers une publication de première auteure dans la revue de pathologie la plus populaire, *Acta Neuropathologica*. En 2015, elle fut première auteure d'une lettre de recherche dans la revue *NEJM* et quatrième auteure dans un article abordant la découverte du gène RECQL comme gène de prédisposition au cancer du sein dans *Nature Genetics*. Elle a contribué à un article original sur les mutations DICER1 mosaïques (*JMG*). ■

#### Cancer Research Program

Dr. Barbara Rivera characterized the previously mysterious entity, dysembryoplastic neuroepithelial tumour (DNET), in collaboration with Dr. Nada Jabado's laboratory. Her tireless pursuit of fundamental tumorigenic mechanisms resulted this year in a first-author publication in the top pathology journal, *Acta Neuropathologica*. In 2015 she was first author on a research letter in the journal *NEJM* and fourth on a paper reporting the discovery of RECQL as a new breast cancer susceptibility gene in *Nature Genetics*. She contributed to an original article on mosaic DICER1 mutations (*JMG*). ■



**VIKRAM MEHRAJ, Ph. D.**  
DIRECTEUR DE RECHERCHE/SUPERVISOR  
DR JEAN-PIERRE ROUTY  
Programme en maladies infectieuses  
et immunité en santé mondiale

Le Dr Vikram Mehraj fut très productif pendant ses deux années de stage à l'IR-CUSM, pendant lesquelles il s'est concentré sur l'infection au VIH. Sa recherche, sous la direction du Dr Jean-Pierre Routy, l'a mené vers quatre publications dans des revues à grand impact comme premier auteur et plusieurs autres comme co-auteur. Des accolades récentes comprennent : le prix postdoctoral du FRQS, le *Young Investigator Award* à la prestigieuse Conférence on Retroviruses and Opportunistic Infections (Boston, États-Unis), et le prix pour la meilleure affiche au Symposium international sur le VIH et les maladies infectieuses émergentes (Marseille, France). Il est motivé de poursuivre son travail sur la découverte d'un remède contre le VIH. ■

#### Infectious Diseases and Immunity in Global Health Program

Focusing on immune activation in HIV infection, Dr. Vikram Mehraj has been highly productive during his two-year fellowship at the RI-MUHC. His research under Dr. Jean-Pierre Routy has led to four first-author and several co-author publications in high-impact journals. Recent accolades include: FRQS Postdoctoral Award; Young Investigator Award at the prestigious Conference on Retroviruses and Opportunistic Infections (Boston, USA); and Best Poster Award at the International Symposium on HIV and Emerging Infectious Diseases (Marseille, France). He is keen to continue his work towards an HIV cure. ■



**PRIYANKA SEHGAL, Ph. D.**  
DIRECTRICE DE RECHERCHE/SUPERVISOR  
DRE ANIE PHILIP  
Programme de recherche :  
blessure, réparation, récupération

La directrice de recherche de la Dre Priyanka Sehgal la classe dans les cinq pour cent des meilleurs stagiaires postdoctoraux à l'Université McGill pour son habileté intellectuelle, ses compétences analytiques et techniques, ainsi que pour son grand talent de présentatrice lors de rencontres scientifiques. En 2015, elle a gagné des premiers prix pour ses présentations orales lors de la Experimental Surgery Research Day et la Journée annuelle Fraser Gurd (Université McGill) et le deuxième prix lors de la rencontre du Canadian Skin Research Group (Université Laval). Elle fut co-auteure de plusieurs articles publiés récemment et en attente d'être publiés. Elle se concentre présentement sur le rôle de la molécule CD109 dans les cancers du sein et de la peau. ■

#### Injury Repair Recovery Program

Dr. Priyanka Sehgal's supervisor ranks her among the top five per cent of McGill postdoctoral fellows for intellectual ability, analytical and technical skills, and superior talent in presenting at scientific meetings. In 2015 she won first prizes for oral presentations at the Experimental Surgery Research Day and Departmental Fraser Gurd Day (McGill University) and second prize at the Canadian Skin Research Group Meeting (University of Laval). She has co-authored several recent and pending publications, focusing recently on the role of CD109 in breast and skin cancer. ■



**KARINA GASBARRINO**  
Candidate au doctorat  
Doctoral candidate  
DIRECTRICE DE RECHERCHE/SUPERVISOR  
DRE STELLA DASKALOPOULOU

#### Programme de recherche en santé cardiovasculaire au long de la vie

À l'aide d'une bourse d'études des IRSC qui lui permet de poursuivre ses études en médecine expérimentale, Karina Gasbarrino étudie le rôle de l'adiponectine dans l'instabilité de la plaque d'athérosclérose dans la carotide. Sa motivation l'a menée vers deux publications dont elle est l'auteure principale et vers plusieurs manuscrits dont elle est également l'auteure principale et qui sont présentement en processus de révision. Elle a présenté son travail oralement cette année lors d'un des plus grands rassemblements dans le domaine de la médecine cardiovasculaire : *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, et elle fut invitée à présenter à l'Association américaine des maladies du cœur. Elle a gagné le premier prix pour la meilleure présentation orale à la Journée de recherche cardiovasculaire de l'Université McGill. ■

#### Cardiovascular Health Across the Lifespan Program

With a CIHR studentship to pursue her degree in Experimental Medicine, Karina Gasbarrino is investigating the role of adiponectin in carotid atherosclerotic plaque instability. Her motivation led to two first-author publications in high-impact journals and several manuscripts now under revision. This year she presented her work orally at one of the largest gatherings in cardiovascular medicine: *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, and was invited to present at the American Heart Association. She won first prize for best oral presentation at the McGill Cardiovascular Research Day. ■



**GEORGE KEFALAS**  
Candidat à la maîtrise ès sciences  
Master of Science candidate  
DIRECTRICE DE RECHERCHE/SUPERVISOR  
DRE LOUISE LAROSE

#### Programme de recherche en thérapeutique expérimentale et en métabolisme

George Kefalas a reçu des bourses d'études de Diabète Québec, du FRQS et des IRSC pour étudier l'interaction entre la protéine adaptatrice Nck1 et la protéine kinase PERK dans la cellule bêta du pancréas. Son projet consiste à tester l'hypothèse que la prévention de l'interaction Nck1/PERK améliorera la fonction de la cellule bêta et la résilience au stress relié au diabète. Les résultats du projet pourraient contribuer à l'élaboration de directives cliniques dans le traitement du diabète, réduire le besoin de donateurs multiples pour la transplantation efficace d'îlots pancréatiques et inspirer des stratégies pharmacologiques efficaces pour prévenir la perte de fonction des cellules bêta du pancréas associée au diabète. ■

#### Experimental Therapeutics and Metabolism Program

George Kefalas has been awarded scholarships from Diabète Québec, the FRQS and CIHR to study the interaction between the adaptor protein Nck1 and protein kinase PERK in the pancreatic beta cell. His project aims to test the hypothesis that preventing the Nck1/PERK interaction will improve pancreatic beta cell function and resilience to diabetes-related stress. Novel findings from this project may guide clinical care, decrease the need of multiple donors for efficient transplantation and inspire effective pharmacological strategies to prevent pancreatic beta cell failure in diabetes. ■



**SARAH KONEFAL**  
Candidate au doctorat  
Doctoral candidate  
DIRECTEUR DE RECHERCHE/SUPERVISOR  
DR DAVID STELLWAGEN

#### Programme en réparation du cerveau et en neurosciences intégratives

Sarah Konefal étudie la façon dont un signal inflammatoire de la microglie minimise les changements synaptiques et comportementaux induits par la cocaïne dans les modèles murins de dépendance. Ses découvertes démontrent une nouvelle fonction adaptatrice de la microglie dans le cerveau et fournit une nouvelle voie de développement de thérapeutiques pour soigner la dépendance aux drogues. Son travail a été publié dans la revue *Neuron*, et elle l'a présenté dans des conférences internationales à Chicago, aux États-Unis et à Bilbao, en Espagne, ainsi qu'au sein de la communauté de McGill. ■

#### Brain Repair and Integrative Neuroscience Program

Sarah Konefal has been investigating how an inflammatory signal from microglia minimizes the synaptic and behavioural changes induced by cocaine in a mouse model of addiction. Her findings demonstrate a novel adaptive function for microglia in the brain and provide an avenue for developing therapeutics for drug addiction. This work was published in the journal *Neuron*, and she has presented her work at international conferences in Chicago, USA, and Bilbao, Spain, as well as within the McGill community. ■



**LAURA LABONTÉ, Ph. D.**  
Candidate au doctorat en 2015-2016  
Doctoral candidate in 2015-2016  
DIRECTEUR DE RECHERCHE/SUPERVISOR  
DR JEAN BOURBEAU

#### Programme de recherche translationnelle sur les maladies respiratoires et Centre de recherche évaluative en santé

Les études doctorales de Laura Labonté portent sur la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO). La recherche montre que le fardeau des exacerbations chez les personnes atteintes de la BPCO dans le système de santé en général est plus important qu'on ne le croyait. Si ces patients étaient diagnostiqués de manière appropriée, la prestation de thérapies appropriées pourrait potentiellement réduire les admissions à l'hôpital ainsi que le coût des soins. Son article dans le *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* lui a valu le prix d'Étudiante-chercheuse étoile 2016 du FRQS, dans la catégorie Fonds santé. ■

#### Translational Research in Respiratory Diseases Program and Centre for Outcomes Research and Evaluation

Laura Labonté's doctoral work has focused on chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Her research demonstrated that the overall health system burden of exacerbation in those with undiagnosed COPD is more considerable than was previously thought. Properly diagnosing these patients could potentially reduce hospital admissions as well as health care costs. The publication in the *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* led to her winning a 2016 FRQS *Étudiante-chercheuse étoile* award in the *Fonds santé* category. ■

## Exposer les mystères de la récupération du cerveau—et les relations pour les subventionner

Grâce aux subventions du gouvernement américain, le Dr Reza Farivar (Programme en réparation du cerveau et en neurosciences intégratives), en collaboration avec les docteurs Robert Hess et Christopher Pack, explore une hypothèse contre-intuitive, qui a déjà permis de mieux comprendre les déficits visuels et les méthodes d'imagerie cérébrale.



Il explique que la récupération de fonctions perdues à la suite d'une blessure est l'élément central des pratiques de réadaptation. Cependant, en ce qui concerne la récupération optimale d'un traumatisme cérébral, le contraire peut également être vrai. « Nous explorons comment la réduction de l'activité de tissus en santé peut améliorer la récupération cérébrale en donnant une chance au tissu affaibli de récupérer, explique-t-il. »

Le Dr Farivar a exploité des technologies récentes afin d'améliorer la visualisation du cerveau, et cette exploitation a attiré l'attention du Consortium de recherche et d'innovation en technologies médicales du Québec (MEDTEQ), ainsi que d'une subvention pour développer un système neuro-diagnostique à l'aide d'imagerie par résonance magnétique. Ce système détecterait les changements dans la matière cérébrale.

Le Dr Farivar est reconnaissant envers le proactif Bureau du développement des affaires (BDA) de l'IR-CUSM, qui remarque et cultive ces opportunités de financement importantes dans le cadre de son travail. Le modèle de MEDTEQ ne peut être réalisé que par l'entremise de commandites privées, et le fait que le BDA favorise les collaborations avec les partenaires de l'industrie impliqués dans le diagnostic de traumatisme cérébral a donné une pertinence pratique à ses découvertes. « Il est extrêmement valorisant de développer une technique qui aborde un certain besoin dans notre laboratoire. Cependant, note-t-il, sans avoir de relations influentes avec des actionnaires clés dans le financement et le développement par l'entremise du BDA, nos patients ne pourraient bénéficier de nos découvertes. »

« Notre approche consiste à enrichir nos relations prometteuses qui permettent aux innovations des scientifiques de s'établir, et à continuer de transformer les soins de santé, dit le directeur du BDA, le Dr Costas Karatzas. » ■



■ Le Dr Reza Farivar (au centre) consulte le Dr Costas Karatzas et la Dre Marlies Otter du Bureau du développement des affaires de l'IR-CUSM.

■ Dr. Reza Farivar (centre) consults Drs. Costas Karatzas and Marlies Otter of the RI-MUHC Business Development Office.

## Exposing the mysteries of brain recovery—and the connections to fund it

Thanks to funding from the U.S. government, Dr. Reza Farivar (Brain Repair and Integrative Neuroscience Program), with Drs. Robert Hess and Christopher Pack, is exploring a counterintuitive hypothesis—one that has already yielded insights into visual deficits and brain imaging methods.

Regaining lost function after an injury is central to rehabilitative practices, he explains, but in optimal recovery from traumatic brain injury (TBI), the reverse may be true. “We’re exploring whether reducing the activity of healthy tissue improves brain recovery by giving weak tissue the chance to recover,” he says.

Dr. Farivar’s harnessing of the latest technology to improve visualization of the brain caught the attention of the Quebec Consortium for Industrial Research and Innovation in Medical Technology (MEDTEQ), and a grant to develop a neuro-diagnostics system using magnetic resonance imaging to detect changes in brain matter.

Dr. Farivar credits the proactive RI-MUHC Business Development Office (BDO) with flagging and cultivating these funding opportunities relevant to his work. The MEDTEQ model can only be realized through private sponsorship, and the BDO’s fostering of collaborations with industry partners involved in TBI diagnosis has lent practical relevance to his discoveries. “It’s tremendously empowering to develop a technique in our lab that addresses a certain need. But,” he notes, “without gaining connections to key stakeholders in funding and development through the BDO, our findings would not benefit patients.”

“Our approach is to nurture promising relationships that allow scientists’ innovations to take root, and keep transforming health care,” says BDO Director Dr. Costas Karatzas. ■

### FONDS DE RECHERCHE DU QUÉBEC-SANTÉ (FRQS)

#### CHAIRES EN ÉVALUATION DES TECHNOLOGIES ET DES PRATIQUES DE POINTE RESEARCH CHAIRS IN TECHNOLOGY ASSESSMENT AND EVIDENCE-BASED MEDICINE

James Brophy

#### CHAIRES DE RECHERCHE RESEARCH CHAIRS

Nada Jabado  
Edward Ruthazer

#### CHERCHEURS NATIONAUX NATIONAL RESEARCHERS

Andrea Bernasconi  
Edward Fon  
Marina Klein  
Robert William Platt

#### CHERCHEURS-BOURSIERS RESEARCH SCHOLARS

Carolyn Baglole  
Sylvain Baillet  
Andrea Benedetti  
Sasha Bernatsky  
Stéphanie Chevalier  
Jean-François Cloutier  
Nandini Dendukuri  
Maziar Divangahi  
Issam El Naqa  
Mayada Elsabbagh  
Reza Farivar-Mohseni  
Lesley Fellows  
Dennis Jensen  
Neda Ladbou-Bernasconi  
Jacques Lapointe  
Mélanie Lavoie-Tremblay  
Monzur Murshed  
Madhukar Pai  
Nitika Pai  
Christian Rocheleau  
Simon Rousseau  
Maya Saleh  
Don Sheppard  
Robert Sladek

#### CHERCHEURS-BOURSIERS CLINIENS CLINICAL RESEARCH SCHOLARS

Rajesh Aggarwal  
Faiz Ahmad Khan  
Sero Andonian  
Moshe Ben-Shoshan  
Geneviève Bernard  
Ines Colmegna  
Evelyn Constantin  
Kaberi Dasgupta  
Stella S. Daskalopoulou  
Alexandra De Pokomandy  
Lorenzo Ferri  
Patricia Fontela  
Bethany Foster  
Matthias Friedrich  
Isabelle Gagnon  
Gabriella Gobbi  
Nada Jabado  
Wassim Kassouf  
Arnold Kristof  
Bertrand Lebouche  
Virginia Lee  
Ariane Marelli  
Paul Martineau  
Suzanne Morin  
Meranda Nakhla  
Dao Nguyen  
Maryam Oskoui  
Kevin Petrecca  
Ronald Postuma  
Caroline Quach-Thanh  
Frank Rauch  
Janet Elizabeth Rennick  
Michael Sebag  
Giada Sebastiani  
Benjamin Smith  
Myriam Srour  
George Thanassoulis  
Evelyne Vinet  
Donald Vinh  
Michael Weber  
Pia Wintermark  
Michele Zappitelli  
George Zogopoulos

### INSTITUTS DE RECHERCHE EN SANTÉ DU CANADA (IRSC)

#### CANADIAN INSTITUTES OF HEALTH RESEARCH (CIHR)

#### CHAIRE EN SANTÉ PUBLIQUE APPLIQUÉE

#### APPLIED PUBLIC HEALTH CHAIR

David Buckeridge

#### CHAIRE : PARTENARIAT AVEC GLAXOSMITHKLINE

#### CHAIR: GLAXOSMITHKLINE PARTNERED

Jean Bourbeau

#### CLINICIEN-CHERCHEUR DES IRSC

#### CIHR CLINICIAN SCIENTIST

Vidal Essebag  
Dao Nguyen  
Etienne de Villers-Sidani

#### NOUVEAU CHERCHEUR NEW INVESTIGATOR

Maziar Divangahi  
Patricia Li  
Nitika Pant Pai  
Per Jesper Sjöström  
Robert Sladek  
David Stellwagen

#### CHAIRES DE RECHERCHE DU CANADA

#### CANADA RESEARCH CHAIRS

#### TIER 1

Philip Barker  
Bartha Maria Knoppers  
Mark Lathrop  
Heidi McBride  
William Muller  
Tommy Nilsson  
Madhukar Pai  
Vassilios Papadopoulos  
Guy Rouleau  
Ernest Seidman  
Michael Sullivan  
Silvia Vidal

#### TIER 2

David Buckeridge  
Brian Chen  
Kolja Eppert  
Svetlana Komarova  
Tomi Pastinen  
Petra Schweinhardt  
Amir Shmuel

### UNIVERSITÉ MCGILL MCGILL UNIVERSITY

#### CHAIRE JAMES MCGILL JAMES MCGILL PROFESSOR

Michal Abrahamowicz  
Qutayba Hamid  
Douglas Arnold  
Philip Barker  
Chawki Benkelfat  
Charles W. Bourque  
Alan Evans  
William Foulkes  
Paul Goodyer  
Sabah Hussain  
Michael Kramer  
Nancy Mayo  
Peter S. McPherson  
Alain Nepveu  
Morag Park  
Michael Petrides  
Louise Pilote  
Bernard Robaire  
Rima Rozen  
Jan Seuntjens  
Eric Shoubridge  
Wayne Sossin  
Stefano Stifani  
Robyn Tamblyn  
Jacquetta Trasler  
Robert Zatorre

#### BOURSE WILLIAM DAWSON WILLIAM DAWSON SCHOLAR

Dennis Jensen  
Jacek Majewski  
Peter Siegel

#### BOURSE DE RECHERCHE KILLAM KILLAM SCHOLAR

Sylvain Baillet  
Bernard Brais  
Etienne de Villers-Sidani  
Neda Ladbou-Bernasconi  
Heidi McBride  
Andrew Reader  
Amir Shmuel  
Hiroshi Tsuda

**ALAN BARKUN, M.D.**

Membre de l'Académie canadienne des sciences de la santé  
Fellow, Canadian Academy of Health Sciences

**JOHN BERGERON, Ph. D.**

Prix du Leadership de Recherche Canada  
Research Canada Leadership Award

**SAMUEL DAVID, Ph. D.**

Prix Barbara Turnbull 2015  
2015 Barbara Turnbull Award

**DAVID EIDELMAN, M.D.**

Membre de l'Académie canadienne des sciences de la santé  
Fellow, Canadian Academy of Health Sciences

**PHIL GOLD, M.D., Ph. D.**

Honoré avec le Dr Samuel Freedman au cinquantième anniversaire de leur découverte de l'antigène carcino-embryonnaire (ACE) lors d'événements internationaux  
Honoured with Dr. Samuel Freedman at international events, upon the fiftieth anniversary of their discovery of carcinoembryonic antigen (CEA)

**THERESA GYORKOS, Ph. D.**

Directrice du Pan American Health Organization/World Health Organization Collaborating Centre for Research and Training in Parasite Epidemiology and Control  
Director of the Pan American Health Organization/World Health Organization Collaborating Centre for Research and Training in Parasite Epidemiology and Control

**NADA JABADO, M.D., Ph. D.**  
**LAURENCE KIRMAYER, M.D.**  
**BARTHA KNOPPERS, Ph. D.**

Membres de la Société royale du Canada  
Fellows of the Royal Society of Canada

**CELESTE JOHNSTON, inf., D. Ed./RN, D.Ed.**

Le Jeffrey Lawson Award for Advocacy for Pain Relief in Children 2015 de l'American Pain Society

2015 Jeffrey Lawson Award for Advocacy for Pain Relief in Children, American Pain Society

Prix de mentorat de la Société canadienne de la douleur

2015 Canadian Pain Society Mentoring Award

**MICHAEL KRAMER, M.D.**

Prix d'excellence en épidémiologie Abraham M. Lilienfeld, lors de l'Epidemiology Congress of the Americas

Abraham M. Lilienfeld Award for Overall Excellence in Epidemiology, Epidemiology Congress of the Americas

**MARK LATHROP, Ph. D.**

Bourse canadienne du jubilé de diamant de la reine Elizabeth II  
Canadian Queen Elizabeth II Diamond Jubilee Scholarship

**CHRISTINE McCUSKER, M.D., M.Sc.**

Honorée par la revue *Québec Science* pour l'une des dix découvertes de l'année

One of the 10 top discoveries of the year, *Québec Science* magazine

**DAVID MULDER, M.D., M.Sc.**

Dévoilement du Centre de traumatologie Dr David S. Mulder de l'Hôpital général de Montréal du CUSM

Unveiling of the Dr. David S. Mulder Trauma Centre at the Montreal General Hospital of the MUHC

**MORAG PARK, Ph. D.**

Prix de Leadership exceptionnel en matière de recherche sur le cancer de l'Alliance canadienne pour la recherche sur le cancer

Exceptional Leadership in Cancer Research Award, The Canadian Cancer Research Alliance

**BARRY POSNER, M.D.**

Prix *Lifetime Achievement* 2015 de la Société canadienne du diabète  
2015 Lifetime Achievement Award, the Canadian Diabetes Association

**CHARLES R. SCRIVER, M.D.**

Prix Victor A. McKusick *Leadership* 2015 de l'American Society of Human Genetics

2015 Victor A. McKusick Leadership Award, the American Society of Human Genetics

**ROBYN TAMBLYN, Ph. D.**

Prix de réalisations exceptionnelles dans l'évaluation des compétences décerné par le Conseil médical du Canada

Outstanding Achievement Award in the Evaluation of Clinical Competence, the Medical Council of Canada

Sélection parmi plus de 1 800 publications revues par les pairs

Selected from over 1,800 peer-reviewed publications

Chercheurs | Investigators  
Étudiants | Research trainees

PROGRAMME DE RECHERCHE : BLESSURE, RÉPARATION, RÉCUPÉRATION (BRR)  
INJURY REPAIR RECOVERY PROGRAM (IRR)

Reindl R, Harvey EJ, Berry GK, Rahme E, COTS. *Intradullary Versus Extramedullary Fixation for Unstable Inter-trochanteric Fractures: A Prospective Randomized Controlled Trial.* **J Bone Joint Surg Am.** 97A(23):1905-1912, 2015.

Willis C, Carli F. *Promoting Perioperative Metabolic and Nutritional Care.* **Anesthesiology** 123(6):1455-1472, 2015.

Maertens H, Madani A, Landry T, Vermassen F, Van Herzele I, Aggarwal R. *Systematic review of e-learning for surgical training.* **Br J Surg** 103(11):1428-37, 2016.

Sheikh Z, Zhang YL, Grover L, Merle GE, Tamimi F, Barralet J. *In vitro degradation and in vivo resorption of dicalcium phosphate cement based grafts.* **Acta Biomater** 26:338-346, 2015.

Birkhold AI, Razi H, Duda GN, Weinkamer R, Checa S, Willie BM. *The Periosteal Bone Surface is Less Mechano-Responsive than the Endocortical.* **Sci Rep** 6:23480, 2016.

Hamdy RC, Bernstein MA, Fragomen AT, Rozbruch SR. *What's New in Limb Lengthening and Deformity Correction.* **J Bone Joint Surg Am** 98(16):1408-15, 2016.

Lu Y, Adam V, Teich V, Barkun A. *Timing or Dosing of Intravenous Proton Pump Inhibitors in Acute Upper Gastrointestinal Bleeding Has Low Impact on Costs.* **Am J Gastroenterol** 111(10):1389-1398, 2016.

Mah W, Sonkusare SK, Wang T, Azeddine B, Pupovac M, Carrot-Zhang J, Hong K, Majewski J, Harvey EJ, Russell L, Chalk C, Rosenblatt DS, Nelson MT, Seguin C. *Gain-of-function mutation in TRPV4 identified in patients with osteonecrosis of the femoral head.* **J Med Genet** 53(10):705-9, 2016.

PROGRAMME EN MALADIES INFECTIEUSES ET IMMUNITÉ EN SANTÉ MONDIALE (MIISM)  
INFECTIOUS DISEASES AND IMMUNITY IN GLOBAL HEALTH PROGRAM (IDIGH)

Atayde VD, Aslan H, Townsend S, Hassani K, Kamhawi S, Olivier M. *Exosome Secretion by the Parasitic Protozoan Leishmania within the Sand Fly Midgut.* **Cell Rep** 13(5):957-967, 2015.

Das J, Kwan A, Daniels B, Satyanarayana S, Subbaraman R, Bergkvist S, Das RK, Das V, Pai M. *Use of standardised patients to assess quality of tuberculosis care: a pilot, cross-sectional study.* **Lancet Infect Dis** 15(11):1305-1313, 2015.

Dupaul-Chicoine J, Arabzadeh A, Dagenais M, Douglas T, Champagne C, Morizot A, Rodrigue-Gervais IG, Breton V, Colpitts SL, Beauchemin N, Saleh M. *The Nlrp3 Inflammasome Suppresses Colorectal Cancer Metastatic Growth in the Liver by Promoting Natural Killer Cell Tumoricidal Activity.* **Immunity** 43(4):751-763, 2015.

Lee RS, Radomski N, Proulx JF, Levade I, Shapiro BJ, McIntosh F, Soualhine H, Menzies D, Behr MA. *Population genomics of Mycobacterium tuberculosis in the Inuit.* **Proc Natl Acad Sci U S A** 112(44):13609-13614, 2015.

Lee MJ, Liu H, Barker BM, Snarr BD, Gravelat FN, Al Abdallah Q, Gavino C, Baistrocchi SR, Ostapska H, Xiao TL, Ralph B, Solis NV, Lehoux M, Baptista SD, Thammahong A, Cerone RP, Kaminskyj SGW, Guiot MC, Latge JP, Fontaine T, Vinh DC, Filler SG, Sheppard D. *The Fungal Exopolysaccharide Galactosaminogalactan Mediates Virulence by Enhancing Resistance to Neutrophil Extracellular Traps.* **PLoS Pathog** 11(10), 2015.

De Schryver S, Halbrich M, Clarke A, La Vieille S, Eisman H, Alizadehfar R, Joseph L, Morris J, Ben-Shoshan M. *Tryptase levels in children presenting with anaphylaxis: Temporal trends and associated factors.* **J Allergy Clin Immunol** 137(4):1138-42, 2016.

Fallone CA, Chiba N, van Zanten SV, Fischbach L, Gisbert JP, Hunt RH, Jones NL, Render C, Leontiadis GI, Moayyedi P, Marshall JK. *The Toronto Consensus for the Treatment of Helicobacter pylori Infection in Adults.* **Gastroenterology** 151(1):51-69 e14, 2016.

Longtin Y, Paquet-Bolduc B, Gilca R, Garenc C, Fortin E, Longtin J, Trottier S, Gervais P, Roussy JF, Levesque S, Ben-David D, Cloutier I, Loo VG. *Effect of Detecting and Isolating Clostridium difficile Carriers at Hospital Admission on the Incidence of C difficile Infections: A Quasi-Experimental Controlled Study.* **JAMA Intern Med** 176(6):796-804, 2016. ▶

PROGRAMME DE RECHERCHE SUR LE CANCER (PRC)  
CANCER RESEARCH PROGRAM (CRP)

DeGeer J, **Kaplan A**, Mattar P, Morabito M, Stochaj U, **Kennedy TE**, Debant A, Cayouette M, **Fournier AE**, **Lamarche-Vane N**. *Hsc70 chaperone activity underlies Trio GEF function in axon growth and guidance induced by netrin-1*. *J Cell Biol* 210(5):817-832, 2015.

**Dupuy F**, Tabaries S, Andrzejewski S, Dong ZF, Blagih J, Annis MG, Omeroglu A, Gao DX, Leung S, Amir E, Clemons M, Aguilar-Mahecha A, Basik M, Vincent EE, St-Pierre J, Jones RG, **Siegel PM**. *PDK1-Dependent Metabolic Reprogramming Dictates Metastatic Potential in Breast Cancer*. *Cell Metab* 22(4):577-589, 2015.

**Ham B**, Wang N, D'Costa Z, **Fernandez MC**, Bourdeau F, Auguste P, Illemann M, Eefsen RL, Hoyer-Hansen G, Vainer B, Evrard M, **Gao ZH**, **Brodt P**. *TNF Receptor-2 Facilitates an Immunosuppressive Microenvironment in the Liver to Promote the Colonization and Growth of Hepatic Metastases*. *Cancer Res* 75(24):5235-5247, 2015.

**Li L**, **Yang XJ**. *Tubulin acetylation: responsible enzymes, biological functions and human diseases*. *Cell Mol Life Sci* 72(22):4237-4255, 2015.

Deblois G, Smith HW, **Tam IS**, Gravel SP, Caron M, **Savage P**, Labbe DP, Begin LR, Tremblay ML, **Park M**, Bourque G, St-Pierre J, **Muller WJ**, **Giguere V**. *ERRalpha mediates metabolic adaptations driving lapatinib resistance in breast cancer*. *Nat Commun* 7:12156, 2016.

Jones LM, Broz ML, Ranger JJ, Ozcelik J, Ahn R, Zuo D, Ursini-Siegel J, Hallett MT, Krummel M, **Muller WJ**. *STAT3 Establishes an Immunosuppressive Microenvironment during the Early Stages of Breast Carcinogenesis to Promote Tumor Growth and Metastasis*. *Cancer Res* 76(6):1416-28, 2016.

Melosky B, Chu Q, Juergens R, Leigh N, McLeod D, **Hirsh V**. *Pointed Progress in Second-Line Advanced Non-Small-Cell Lung Cancer: The Rapidly Evolving Field of Checkpoint Inhibition*. *J Clin Oncol* 34(14):1676-88, 2016.

**Smith AL**, **Alirezaie N**, Connor A, Chan-Seng-Yue M, Grant R, Selander I, Bascunana C, Borgida A, Hall A, Whelan T, Holter S, McPherson T, Cleary S, Petersen GM, Omeroglu A, Saloustros E, McPherson J, Stein LD, Foulkes WD, **Majewski J**, Gallinger S, **Zogopoulos G**. *Candidate DNA repair susceptibility genes identified by exome sequencing in high-risk pancreatic cancer*. *Cancer Lett* 370(2):302-12, 2016.

PROGRAMME EN RÉPARATION DU CERVEAU  
ET EN NEUROSCIENCES INTÉGRATIVES (RCNI)  
BRAIN REPAIR AND INTEGRATIVE NEUROSCIENCE  
PROGRAM (BRAIN)

Antonicka H, **Shoubridge EA**. *Mitochondrial RNA Granules Are Centers for Posttranscriptional RNA Processing and Ribosome Biogenesis*. *Cell Rep* 10(6):920-932, 2015.

**Postuma RB**, Berg D, Stern M, Poewe W, Olanow CW, Oertel W, Obeso J, Marek K, Litvan I, Lang AE, Halliday G, Goetz CG, Gasser T, Dubois B, Chan P, Bloem BR, Adler CH, Deuschl G. *MDS clinical diagnostic criteria for Parkinson's disease*. *Mov Disord* 30(12):1591-1599, 2015.

Prudent J, Zunino R, **Sugiura A**, **Mattie S**, Shore GC, **McBride HM**. *MAPL SUMOylation of Drp1 Stabilizes an ER/ Mitochondrial Platform Required for Cell Death*. *Cell Rep* 59(6):941-955, 2015.

**Coffey EB**, Herholz SC, Chepesiuk AM, **Baillet S**, **Zatorre RJ**. *Cortical contributions to the auditory frequency-following response revealed by MEG*. *Nat Commun* 7:11070, 2016.

Farmer WT, Abrahamsson T, Chierzi S, Lui C, Zaelzer C, Jones EV, Bally BP, Chen GG, Theroux JF, Peng J, **Bourque CW**, Charron F, Ernst C, Sjoström PJ, **Murai KK**. *Neurons diversify astrocytes in the adult brain through sonic hedgehog signaling*. *Science* 351(6275):849-54, 2016.

**Iturria-Medina Y**, Sotero RC, Toussaint PJ, Mateos-Perez JM, **Evans AC**. *Early role of vascular dysregulation on late-onset Alzheimer's disease based on multifactorial data-driven analysis*. *Nat Commun* 7:11934, 2016.

**Neupane S**, **Guitton D**, **Pack CC**. *Two distinct types of remapping in primate cortical area V4*. *Nat Commun* 7:10402, 2016.

**Vincent K**, Cornea VM, Jong YJ, Laferriere A, Kumar N, Miceviciute A, Fung JS, Bandegi P, Ribeiro-da-Silva A, O'Malley KL, **Coderre TJ**. *Intracellular mGluR5 plays a critical role in neuropathic pain*. *Nat Commun* 7:10604, 2016.

PROGRAMME DE RECHERCHE TRANSLATIONNELLE  
SUR LES MALADIES RESPIRATOIRES (RESP)  
TRANSLATIONAL RESEARCH IN RESPIRATORY  
DISEASES PROGRAM (RESP)

Dauletbaev N, Herscovitch K, **Das M**, Chen H, Bernier J, **Matouk E**, Berube J, **Rousseau S**, **Lands LC**. *Down-regulation of IL-8 by high-dose vitamin D is specific to hyperinflammatory macrophages and involves mechanisms beyond up-regulation of DUSP1*. *Br J Pharmacol* 172(19):4757-4771, 2015.

**Ahmad Khan F**, Gelmanova IY, Franke MF, Atwood S, Zemlyanaya NA, Unakova IA, Andreev YG, Berezina VI, Pavlova VE, Shin SS, Yedilbayev AB, Becerra MC, Keshavjee S. *Aggressive Regimens Reduce Risk of Recurrence After Successful Treatment of MDR-TB*. *Clin Infect Dis* 63(2):214-20, 2016.

**Alsdurf H**, Hill PC, Matteelli A, Getahun H, **Menzies D**. *The cascade of care in diagnosis and treatment of latent tuberculosis infection: a systematic review and meta-analysis*. *Lancet Infect Dis* 16(11):1269-1278, 2016.

**Hepple RT**. *Impact of aging on mitochondrial function in cardiac and skeletal muscle*. *Free Radic Biol Med* 98:177-86, 2016.

**Hussain SN**, Cornachione AS, Guichon C, Al Khunaizi A, Leite Fde S, **Petrof BJ**, Mofarrah M, **Moroz N**, **de Varennes B**, Goldberg P, Rassier DE. *Prolonged controlled mechanical ventilation in humans triggers myofibrillar contractile dysfunction and myofilament protein loss in the diaphragm*. *Thorax* 71(5):436-45, 2016.

**Labonte LE**, Tan WC, Li PZ, Mancino P, Aaron SD, **Benedetti A**, Chapman KR, Cowie R, FitzGerald JM, Hernandez P, Maltais F, Marciniuk DD, O'Donnell D, Sin D, **Bourbeau J**. *Undiagnosed Chronic Obstructive Pulmonary Disease Contributes to the Burden of Health Care Use. Data from the CanCOLD Study*. *Am J Respir Crit Care Med* 194(3):285-98, 2016.

**Mojumdar K**, **Giordano C**, Lemaire C, Liang F, **Divangahi M**, **Qureshi ST**, **Petrof BJ**. *Divergent impact of Toll-like receptor 2 deficiency on repair mechanisms in healthy muscle versus Duchenne muscular dystrophy*. *J Pathol* 239(1):10-22, 2016.

**Pamidi S**, Marc I, **Simoneau G**, Lavigne L, Olha A, **Benedetti A**, Series F, Fraser W, Audibert F, Bujold E, Gagnon R, Schwartzman K, Kimoff RJ. *Maternal sleep-disordered breathing and the risk of delivering small for gestational age infants: a prospective cohort study*. *Thorax* 71(8):719-25, 2016.

PROGRAMME DE RECHERCHE EN SANTÉ CARDIO-  
VASCULAIRE AU LONG DE LA VIE (SCVL)  
CARDIOVASCULAR HEALTH ACROSS THE LIFESPAN  
PROGRAM (CHAL)

Ansari MM, Cardoso R, Garcia D, Sandhu S, Horlick E, Brinster D, Martucci G, **Piazza N**. *Percutaneous Pulmonary Valve Implantation Present Status and Evolving Future*. *J Am Coll Cardiol* 66(20):2246-2255, 2015.

Lanz J, **Brophy JM**, Therrien J, Kaouache M, Guo LM, **Marelli AJ**. *Stroke in Adults With Congenital Heart Disease Incidence, Cumulative Risk, and Predictors*. *Circulation* 132(25):2385-2393, 2015.

Dautov R, Manh Nguyen C, Altisent O, Gibrat C, **Rinfret S**. *Recanalization of Chronic Total Occlusions in Patients With Previous Coronary Bypass Surgery and Consideration of Retrograde Access via Saphenous Vein Grafts*. *Circ Cardiovasc Interv* 9(7), 2016.

**Essebag V**, Verma A, Healey JS, Krahn AD, Kalfon E, Couto B, Ayala-Paredes F, Tang AS, Sapp J, Sturmer M, Keren A, Wells GA, Birnie DH. *Clinically Significant Pocket Hematoma Increases Long-Term Risk of Device Infection: BRUISE CONTROL INFECTION Study*. *J Am Coll Cardiol* 67(11):1300-8, 2016.

**Gasbarrino K**, Mantzoros C, Gorgui J, Veinot JP, Lai C, **Daskalopoulou SS**. *Circulating Chemerin Is Associated With Carotid Plaque Instability, Whereas Resistin Is Related to Cerebrovascular Symptomatology*. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 36(8):1670-8, 2016.

**Pelletier R**, Khan NA, **Cox J**, **Daskalopoulou SS**, Eisenberg MJ, Bacon SL, Lavoie KL, **Daskupta K**, Rabi D, Humphries KH, **Norris CM**, **Thanassoulis G**, Behloul H, **Pilote L**. *Sex Versus Gender-Related Characteristics: Which Predicts Outcome After Acute Coronary Syndrome in the Young?*. *J Am Coll Cardiol* 67(2):127-35, 2016.

**Thanassoulis G**, Williams K, Altobelli KK, Pencina MJ, Cannon CP, **Sniderman AD**. *Individualized Statin Benefit for Determining Statin Eligibility in the Primary Prevention of Cardiovascular Disease*. *Circulation* 133(16):1574-81, 2016.

Verscheure S, Massion PB, Verschuren F, Damas P, **Magder S**. *Volumetric capnography: lessons from the past and current clinical applications*. *Crit Care* 20(1):184, 2016.

PROGRAMME EN SANTÉ DE L'ENFANT ET  
EN DÉVELOPPEMENT HUMAIN (SEDH)  
CHILD HEALTH AND HUMAN DEVELOPMENT  
PROGRAM (CHHD)

Burton PR, Murtagh MJ, Boyd A, Williams JB, Dove ES, Wallace SE, Tasse AM, Little J, Chisholm RL, Gaye A, Hveem K, Brookes AJ, Goodwin P, Fistein J, Bobrow M, **Knoppers BM**. *Data Safe Havens in health research and healthcare*. *Bioinformatics* 31(20):3241-3248, 2015.

**Ozkosem B**, Feinstein SI, Fisher AB, **O'Flaherty C**. *Advancing age increases sperm chromatin damage and impairs fertility in peroxiredoxin 6 null mice*. *Redox Biol* 5:15-23, 2015.

**Srouf M**, Hamdan FF, McKnight DL, Davis E, Mandel H, Schwartzentruber J, Martin B, Patry L, Nassif C, Dionne-Laporte A, Ospina LH, Lemyre E, Massicotte C, Laframboise R, Maranda B, Labuda D, Decarie JC, Rypens F, Goldsher D, Fallet-Bianco C, Soucy JF, Labe. *Joubert Syndrome in French Canadians and Identification of Mutations in CEP104*. *Am J Hum Genet* 97(5):744-753, 2015.

Ducharme FM, Jensen ME, Mendelson MJ, Parkin PC, Desplats E, Zhang X, **Platt R**. *Asthma Flare-up Diary for Young Children to monitor the severity of exacerbations*. *J Allergy Clin Immunol* 137(3):744-9 e6, 2016.

**Elsabbagh M**, Johnson MH. *Autism and the Social Brain: The First-Year Puzzle*. *Biol Psychiatry* 80(2):94-9, 2016. ▶

**La Piana R**, Cayami FK, Tran LT, Guerrero K, van Spaendonk R, Ounap K, Pajusalu S, Haack T, Wassmer E, Timmann D, Mierzewska H, Poll-The BT, Patel C, Cox H, Atik T, Onay H, Ozkinay F, Vanderver A, van der Knaap MS, Wolf NI, **Bernard G**. Diffuse hypomyelination is not obligate for POLR3-related disorders. *Neurology* 86(17):1622-6, 2016.

Liu S, Joseph KS, Luo W, Leon JA, Lisonkova S, Van den Hof M, Evans J, Lim K, Little J, Sauve R, **Kramer MS**. Effect of Folic Acid Food Fortification in Canada on Congenital Heart Disease Subtypes. *Circulation* 134(9):647-55, 2016.

**Rivera B**, Gayden T, **Carrot-Zhang J**, Nadaf J, Boshari T, Faury D, **Zeinieh M**, Blanc R, Burk DL, **Fahiminiya S**, **Bareke E**, Schuller U, Monoranu CM, Strater R, Kerl K, Niederstadt T, Kurlemann G, Ellezam B, Michalak Z, Thom M, Lockhart PJ, Leventer RJ, Ohm M, MacGregor D, Jones D, Karamchandani J, Greenwood CM, Berghuis AM, Bens S, Siebert R, Zakrzewska M, Liberski PP, Zakrzewski K, Sisodiya SM, Paulus W, Albrecht S, Hasselblatt M, **Jabado N**, **Foulkes WD**, **Majewski J**. Germline and somatic FGFR1 abnormalities in dysembryoplastic neuroepithelial tumors. *Acta Neuropathol* 131(6):847-63, 2016.

**PROGRAMME DE RECHERCHE EN THÉRAPEUTIQUE EXPÉRIMENTALE ET EN MÉTABOLISME (TEM)  
EXPERIMENTAL THERAPEUTICS AND METABOLISM PROGRAM (ETM)**

Bedard N, Jammoul S, Moore T, Wykes L, Hallauer PL, Hastings KEM, Stretch C, Baracos V, Chevalier S, Plourde M, **Coyne E**, **Wing SS**. Inactivation of the ubiquitin-specific protease 19 deubiquitinating enzyme protects against muscle wasting. *Faseb J* 29(9):3889-3898, 2015.

**Djogo T**, **Robins SC**, Schneider S, Kryzskaya D, Liu X, Mingay A, Gillon CJ, Kim JH, Storch KF, Boehm U, **Bourque CW**, **Stroh T**, Dimou L, **Kokoeva MV**. Adult NG2-Glia Are Required for Median Eminence-Mediated Leptin Sensing and Body Weight Control. *Cell Metab* 23(5):797-810, 2016.

**Farsijani S**, **Morais JA**, Payette H, Gaudreau P, Shatenstein B, Gray-Donald K, **Chevalier S**. Relation between mealtime distribution of protein intake and lean mass loss in free-living older adults of the NuAge study. *Am J Clin Nutr* 104(3):694-703, 2016.

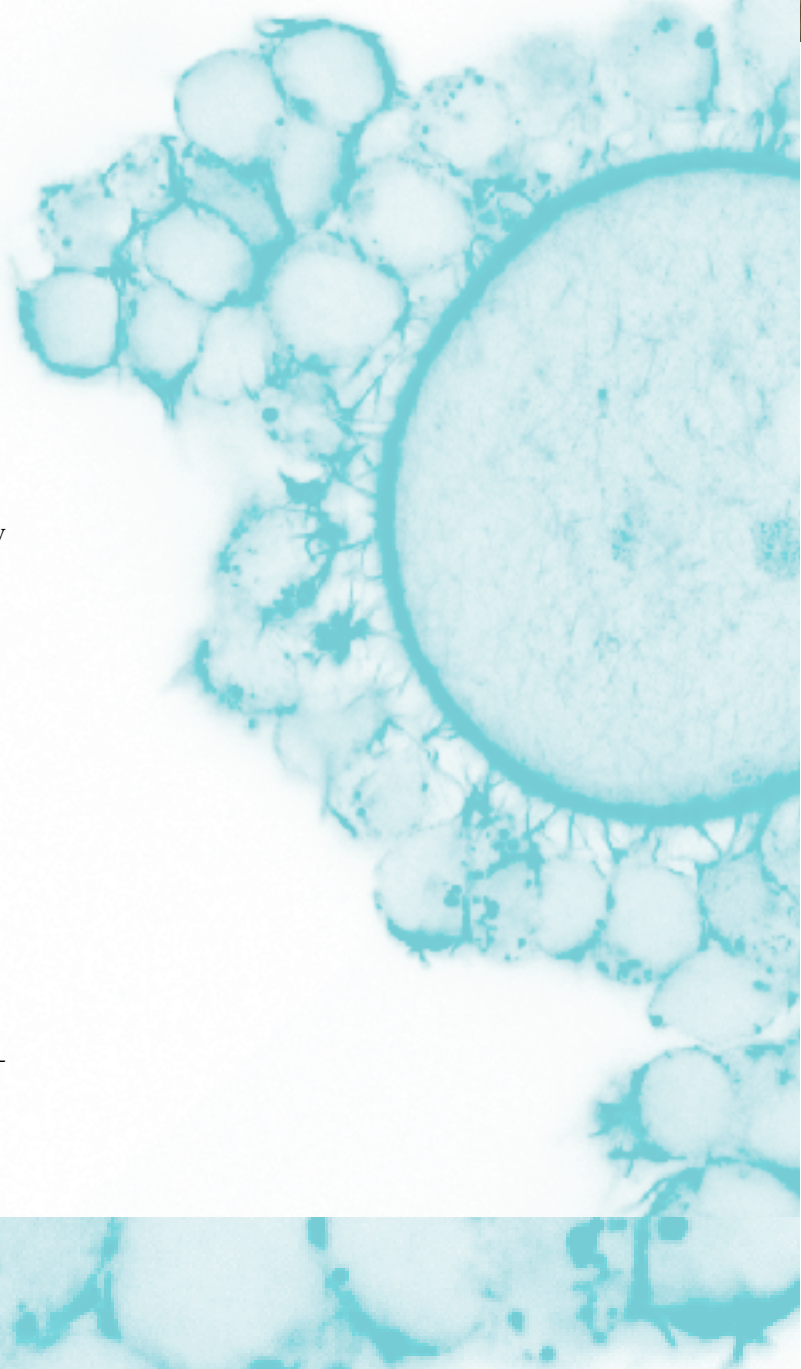
Acurcio FA, Moura CS, **Bernatsky S**, Bessette L, **Rahme E**. Opioid Use and Risk of Nonvertebral Fractures in Adults With Rheumatoid Arthritis: A Nested Case-Control Study Using Administrative Databases. *Arthritis Rheumatol* 68(1):83-91, 2016.

**Dusseault J**, Li B, **Haider N**, Goyette MA, Cote JF, **Larose L**. Nck2 Deficiency in Mice Results in Increased Adiposity Associated With Adipocyte Hypertrophy and Enhanced Adipogenesis. *Diabetes* 65(9):2652-66, 2016.

**Egualé T**, **Buckeridge DL**, **Verma A**, Winslade NE, **Benedetti A**, **Hanley JA**, **Tamblyn R**. Association of Off-label Drug Use and Adverse Drug Events in an Adult Population. *JAMA Intern Med* 176(1):55-63, 2016.

Namkung Y, Le Gouill C, Lukashova V, **Kobayashi H**, Hogue M, **Khoury E**, **Song M**, Bouvier M, **Laporte SA**. Monitoring G protein-coupled receptor and beta-arrestin trafficking in live cells using enhanced bystander BRET. *Nat Commun* 7:12178, 2016.

**Sapir-Pichhadze R**, Tinckam KJ, Laupacis A, Logan AG, Beyene J, Kim SJ. Immune Sensitization and Mortality in Wait-Listed Kidney Transplant Candidates. *J Am Soc Nephrol* 27(2):570-8, 2016. ■



**Recherche à l'oeuvre  
Research in Action**

VOTRE APPUI  
YOUR SUPPORT



[cusc.ca/cause](http://cusc.ca/cause)

**Vous soutien fait toute la différence**

**Derrière chaque avancée** en recherche en soins de santé se trouve un réseau d'appui. Pour surmonter les obstacles redoutables contre la réalisation de découvertes, les chercheurs doivent croire en ce qu'ils font et créer des liens avec d'autres partageant leurs objectifs. Nous sommes très reconnaissants envers nos donateurs et bénévoles prévoyants, ainsi qu'envers le personnel des fondations et les auxiliaires affiliés au Centre universitaire de santé McGill (CUSM). Ensemble, nous avons les moyens de tirer profit des découvertes vouées à l'amélioration de la santé des patients tout au long de leur vie.

Nous remercions également nos partenaires provinciaux et fédéraux, et nos partenaires de financement, notamment la Fondation canadienne pour l'innovation, les Fonds de recherche du Québec-Santé et le Ministère de la Santé et des Services sociaux. Leur soutien demeure le moteur essentiel de notre succès. ■

Fondation cancer des Cèdres

La Fondation du Centre universitaire de santé McGill

La Fondation de l'Hôpital de Montréal pour enfants

La Fondation de l'Hôpital général de Montréal

La Fondation de l'Hôpital Royal Victoria

Les Auxiliaires de l'Hôpital général de Montréal

[muhc.ca/cause](http://muhc.ca/cause)

**Your support makes all the difference**

**Behind every advance** we make in healthcare research is a network of supporters. To overcome the formidable odds against achieving a breakthrough, researchers must believe in what they do—and connect with many others who share their goals. We are deeply grateful to our foresighted donors and volunteers, and to the foundations and auxiliaries affiliated with the McGill University Health Centre (MUHC). Together, we have the means to leverage discovery aimed at improving the health of individual patients across their lifespan.

We also thank provincial, federal and other funding partners, including the Canada Foundation for Innovation, the Fonds de recherche du Québec-Santé and the Ministère de la Santé et des Services sociaux. Their support remains a key driver of our success. ■

Cedars Cancer Foundation

McGill University Health Centre Foundation

Montreal Children's Hospital Foundation

Montreal General Hospital Foundation

Royal Victoria Hospital Foundation

The Auxiliary of the Montreal General Hospital



SUBVENTIONS INSTITUTIONNELLES INSTITUTIONAL GRANTS	2015-2016 \$
Fonds de recherche du Québec-Santé (FRQS)	4 525 100
Le Fonds de soutien à la recherche (Gouvernement du Canada)/Research Support Fund (Government of Canada)	4 125 981
Fondations du Centre universitaire de santé McGill (CUSM)/McGill University Health Centre (MUHC) Foundations	1 309 397
Autres revenus/Other revenues	7 408 101
Fondation canadienne pour l'innovation—Fonds des hôpitaux de recherche Canada Foundation for Innovation—Research Hospital Fund	11 816 500
<b>TOTAL</b>	<b>29 185 079</b>

PROJETS DE RECHERCHE RESEARCH PROJECTS	2015-2016 \$
Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) Canadian Institutes of Health Research (CIHR)	48 780 421
Industries/Industry	17 985 147
Autre (divers organismes subventionnaires) Other (various granting agencies)	14 048 481
Génome Québec et Génome Canada Genome Québec and Genome Canada	11 097 934
CUSM (Fondations incluses) et McGill MUHC (including Foundations) and McGill	8 690 684
Fondation canadienne pour l'innovation Canada Foundation for Innovation	7 273 790
Fonds de recherche du Québec-Santé (FRQS)	6 960 622
Conseil de recherche en sciences naturelles et génie du Canada/Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada	4 415 294
National Institutes of Health	4 031 163
Chaires de recherche du Canada Canada Research Chairs	3 116 575
Bill & Melinda Gates Foundation	2 327 175
US Department of Defense	1 971 013
La Fondation Brain Canada/Brain Canada Foundation	1 839 383
Consortium québécois sur la découverte du médicament (CQDM)	1 106 746
Société canadienne de la sclérose en plaques Multiple Sclerosis Society of Canada	1 083 864
Fondation Terry Fox/Terry Fox Foundation	976 579
Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur du Québec	981 362
Société de recherche sur le cancer Cancer Research Society	792 021
Costello Bequest Foundation	771 176
Fibrose kystique Canada/Cystic Fibrosis Canada	673 640
Richard and Edith Strauss Canada Foundation	621 867
Institut de recherche de la Société canadienne du cancer/Canadian Cancer Society Research Institute	616 275
PROCURE—Halte au cancer de la prostate PROCURE—The Force Against Prostate Cancer	572 763
La Société canadienne de la sclérose latérale amyotrophique (SLA)/Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS) Society of Canada	465 000
MITACS	453 928
Réseaux de centres d'excellence Networks of Centres of Excellence of Canada	447 737
Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)	412 584
Children's Hospital of Philadelphia	389 787
Fondation du cancer du sein du Québec Quebec Breast Cancer Foundation	381 930
Commission européenne/European Commission	377 067
Cancer de la prostate Canada Prostate Cancer Canada	328 006
National Surgical Adjuvant Breast and Bowel Project (NSABP) Foundation	324 520
Agence de la santé publique du Canada Public Health Agency of Canada	323 478
<b>TOTAL</b>	<b>144 638 012</b>
<b>FINANCEMENT TOTAL TOTAL FUNDING</b>	<b>173 823 090</b>

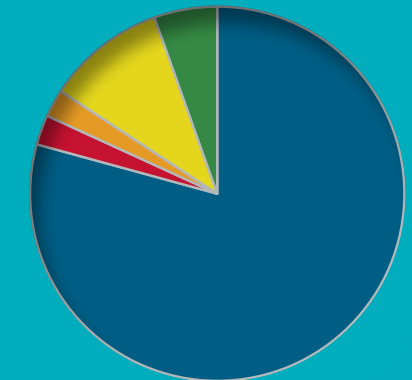
Bilan des opérations pour l'exercice financier se terminant le 31 mars 2016

Total des opérations et des subventions pour 2015-2016

Statement of operations ending March 31, 2016

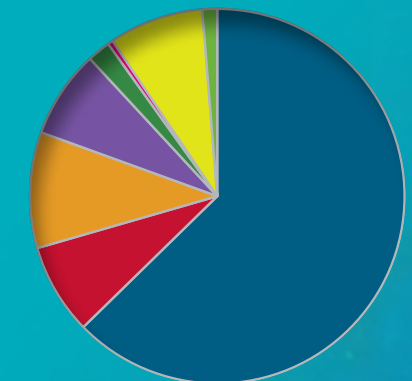
Operations and grants combined: Total 2015-2016

REVENUS REVENUES	2015-2016 \$
Subventions Grants	137 757 620
FRQS	4 495 441
Le Fonds de soutien à la recherche (Gouvernement du Canada)/Research Support Fund (Government of Canada)	4 170 235
Fondations Foundations	17 929 356
Revenu d'investissement, de consultation et autre Investment, consulting and other income	9 470 438
<b>TOTAL DES REVENUS TOTAL REVENUE</b>	<b>173 823 090</b>



TOTAL (\$) 173 823 090

DÉPENSES EXPENDITURES	2015-2016 \$
Rémunération et avantages sociaux Salaries and fringe benefits	108 615 096
Frais professionnels Professional fees	13 598 201
Fournitures de laboratoire et de bureau Laboratory and office supplies	17 339 595
Achats, équipements mineurs et déplacements Purchases, minor equipment and travel	13 126 987
Dépréciations et immobilisation Amortization and tangible capital assets	3 460 926
Frais de location, rénovations et soutien Building occupancy, renovations and support	787 606
Transfert aux établissements partenaires Transfer to partner institutions	14 129 476
Télécommunications Telecommunications	2 222 095
<b>TOTAL DES DÉPENSES TOTAL EXPENDITURES</b>	<b>173 279 983</b>
<b>SURPLUS DES REVENUS SUR LES DÉPENSES (SURPLUS) EXCESS OF REVENUES OVER EXPENDITURES (SURPLUS)</b>	<b>543 107</b>



TOTAL (\$) 173 279 983

**CONSEIL  
D'ADMINISTRATION  
BOARD OF DIRECTORS**

Raymond Royer  
**PRÉSIDENT**  
CHAIR

Louise Proulx  
**VICE-PRÉSIDENTE**  
VICE-CHAIR

Pierre Lortie  
**TRÉSORIER**  
TREASURER

Cinzia Raponi  
**SECRÉTAIRE**  
SECRETARY

Graham Bagnall  
David Eidelman  
William Fraser  
Rose Goldstein  
Vassilios Papadopoulos  
Normand Rinfret  
Glenn Rourke  
Arnold Steinberg  
Nicolas Steinmetz

**COMITÉ DE VÉRIFICA-  
TION ET DE PLACEMENT  
AUDIT/INVESTMENT  
COMMITTEE**

Pierre Lortie  
**PRÉSIDENT**  
CHAIR

Graham Bagnall  
Stéphane Beaudry  
Louise Proulx  
Cinzia Raponi  
Glenn Rourke  
Bruce Mazer

**COMITÉ DE GESTION  
MANAGEMENT  
COMMITTEE**

Vassilios Papadopoulos  
**PRÉSIDENT**  
CHAIR

Jenny Koulis  
**SECRÉTAIRE**  
SECRETARY

Jean Bourbeau  
Miguel Burnier  
David Eidelman  
Gerald Fried  
Philippe Gros

Costas Karatzas  
Qutayba Hamid  
Michael Kramer  
James Martin  
Bruce Mazer  
Cinzia Raponi  
Michael Shevell  
Don van Meyel  
Simon Wing

**CONSEIL  
DE PROGRAMMES  
DE RECHERCHE  
RESEARCH PROGRAM  
COUNCIL**

Simon Wing  
**PRÉSIDENT**  
CHAIR

Jenny Koulis  
**SECRÉTAIRE**  
SECRETARY

Jean Bourbeau  
Miguel Burnier  
Gerald Fried

Ed Harvey  
Costas Karatzas  
Michael Kramer  
Virginia Lee

Ariane Marelli  
James Martin  
Bruce Mazer  
Peter Metrakos  
Keith Murai  
Vassilios Papadopoulos  
Basil Petrof  
Kim Phan\*  
Constantin Polychronakos  
Cinzia Raponi  
Amanda Rossi\*  
Erwin Schurr  
Michael Shevell  
Don van Meyel

*\*Représentants du comité  
des stagiaires/Trainee Council  
Representatives*

**DIRECTEURS  
DES CENTRES  
CENTRE DIRECTORS**

Jean Bourbeau  
**CENTRE DE MÉDECINE INNOVATRICE**  
CENTRE FOR INNOVATIVE MEDICINE

Michael Kramer  
**CENTRE DE RECHERCHE ÉVALUATIVE  
EN SANTÉ**  
CENTRE FOR OUTCOMES RESEARCH  
AND EVALUATION

Donald van Meyel  
**CENTRE DE BIOLOGIE  
TRANSLATIONNELLE**  
CENTRE FOR TRANSLATIONAL BIOLOGY

**COMITÉ DE GESTION  
DES ESPACES  
SPACE MANAGEMENT  
COMMITTEE**

Donald van Meyel  
**PRÉSIDENT**  
CHAIR

Jean Bourbeau  
Jean-Marie Chavannes

Susan James  
Daniele Karam  
Michael Kramer  
Vassilios Papadopoulos  
Cinzia Raponi

**COMITÉ EXÉCUTIF  
D'OPÉRATIONS  
EXECUTIVE OPERATIONS  
COMMITTEE**

Vassilios Papadopoulos  
**PRÉSIDENT**  
CHAIR

Carolina Mancini  
**SECRÉTAIRE**  
SECRETARY

Jean-Marie Chavannes  
Lucie Coté  
Susan James  
Costas Karatzas  
Danika Laberge  
Bruce Mazer  
Cinzia Raponi  
Sonia Rea

**COMITÉ  
D'EXPLOITATION  
RESEARCH  
ADMINISTRATION  
OPERATIONS**

Cinzia Raponi  
**PRÉSIDENTE**  
CHAIR

Hector Ruben Ayon  
Jacinthe Baril  
Emily Bell

Claudia Bernard  
Alison Burch  
Benoît Chambaron  
Penny Chipman  
Anna Choy  
Julie Gaudreault Rémillard  
Dac Hien Vuong  
Daniele Karam  
Danika Laberge  
Dorothy McKelvey  
Marlies Otter-Nilsson  
François Ouellet-Larose  
Jaime Pimstone  
André Simard  
Rami Tohme  
Patrice Vaillancourt

Le rapport annuel 2015-2016 a été réalisé par **Alison Burch** du département des communications internes de l'Institut de recherche du Centre universitaire de santé McGill (IR-CUSM). Nous remercions toutes les personnes de l'IR-CUSM et du Centre universitaire de santé McGill (CUSM) qui ont collaboré à la réalisation de ce rapport pour leur temps et leur inspiration. ■

The 2015-2016 Annual Report was produced by **Alison Burch** of the Internal Communications Department, Research Institute of the McGill University Health Centre (RI-MUHC). A special thanks to all the members across the RI-MUHC and the McGill University Health Centre (MUHC) for their collaboration, time and inspiration. ■

**CONTRIBUTIONS  
CONTRIBUTORS**

**PHOTOGRAPHIES  
PHOTOGRAPHY**

**Pierre Dubois**  
Service de multimédia médical du CUSM  
Medical Multimedia Services, MUHC

**Loïc Pravaz**  
www.pravaz.com

**DESIGN GRAPHIQUE  
GRAPHIC DESIGN**

**Ildiko Horvath**  
**Linda Jackson**  
Service de multimédia médical du CUSM  
Medical Multimedia Services, MUHC

**IMPRESSION  
PRINTING**

Le Groupe Quadriscan

**RÉDACTION INDÉPENDANTE  
FREELANCE WRITING**

**Annette Mahon**  
**Michael Belzil**

**TRADUCTION  
TRANSLATION**

**Catherine Jalbert**



Institut de recherche du  
Centre universitaire de santé McGill (IR-CUSM)

Research Institute of the  
McGill University Health Centre (RI-MUHC)

2155, rue Guy, 5e étage  
Montréal (Québec) H3H 2R9

Droit d'auteur. Tous droits réservés. © 2017  
© Copyright 2017. All rights reserved.

Centre universitaire  
de santé McGill  
Institut de recherche



McGill University  
Health Centre  
Research Institute

Centre universitaire  
de santé McGill



McGill University  
Health Centre