

IR-CUSM

Institut de recherche du Centre universitaire de santé McGill



PILOTER LA MÉDECINE PERSONNALISÉE

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

Centre universitaire
de santé McGill
Institut de recherche



McGill University
Health Centre
Research Institute

RAPPORT ANNUEL 2020

De nouvelles découvertes,
technologies et approches
ont révolutionné **la médecine
personnalisée.**

Nos scientifiques
sont à l'avant-garde
de cette révolution.

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



Table des matières

2 À propos de ce rapport

4 Messages de Bruce Mazer
et d'Indra Gupta

5 Message de Peter Kruyt
et de Pierre Gfeller

5 Message de David Eidelman
et de Martha Crago

6

**Catalyseurs
de la médecine
personnalisée**

10
**COVID-19 :
Nos chercheurs
répondent à l'appel**

14 Revue de l'année :
programmes et publications

22 Pleins feux sur nos
étudiants

23 Développement
des affaires

24 Bourses salariales

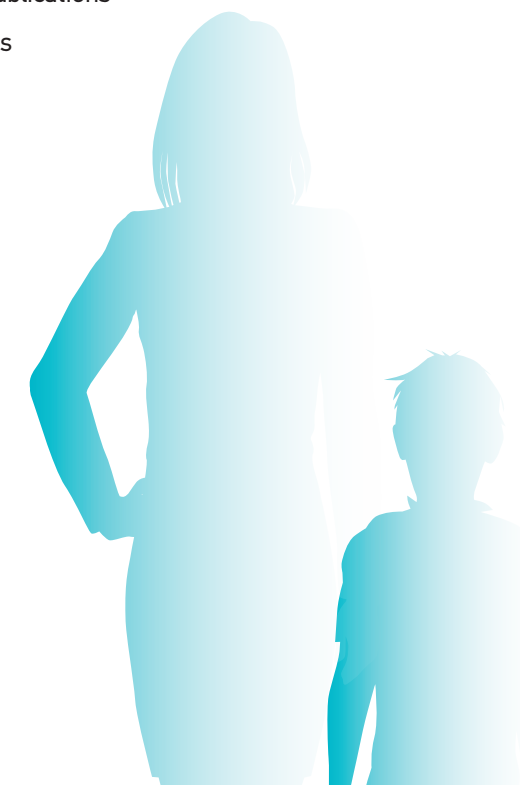
25 Prix et hommages

26 Des ressources de pointe
pour la recherche

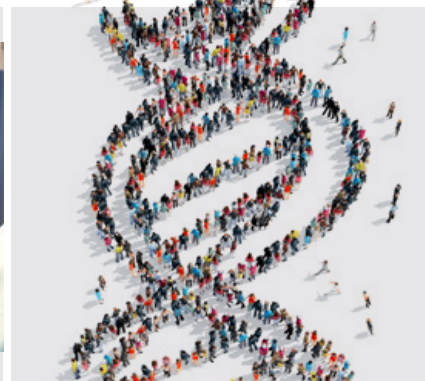
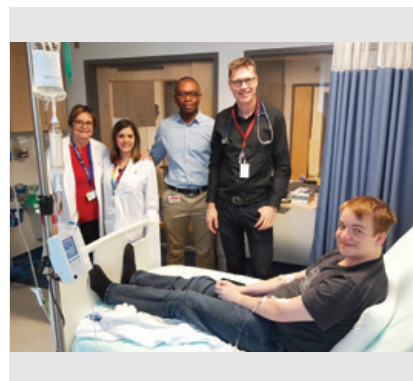
27 Surveillance

28 Résumé de financement

30 Votre soutien



Statistiques	Représentent l'exercice financier 2020 (1 ^{er} avril 2019 au 31 mars 2020), sauf indication contraire
Fonds de recherche	Subventions, contrats (y compris les coûts indirects), bourses d'études, bourses salariales d'organismes d'examens par les pairs et financement des fondations de l'université et de l'hôpital Administrés à l'IR-CUSM ou à l'Université McGill pour les chercheurs de l'IR-CUSM
Chercheur	Personne effectuant de la recherche active et indépendante ayant reçu au moins 5 000 \$ en financement de recherche au cours de l'exercice financier
Personnel	Personnel de recherche et de l'administration situé sur les différents sites du CUSM
Publications	Sélectionnées entre juillet 2019 et juin 2020
Dénombrement	Chercheurs actifs en date de mai 2020 Stagiaires de recherche en date de juillet 2019 Membres du personnel en date d'avril 2020. Ne comprend pas les chercheurs et les stagiaires, ni le personnel situé à l'Institut neurologique de Montréal et sur le campus de l'Université McGill.
Images	L'IR-CUSM respecte les lignes directrices de la santé publique afin de prévenir la transmission de la COVID-19. Certaines des photos figurant à ce rapport ont été prises avant la pandémie.



Rédactrice en chef

Alison Burch
Marketing et communications,
IR-CUSM

Graphiste

Ildiko A. Horvath
Service de multimédia médical,
CUSM

Auteurs et collaborateurs


Patrick McDonough
André Simard et
Jingjun (Julia) Yu
Bureau de gestion des données,
IR-CUSM

Traductrice


Catherine Jalbert

Photographes

Service de multimédia médical,
CUSM
Fondation du CUSM
Owen Egan et Joni Dufour




458
membres actifs, y compris des chercheurs en science fondamentale, clinique et évaluative



1 195
étudiants, dont **378** à la maîtrise, **453** au doctorat et **214** au postdoctorat et environ **150** stagiaires en recherche clinique



1 209
membres du personnel de recherche et d'administration



Plus de **1 900**
publications scientifiques revues par les pairs




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



32 563
mètres carrés d'espace de recherche



408
contrats de recherche et **725** ententes signés



28
déclarations d'invention



Projets de recherche en cours avec **61** pays

Message de Bruce Mazer

Il n'y a aucun doute que 2019-2020 fut une année chargée de défis et de réalisations. Notre communauté de recherche est unique : dévouée, créative, visionnaire et innovatrice. Enfant ou adulte, chaque patient inspirant notre travail à l'Institut de recherche du Centre universitaire de santé McGill (IR-CUSM) est également unique et il mérite les bénéfices provenant de nouvelles thérapies ciblées.

Que ce soit au niveau des études marquantes de santé publique, de la compréhension des implications d'un nouveau gène causant la mala-

die chez un patient ou une famille, de la planification d'une nouvelle Plateforme d'innovation clinique ou de notre intervention solide contre la pandémie de COVID-19, nous sommes très fiers des réussites de la dernière année. Dans notre communauté de chercheurs, de stagiaires et de membres du personnel de l'IR-CUSM, de cliniciens et de patients du CUSM et de partenaires de financement dévoués, nous sommes tous des **agents de la médecine personnalisée.** ◀◀

Message d'Indra Gupta

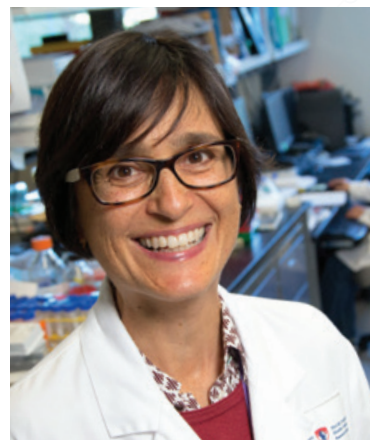
Alors que nous nous adaptons aux défis engendrés par la pandémie, la science a prévalu à la vitesse de l'éclair avec des études pédiatriques marquantes en recherche sur la COVID-19 et des thérapies innovatrices en santé mentale pour les patients plus jeunes et vulnérables. Notre communauté de recherche pédiatrique a rapidement démontré une force à cet égard ainsi que dans d'autres domaines nécessitant des collaborations multidisciplinaires. Cela n'aurait pu être possible sans le précieux partenariat avec la Fondation de l'Hôpital de Montréal pour enfants, dont le soutien protège la continuité de l'avancement de notre recherche et forme l'avenir des scientifiques en recherche sur la santé de l'enfant.

Je remercie sincèrement **le Dr Bruce Mazer**, dont le leadership au cours des quatre dernières années a placé

l'IR-CUSM au centre de la scène mondiale et les extraordinaires efforts de direction ont soutenu l'accélération de recherches cruciales en ces temps incertains. ◀◀



Bruce Mazer, M.D.
Directeur exécutif et scientifique en chef par intérim, IR-CUSM, d'octobre 2016 à juin 2020



Indra Gupta, M.D.
Directrice exécutive adjointe et adjointe scientifique en chef par intérim de l'IR-CUSM, et directrice de la recherche en santé de l'enfant par intérim au CUSM



Message du conseil d'administration de l'IR-CUSM

Nous sommes heureux de reconnaître les réalisations de l'Institut de recherche du Centre universitaire de santé McGill (IR-CUSM) dans le cadre de ce rapport annuel et de remercier tout autant les chercheurs, les stagiaires, la direction et le personnel de soutien pour leur curiosité, leur ferveur et leur diligence.

En tant que filiale du CUSM, le succès de l'IR-CUSM est intimement lié à celui du CUSM. Ensemble, nous regardons l'avenir pour changer le présent. Nous changeons de trajectoire pour nous adapter aux nouvelles réalités et anticiper d'autres besoins. Voilà pourquoi un leadership et un soutien durable sont essentiels. À cet égard,

nous aimerions particulièrement exprimer notre reconnaissance au **Dr Bruce Mazer**, directeur exécutif et scientifique en chef sortant par intérim. Son enthousiasme au cours de son mandat prolongé a permis à l'IR-CUSM de saisir des opportunités et de relever des défis durant ces quatre dernières années, notamment ceux liés à la médecine personnalisée et à la pandémie de la COVID-19. Nous tenons également à exprimer notre gratitude envers les équipes, partenaires et bailleurs de fonds de l'IR-CUSM, ainsi que les

personnes qui le soutiennent, pour avoir collaboré avec détermination afin de réaliser des objectifs communs. Nous attendons avec impatience beaucoup plus de réalisations impressionnantes pour l'année à venir. ◀◀



Peter Kruyt, président, et **Pierre Gfeller, M.D. C.M. MBA**, membre du conseil d'administration et président-directeur général du CUSM

Message de l'Université McGill

La COVID-19 nous a appris qu'en présence d'une crise de santé mondiale, la collaboration est impérative. Au début de la pandémie, plusieurs scientifiques de l'Université McGill et de l'IR-CUSM ont dû interrompre abruptement leurs recherches et faire volte-face pour lutter collectivement contre le nouveau virus.

Évidemment, la collaboration entre nos institutions n'est pas nouvelle. La recherche génétique innovatrice menée dans les laboratoires de l'IR-CUSM et de l'Université McGill a offert les premiers aperçus de nouvelles orientations : **la médecine personnalisée**, qui représentait la prochaine frontière en recherche médicale. De nos jours, les tests génétiques mènent à des

traitements ciblés contre le cancer, qui améliorent les résultats de façons inimaginables par les premiers oncologues. Nous utilisons maintenant la médecine personnalisée pour traiter un éventail croissant de cancers, ainsi que dans la recherche sur les maladies cardiovasculaires et le microbiome, parmi d'autres.

Nous remercions chaleureusement nos collègues de l'IR-CUSM pour leur leadership et leurs contributions dans la lutte contre la pandémie.

Félicitations sur les avancées réalisées cette année, qu'elles soient liées à la COVID-19 ou tout autre domaine dans lequel vous excellez. ◀◀



David Eidelman, M.D. C.M., vice-principal (Santé et affaires médicales) et doyen, Faculté de Médecine et des sciences de la santé, et **Martha Crago, M.D. C.M.**, vice-principale (recherche et innovation)

Catalyseurs de la médecine personnalisée

Au fil de l'histoire, les médecins ont envisagé une variété de facteurs individuels pour déterminer la manière de traiter les maladies. De nouvelles découvertes, technologies et approches ont toutefois révolutionné la médecine personnalisée et les scientifiques à l'Institut de recherche du Centre universitaire de santé McGill (IR-CUSM) sont à l'avant-garde de cette révolution. Leurs recherches permettent une compréhension plus approfondie de nos corps uniques et de la meilleure façon de nous maintenir en santé.

Découvrez pourquoi nos chercheurs sont déterminés à stimuler **la médecine personnalisée** dans ce petit échantillon de leur travail.



Assurer la mobilité : la « hanche-mobile »

Les fractures de la hanche

chez les patients âgés engendrent une perte de mobilité qui affecte leur santé et leur bien-être. **La Dre Suzanne Morin**, du Programme de recherche en désordres métaboliques et leurs complications, est déterminée à trouver de nouvelles manières d'assurer la réhabilitation des patients et d'éviter une deuxième fracture. Son équipe et elle ont développé et testent actuellement une nouvelle technologie de réhabilitation; la « hanche-mobile », une « semelle intelligente » que les patients placent dans leur chaussure. Les patients acceptant de participer à un projet de réhabilitation prolongé reçoivent d'abord une formation et sont suivis pendant huit mois par l'entremise de la semelle intelligente, qui communique avec une tablette grâce à Bluetooth. Ces résultats sont liés au laboratoire de la Dre Morin, ce qui lui permet ainsi de suivre la fréquence et la qualité de la réhabilitation du patient et d'ajuster le programme en conséquence.

« Cette approche fournit aux patients un programme de réhabilitation personnalisé à distance. Ils peuvent



La Dre Suzanne Morin a développé un programme de réhabilitation personnalisé

ainsi demeurer dans le confort de leur foyer et recevoir un accompagnement simple grâce au programme sur leur tablette », dit la Dre Morin. « L'utilisation de nouvelles

technologies pour les personnes très âgées pose inévitablement quelques défis, mais des personnes âgées de 98 ans ont réussi à compléter le programme. »

LES PETITES DIFFÉRENCES PEUVENT ENTRAÎNER DE GRANDS CHANGEMENTS

L'étude prolongée de la Dre Morin fournit également d'autres indications. « Au fur et à mesure que les patients deviennent plus mobiles, leur perception de leur santé et de leurs habiletés change concrètement. Par conséquent, en plus de fournir une réhabilitation, nous acquérons de l'information sur leur force et leur mobilité générales, et même leur humeur, dit-elle. Nous voulons que cette approche mène à de meilleurs résultats cliniques puisqu'en vieillissant, même les petites différences peuvent entraîner de grands changements dans notre capacité à faire les choses que nous aimons. »

Introduire notre soi microbien



Irah King, Ph. D., étudie la manière dont un traitement interagira avec le soi génétique et microbien

La recherche d'Irah King aborde la manière dont le microbiome affecte le système immunitaire et comment cela peut être lié à des maladies auto-immunes comme le psoriasis, la maladie inflammatoire chronique de l'intestin ou même les maladies respiratoires. « Le tube digestif possède le plus grand nombre d'espèces microbiennes et le plus grand nombre de cellules immunitaires, créant ainsi une relation intime entre les deux. Le microbiome peut influencer le système immunitaire, qui peut à son tour influencer la maladie, dit-il. Nous cherchons à comprendre comment un traitement donné interagira avec votre soi génétique et votre soi microbien. »

« Votre microbiome, soit l'accumulation de microbes vivant à l'intérieur ainsi que sur votre corps, forme votre unique « soi microbien ». Plus nous en savons sur ce soi, meilleure sera notre compréhension de certains problèmes de santé. »

« ou vous pouvez avoir une prédisposition génétique qui pourrait altérer le microbiome et ainsi mener à un état de santé différent. »

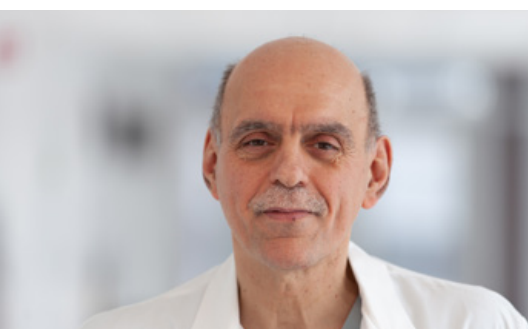
« Ce microbiome peut être bénéfique ou néfaste pour la santé humaine, selon sa composition », dit **Irah King (Ph. D.)** du Programme de recherche translationnelle sur les maladies respiratoires. « Il peut vous prédisposer à une condition qui peut être dictée par une différence génétique,



POURQUOI UNE PLATEFORME DE RECHERCHE GNTOBIOTIQUE?

Irah King est le directeur de la nouvelle **Plateforme de recherche gnotobiotique** de l'IR-CUSM, une ressource en matière d'étude des modèles animaux, en particulier les souris, qui possèdent une constitution génétique identique et qui n'ont soit aucun microbe, soit une composition microbienne contrôlée connue. La plateforme, qui sera lancée dans l'année à venir, permettra aux chercheurs de contrôler et d'évaluer la relation entre la génétique et les microbiomes. « Nous pourrons manipuler le microbiote pendant que tout le reste demeure tel quel, dit-il. Nous pourrons ensuite nous concentrer sur la causalité plutôt que de simplement identifier une corrélation. »

Exploiter la capacité inépuisable des biopsies liquides

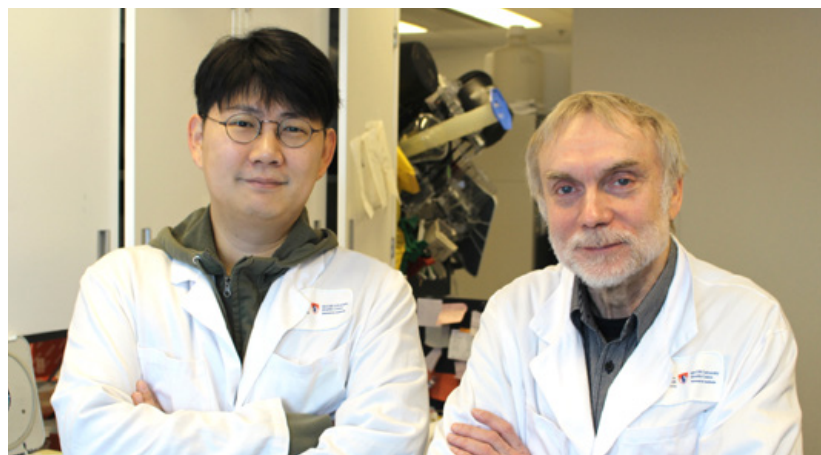


Le Dr Peter Metrakos

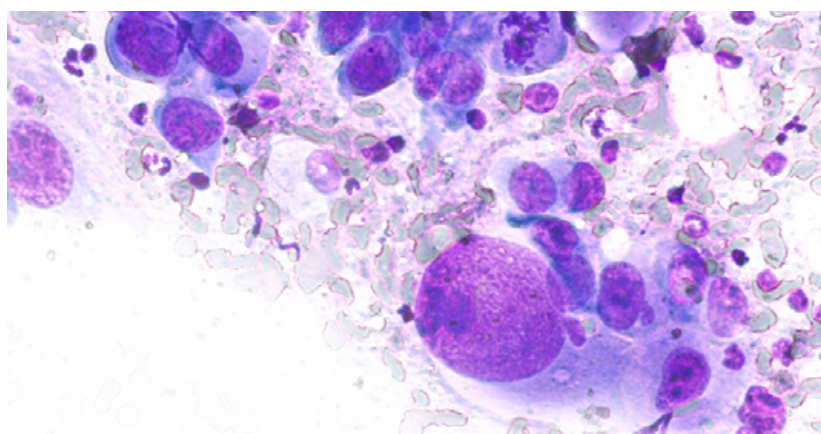
Les biopsies de tumeurs pour diagnostiquer le cancer et suivre le traitement impliquent habituellement le retrait d'un échantillon de tissu, mais ce processus prélève du matériel d'une petite portion de la tumeur sans garantir qu'elle comporte l'information la plus importante. Inversement, les biopsies liquides à l'aide de tests sanguins permettent au médecin de prélever du matériel de la tumeur entière d'une manière plus rapide et considérablement moins intrusive qu'une biopsie traditionnelle.

Les cellules libèrent des vésicules extracellulaires dans le sang à un rythme régulier. Ces vésicules, en particulier les exosomes, agissent comme médiateurs de la communication intercellulaire et transportent une cargaison de protéines ou d'acides nucléiques. Les cellules cancéreuses libèrent également des exosomes uniques, chacun d'entre eux étant un représentant de la cellule d'où il provient.

« Les exosomes entrent dans le sang par toutes les cellules dans la tumeur. Par conséquent, avec des méthodes de détection suffisamment sensibles, nous pouvons suivre les mutations dans le cancer, donnant ainsi à ces exosomes un potentiel diagnostique », dit le **Dr Janusz Rak**, scientifique senior



Comme le Dr Metrakos, le **Dr Janusz Rak** (à droite) et le boursier postdoctoral **Dongsic Choi, Ph. D.**, déchiffrent l'information sur le cancer dans la circulation sanguine



dans le Programme en santé de l'enfant et du développement humain. « Nous atteignons le stade dans la caractérisation moléculaire des cancers où ces caractéristiques pourraient être utilisées pour prendre des décisions cliniques. »

La recherche explore les façons de comprendre l'information déposée dans la circulation sanguine par

le cancer. « Nous identifions des "signatures" dans cette information génétique afin que nous puissions déterminer ce qu'une tumeur fait », dit le **Dr Peter Metrakos**, chef du Programme de recherche sur le cancer. « Si les mutations diminuent, nous saurons ainsi que notre traitement fonctionne. »

UNE VISION POUR LA NANOMÉDECINE APPLIQUÉE

Les Drs Rak et Metrakos sont co-responsables d'une demande à la Fondation canadienne pour l'innovation pour établir un Centre de nanomédecine appliquée à l'IR-CUSM. « Ce centre offrirait un soutien à notre recherche sur ces vésicules dans le diagnostic ainsi que dans d'autres contextes, dit le Dr Rak. Les biopsies liquides ont une capacité inépuisable de refléter cette maladie maligne changeante qui touche les gens. »

Étudier les profils génétiques des patients atteints du cancer

Il est connu que la constitution génétique influence le risque de cancer d'une personne. Par exemple, alors que moins d'un pour cent des femmes développeront un cancer de l'ovaire, celles porteuses d'une mutation précise ont un risque de quarante à soixante pour cent. Il est important pour la personne et pour le médecin de connaître la constitution génétique de chaque patient et de choisir la meilleure thérapie.

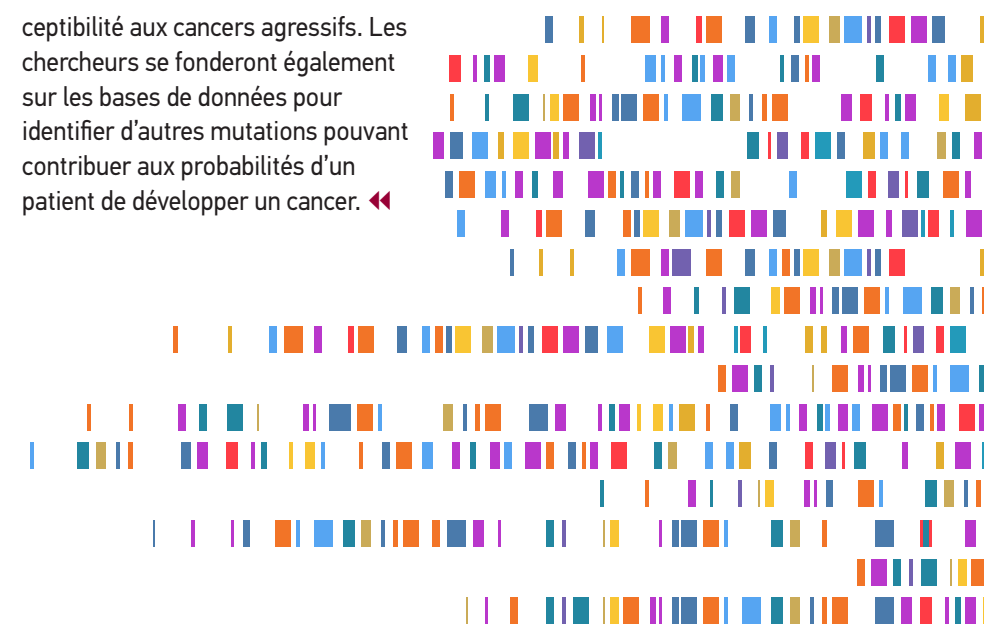
Faites place à Oncodrive, un projet mené par **Patricia Tonin (Ph. D.)**, chef associée du Programme de recherche sur le cancer qui fut impliquée dans la découverte de plusieurs mutations génétiques prédisant la susceptibilité à développer de nouvelles maladies. « Oncodrive vise à améliorer la gestion des patients atteints du cancer en dérivant la séquence génétique d'un individu, explique-t-elle. Plusieurs mutations génétiques affectent sensiblement le risque, et cette information devrait être fournie aux personnes porteuses de ces mutations ainsi qu'à leur médecin. De plus, certaines mutations génétiques peuvent affecter la réponse d'un patient à des thérapies précises, ce qui influence ensuite le choix de traitement. »

Grâce aux bases de données d'Oncodrive, les médecins auront accès au profil génétique du patient et pourront adapter le traitement en conséquence, en utilisant des thérapies plus agressives pour les patients dont les gènes suggèrent une sus-



Patricia Tonin, Ph. D., a développé Oncodrive pour accéder au profil génétique complet des patients atteints d'un cancer

ceptibilité aux cancers agressifs. Les chercheurs se fonderont également sur les bases de données pour identifier d'autres mutations pouvant contribuer aux probabilités d'un patient de développer un cancer. «



COMMENCER PAR LES PATIENTES DU CUSM ATTEINTES DU CANCER DU SEIN

Oncodrive se concentrera initialement sur la collecte d'informations génétiques de patientes atteintes du cancer du sein au CUSM. « Les femmes atteintes du cancer du sein ont tendance à être conscientes du rôle des mutations génétiques et des utilisations du dépistage génétique et sont probablement davantage prêtes à observer le reste du génome pour voir quels autres facteurs pourraient contribuer à leur risque ou affecter leur traitement », dit Patricia Tonin.

COVID-19: Nos chercheurs répondent à l'appel



Des tests COVID-19 fabriqués au Canada; voir p. 12

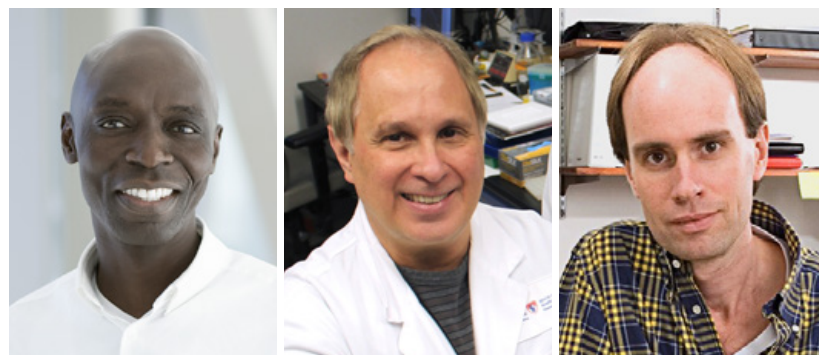
Lorsque la pandémie de COVID-19 a frappé, les activités ont ralenti à l'échelle mondiale. Cela n'a cependant pas empêché les chercheurs à l'Institut de recherche du Centre universitaire de santé McGill (IR-CUSM) de canaliser leurs énergies sur un nouvel impératif : surmonter les défis entraînés par la pandémie.

Plusieurs membres du personnel, stagiaires et partenaires de financement ont orienté leurs efforts vers cette recherche vitale. Par exemple, la Fondation du Centre universitaire de santé McGill (CUSM), a rapidement organisé du financement de démarrage pour des douzaines de projets, plusieurs d'entre eux étant mentionnés ci-dessous, par l'entremise de l'Initiative interdisciplinaire en infection et immunité (MI4) du Programme de financement d'urgence de la recherche sur la COVID-19 (FURC). Nous n'abordons ici que quelques projets de pointe lancés à l'IR-CUSM dans le but de freiner le virus.

Bloquer le virus

Le coronavirus s'attache aux cellules humaines en utilisant une protéine « spike », qui crée une porte d'entrée dans les cellules humaines pour le virus. Les chercheurs du monde entier travaillent sur le développement d'un vaccin qui interférera avec cette protéine « spike », empêchant ainsi le virus de s'attacher aux cellules.

Momar Ndao (D.V.M., Ph. D.), Martin Olivier (Ph. D.) et Michael Reed (Ph. D.), des collègues du Programme en maladies infectieuses et immunité en santé mondiale, élaborent une nouvelle approche pour obstruer cette protéine. Ils explorent l'utilisation du vaccin actuel contre la tuberculose ainsi que celle d'un vaccin adéno-viral au stade d'essai clinique pour usage humain qui avait été déve-



Momar Ndao, D.M.V., Ph. D., Martin Olivier, Ph. D., et Michael Reed, Ph. D.

loppé pour lutter contre la maladie à virus Ebola, la malaria et les virus de l'immunodéficience humaine. Ils étudient comment ces vaccins, seuls ou combinés, peuvent être utilisés pour livrer la protéine « spike » de COVID-19 et générer une réponse immunitaire soutenue qui bloquera efficacement le coronavirus et l'empêchera de s'attacher aux

cellules humaines et de les pénétrer, prévenant ainsi la maladie.

« Avec des vaccins déjà approuvés pour usage humain, l'approbation réglementaire prend moins de temps », déclare le Dr Ndao. ◀◀

Financement : la Fondation du CUSM et ses partenaires (FURC MI4)

Tester l'hydroxychloroquine

En mars 2020, **les Drs Todd C. Lee, Emily G. McDonald et Matthew P. Cheng**, tous membres du Programme en maladies infectieuses et immunité en santé mondiale, ont lancé une étude clinique en collaboration avec une autre étude au Minnesota, É.-U., dans le but d'explorer le potentiel de l'hydroxychloroquine dans différents contextes. Leur premier essai portait sur la prophylaxie post-exposition, soit la prévention d'infection comme si une personne avait été exposée, et leur deuxième essai cherchait à savoir si un traitement communautaire précoce améliorerait le résultat de la maladie. Ces deux essais ont été les premiers essais randomisés contrôlés sur la COVID-19 à recruter des patients au Canada, ainsi que les premiers essais ayant été complétés.

L'essai sur la prophylaxie post-exposition a suscité un intérêt mondial lorsqu'il fut publié dans le



Un intérêt mondial pour les essais sur l'hydroxychloroquine : les docteurs Emily G. McDonald, Matthew P. Cheng et Todd C. Lee (gauche à droite)

New England Journal of Medicine en juin. Le second est apparu dans les *Annals of Internal Medicine* en juillet.

« Malgré beaucoup d'excitation et de promesse pour le médicament, nous avons découvert que l'hydroxychloroquine ne semble pas efficace lorsqu'elle est utilisée comme prophylaxie post-exposition, et elle ne réduit pas les symptômes dans les premiers stades de la maladie », explique la Dre McDonald. Le Dr Lee

ajoute : « Nous regroupons toujours les données avec celles des essais internationaux pour déterminer s'il y a moins d'hospitalisations chez les personnes ayant rapidement été traitées, mais il est peut-être temps de passer à autre chose et d'évaluer d'autres médicaments candidats. » ◀◀

Financement : la Fondation du CUSM (FURC MI4) et l'Unité d'évaluation des pratiques cliniques du CUSM

Les troubles cardiaques et le coronavirus

Le Dr Abhinav Sharma du Programme de recherche en santé cardiovasculaire au long de la vie est préoccupé par la gestion des troubles cardiaques pendant la pandémie. « Il y a une controverse entourant l'utilisation courante de médicaments pour la pression artérielle, particulièrement les inhibiteurs d'enzyme de conversion de l'angiotensine et les bloqueurs des récepteurs de l'angiotensine », explique-t-il. « Le virus de la COVID-19 a besoin des protéines auxquelles ces médicaments s'accrochent pour pénétrer dans les cellules. »

Une hypothèse suggère que les personnes prenant ces médicaments seraient à risque de subir une infection plus sévère. Une autre propose



Améliorer les résultats des patients : le Dr Abhinav Sharma

que ces médicaments soient plutôt bénéfiques, puisqu'ils réduiraient l'inflammation et la fibrose. Le Dr Sharma étudie l'impact lié au retrait des inhibiteurs d'enzyme de conversion de l'angiotensine afin de découvrir ce qui affecte les patients hospitalisés en raison de la COVID-19. « Notre étude détermi-



nera si l'interruption temporaire de ces médicaments pour la pression artérielle est sécuritaire et améliore les résultats des patients », dit-il. ◀◀

Financement : la Fondation du CUSM (FURC MI4) et la Division de cardiologie du CUSM

Suivre les approches internationales relativement à la COVID-19



Maîtriser l'informatique de la santé publique : le Dr David Buckeridge

Le Dr David Buckeridge, chercheur dans le Programme de recherche en désordres métaboliques et leurs complications, conçoit de nouvelles méthodes d'utilisation de l'intelligence artificielle pour sonder les médias en ligne. Il cherche à comprendre quels pays implémentent quels types de mesures de contrôle, à quel moment ils le font, et comment les individus et les communautés réagissent à celles-ci.

« Nous utilisons les médias en ligne pour dresser des portraits de la manière dont les pays du monde entier contrôlent la pandémie », explique le Dr Buckeridge, « et nous

tentons ensuite de rassembler les données traditionnelles en matière de nombre de cas et de décès afin de constater l'impact de ces efforts. »

Son étude vise non seulement à identifier des différences et des modèles clairs en ce qui a trait aux approches utilisées dans le monde, mais également à suivre les réactions populaires à ces approches et les problèmes au premier plan dans les médias. ◀◀

Financement : la possibilité de financement canadienne pour une intervention de recherche rapide contre la COVID-19

Des tests COVID-19 fabriqués au Canada



Martin Schmeing, Ph. D. (chef de projet, Université McGill), et Don van Meyel, Ph. D. Livraison des 15 000 premières trousse de dépistage pour Optilab CUSM au site Glen



Lorsque la COVID-19 a frappé le Canada, la plupart des trousse de dépistage étaient fabriquées par des multinationales sans obligation de répondre aux besoins du Canada. Deux vieux copains de hockey, **Don van Meyel (Ph. D.)**, Programme en réparation du cerveau et en neurosciences intégratives, et **Martin Schmeing (Ph. D.)**, professeur de biochimie à l'Université McGill, ont

dirigé une équipe de chercheurs talentueux de l'Université McGill dans la production de trousse de dépistage de la COVID-19 pour lesquelles tous les composants de dépistage essentiels étaient fabriqués au Canada.

Un projet pilote visant à livrer 15 000 trousse à Optilab CUSM fut utilisé comme preuve de concept et une collaboration avec des chercheurs

du Conseil national de recherches permet la production de millions de trousse.

« Nous voulons être en mesure de produire et de distribuer ces trousse à travers le pays lorsqu'elles sont nécessaires », déclare Don van Meyel, qui dirige le Centre de biologie translationnelle à l'IR-CUSM. « Les décisions relatives à qui devrait administrer la trousse et à quel moment devraient être fondées sur une science solide et des politiques de santé publique, et non sur des limites imposées par la disponibilité de trousse. » ◀◀

Financement : la Fondation du CUSM (FURC MI4), la Faculté des sciences de l'Université McGill, le Conseil national de recherches du Canada, Innovation, Sciences et Développement économique Canada

Soutenir les travailleurs de la santé

Les travailleurs de la santé ont été soumis à d'importantes pressions durant la pandémie de COVID-19. **Jason Harley (Ph. D.)** du Programme de recherche : blessure, réparation, récupération et **Tina Montreuil (Ph. D., D. Psy.)** du Programme en santé de l'enfant et en développement humain ont développé un questionnaire sur les stratégies de soutien et d'adaptation utilisées par les professionnels de la santé, dans le but de contribuer à informer les réseaux hospitaliers et de promouvoir des pratiques qui apporteront un meilleur soutien à ces travailleurs. « Il s'agit donc de mieux comprendre les stressors et la détresse psychologique que les professionnels de la santé subissent », explique Jason Harley.



Jason Harley, Ph. D., et Tina Montreuil, Ph. D., D. Psy.

Ils souhaitent également faire la lumière sur les problèmes d'épuisement physique et émotionnel et d'absentéisme élevé chez les travailleurs de la santé. « L'idée est de mieux comprendre ce qui est réellement en train de se produire

dans le système afin que nous puissions mieux soutenir les hôpitaux et leurs travailleurs », ajoute Tina Montreuil. ◀◀

Financement : la Fondation du CUSM et ses partenaires (FURC MI4)

Le premier robot de désinfection par UV testé au Canada

Tout comme les chercheurs qu'ils soutiennent, plusieurs membres du personnel administratif de l'IR-CUSM ont pris des initiatives durant la pandémie. Nos équipes de génie biomédical et de santé, sécurité et environnement ont notamment travaillé avec l'entretien ménager et le contrôle des infections du CUSM sur de nouvelles méthodes de désinfection.

Lorsque **Rami Tohme**, directeur, Infrastructure et génie biomédical de recherche (IR-CUSM), est tombé sur un robot qui désinfecte à l'aide de rayons ultraviolets lors d'une conférence médicale en Allemagne, il y a vu une technologie qui pourrait aider nos hôpitaux à réduire leur taux d'infection. **Le Dr Bruce Mazer** (Programme de recherche translationnelle sur les maladies respiratoires) a donné son accord,



La stérilisation d'une salle est un processus à forte intensité de main-d'œuvre prenant des heures, mais le robot de désinfection par UV peut le faire en une fraction de temps, évitant ainsi un risque d'infection pour le personnel d'entretien.

et il a invité son équipe à apporter son aide lors de la première évaluation de ce robot au sein d'un hôpital canadien.

« Notre travail n'était pas de souligner ses capacités de désinfection, puisque celles-ci avaient déjà été

prouvées », déclare Rami Tohme. « Nous voulions tester sa capacité de désinfection sans intervention humaine. » Les équipes d'évaluation ont donné le feu vert pour l'acquisition de deux robots à l'IR-CUSM. ◀◀

Programme en réparation du cerveau et neurosciences intégratives (RCNI)



rimuhc.ca/fr/RCNI

APERÇUS DE RECHERCHE

Gérer les commotions cérébrales en quelques clics

- Avec un partenaire de l'industrie, **Elaine De Guise (Ph. D.)** a développé une application mobile gratuite pour combler la lacune en matière d'information sur le traumatisme crânio-cérébral léger pour le personnel soignant de l'urgence.



Elaine de Guise, Ph. D.

- Les sujets varient du diagnostic à la reprise des activités quotidiennes.

Comment l'épilepsie survient dans un cerveau en santé

- Une étude sur les souris a utilisé la lumière laser pour cibler des populations de cellules cérébrales et étudier leur contribution aux crises d'épilepsie.
- Premier auteur : **Elvis Cela (Ph. D.)**, alors étudiant au doctorat; auteur principal : **Per Jesper Sjöström (Ph. D.)**, *Scientific Reports*.



Elvis Cela, Ph. D.

Un associé de recherche honoré par la Society for Neuroscience (SfN) et l'Association canadienne des neurosciences (ACN)

- Cristian Zaelzer-Perez (Ph. D.)** est co-lauréat du Science Education Award 2019 (SfN) et remporte un prix de promotion des neurosciences de l'ACN 2020.
- Il a fondé l'Initiative Convergence : une perception des neurosciences pour mobiliser le public en créant un pont entre les neurosciences et les arts.



Cristian Zaelzer-Perez, Ph. D.



L'INITIATIVE
CONVERGENCE
INITIATIVE

PUBLICATIONS CHOISIES

Blandine Ponroy Bally, W Todd Farmer, Emma V Jones, **Selin Jessa**, **J Benjamin Kacerovsky**, Alexandre Mayran, Huashan Peng, Julie L Lefebvre, Jacques Drouin, Arnold Hayer, Carl Ernst, **Keith K Murai**. Human iPSC-derived Down syndrome astrocytes display genome-wide perturbations in gene expression, an altered adhesion profile, and increased cellular dynamics. *Human Molecular Genetics*. 29(5): 785-802, 2020.

Erin Goddard, Dorita H.F. Chang, **Robert Francis Hess**, **Kathy T. Mullen**. Color contrast adaptation: fMRI fails to predict behavioral adaptation. *NeuroImage* 201:116032, 2019.

Jude Mary Cénat, Oléa Balayulu-Makila, Daniel Dérivois, Nereah Felix, Joana N. Mukunzi, Jacqueline Bukaka, Jean Pierre Birangui, **Cécile Rousseau**. The mental health professional at the feet of the Ebola virus: Individual treatment and global mental challenges. *British Journal of Psychiatry* 215(4):577-578, 2019.

Peter W. Donhauser, **Sylvain Baillet**. Two Distinct Neural Timescales for Predictive Speech Processing. *Neuron* 105(2):385-393.e9, 2020.

Sandra Magalhaes, Maura Pugliatti, Trond Riise, Kjell Morten Myhr, Antonio Ciampi, Kjetil Bjørnevik, **Christina M. Wolfson**. Shedding light on the link between early life sun

exposure and risk of multiple sclerosis: Results from the EnvIMS. *International Journal of Epidemiology* 48(4):1073-1082, 2019.

Seokjun Hong, Reinder Vos de Wael, Richard A.I. Bethlehem, **Sara Larivière**, Casey Paquola, Sofie Louise Valk, Michael Peter Milham, Adriana Di Martino, Daniel S. Margulies, Jonathan M. Smallwood, **Boris C. Bernhardt**. Atypical functional connectome hierarchy in autism. *Nature Communications* 10(1):1022, 2019.

Seyed-Mohammad Fereshtehnejad, Chun Yao, Amelie Pelletier, Jacques Y Montplaisir, Jean-François Gagnon, **Ronald B Postuma**. Evolution of prodromal Parkinson's disease and dementia with Lewy bodies: a prospective study. *Brain*. 142(7): 2051-2067, 2019.

Sylvia M. L. Cox, Maria Tippler, Natalia Jaworska, Kelly Smart, Natalie Castellanos-Ryan, France Durand, Dominique Allard, **Chawki Benkelfat**, Sophie Parent, **Alain Dagher**, Frank Vitaro, Michel Boivin, **Robert O. Pihl**, Sylvana Côté, Richard E. Tremblay, Jean R. Séguin, **Marco Leyton**. mGlu5 receptor availability in youth at risk for addictions: effects of vulnerability traits and cannabis use. *Neuropsychopharmacology*. 45:1817-1825, 2020. ◀◀

Programme de recherche sur le cancer (PRC)



rimuhc.ca/fr/PRC

APERÇUS DE RECHERCHE

Un régime riche en gras accélère la progression du cancer de la prostate en imitant une altération propre au cancer



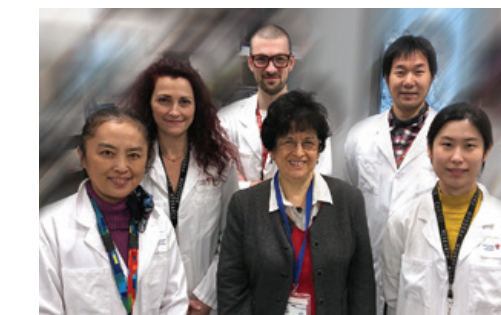
David Labbé, Ph. D.



- Une nouvelle étude suggère qu'une intervention alimentaire impliquant une diminution de l'apport en graisses pourrait réduire le risque de progression du cancer de la prostate.
- David Labbé (Ph. D.)** a co-mené cette étude (*Nature Communications*).
- Son équipe a démontré que la consommation de gras saturés induit une reprogrammation cellulaire qui est associée à la progression et à la létalité du cancer de la prostate.

L'œstrogène facilite la tolérance immunitaire aux métastases hépatiques chez les femmes

- Publiée dans *Nature Communications* par **Pnina Brodt (Ph. D.)** et son équipe, cette étude pourrait expliquer pourquoi les femmes atteintes de métastases hépatiques ne répondent pas aussi bien à l'immunothérapie.
- L'étude fournit une justification pour explorer le potentiel des médicaments anti-œstrogènes dans le traitement des cancers hormono-indépendants qui se métastasent dans le foie.



Pnina Brodt, Ph. D. (centre), et son équipe

PUBLICATIONS CHOISIES

Alexis Rompré-Brodeur, **Surashri Shinde-Jadhav**, **Mina Ayoub**, **Ciriaco A. Piccirillo**, **Jan Seuntjens**, **Fadi Brimo**, **Jose Joao Mansure**, **Wassim Kassouf**. PD-1/PD-L1 immune checkpoint inhibition with radiation in bladder cancer: In situ and abscopal effects. *Molecular Cancer Therapeutics*. 19(1): 211-220, 2020.

André Diamant, **Veng Jean Heng**, **Avishek Chatterjee**, **Sergio Faria**, Houda Bahig, Edith Filion, Robert Doucet, Farzin Khosrow-Khavar, **Issam El Naqa**, **Jan Seuntjens**. Comparing local control and distant metastasis in NSCLC patients between CyberKnife and conventional SBRT. *Radiotherapy and Oncology* 144(4): 201-208, 2020.

Matthew Seidler, Behzad Forghani, **Caroline Reinhold**, Almudena Pérez-Lara, Griselda Romero-Sanchez, Nimesh Muthukrishnan, Julian L Wichmann, Gabriel Melki, Eugene Yu, **Reza Forghani**. Dual-Energy CT Texture Analysis with Machine Learning for the Evaluation and Characterization of Cervical Lymphadenopathy. *Comput Struct Biotechnology Journal*. 17:1009-1015, 2019.

Michelle Le, **Feras M Ghazawi**, **Elham Rahme**, Akram Alakel, **Elena Netchiporouk**, Evgeny Savin, **Andrei Zubarev**, Steven J Glassman, **Denis Sasseville**, **Gizelle Popradi**, **Ivan V. Litvinov**. Identification of significant geographic clustering of polycythemia vera cases in Montreal, Canada. *Cancer* 125(22): 3953-3959, 2019.

Nisreen S. Ibrahim, **Anthoula Lazaris**, **Miran Rada**, **Stephanie K. Petrillo**, Laurent Huck, **Sabah Hussain**, **Shaïda Ouladan**, **Zu-Hua Gao**, **Alexander Gregorieff**, Rachid Essalmani, Nabil G. Seidah, **Peter Metrakos**.

Angiopoietin1 deficiency in hepatocytes affects the growth of colorectal cancer liver metastases (Crclm). *Cancers* 12(1), 2020.

Stephen Donald Gowing, Simon C. Chow, **Jonathan J. Cools-Lartigue**, Crystal B. Chen, **Sara Najmeh**, **Marnie Goodwin-Wilson**, **Henry Y. Jiang**, **France Bourdeau**, Annie Beauchamp, Isabelle Angers, **Betty Giannias**, **Jonathan D. Spicer**, **Simon Rousseau**, **Salman T. Qureshi**, **Lorenzo Edwin Ferri**. Gram-Negative Pneumonia Augments Non-Small Cell Lung Cancer Metastasis through Host Toll-like Receptor 4 Activation. *Journal of Thoracic Oncology* 14(12):2097-2108, 2019.

Stéphane Renaud, Joseph Seitlinger, Yaseen Al Lawati, Francesco Guerrero, Pierre Emmanuel Falcoz, Gilbert Massard, **Lorenzo Edwin Ferri**, **Jonathan D. Spicer**. Anatomical resections improve survival following lung metastasectomy of colorectal cancer harboring KRAS. *Annals of Surgery* 270(6):1170-1177, 2019.

Zeinab Sharifi, **Bassam Samuel Abdulkarim**, Brian Meehan, **Janusz W. Rak**, **Paul Daniel**, Julie Schmitt, Nidia Lauzon, **Kolja Eppert**, **Heather M. Duncan**, **Kevin Petrecca**, Marie Christine Guiot, **Bertrand Jean-Claude**, **Siham Sabri**. Mechanisms and antitumor activity of a binary EGFR/DNA-targeting strategy overcomes resistance of glioblastoma stem cells to temozolomide. *Clinical Cancer Research* 25(24):7594-7608, 2019. ◀◀

Programme de recherche en santé cardiovasculaire au long de la vie (SCVL)



rimuhc.ca/fr/SCVL

APERÇUS DE RECHERCHE

La radiothérapie pour soigner les cœurs brisés

- Des cardiologues et des radio-oncologues du CUSM peuvent soigner des patients atteints d'arythmie grave grâce à une radiothérapie précise ciblant les parties anormales du cœur.



- Le Dr Martin Bernier mène cette étude et recueille des données sur cette technique innovatrice.

De nouvelles cibles de traitement de la cardiopathie valvulaire

- L'identification de nouveaux gènes (*FADS1/2*) impliqués dans la sténose aortique ouvrira la voie à de nouveaux traitements et offrira des options autres que la chirurgie.
- Jamie Engert (Ph. D.) et le Dr George Thanassoulis mènent cette étude (*JAMA Cardiology*).

Faire avancer la recherche sur l'imagerie cardiaque avec l'IRM la plus sophistiquée au Canada

- Le nouvel appareil de résonance magnétique cardiaque nous permet de développer des méthodes qui conduiront à des diagnostics cardiovasculaires plus rapides, plus sécuritaires et plus précis. (voir p. 30)
- Le Dr Matthias Friedrich dirige le Service d'imagerie cardiovasculaire du CUSM.



Livraison au site Glen, septembre 2019

PUBLICATIONS CHOISIES

Alexandra B. Cooke, Kaberi Dasgupta, Bart Spronck, J. E. Sharman, Stella S. Daskalopoulou. Adults with Type 2 Diabetes Mellitus Exhibit a Greater Exercise-Induced Increase in Arterial Stiffness and Vessel Hemodynamics. *Hypertension* 75(6):1565-1573, 2020.

Amandeep Kaur, Sharon T. Mackin, Kenny Schlosser, Fui Lin Wong, Malik Elharram, Christian Delles, Duncan J. Stewart, Natalie Dayan, Tara Landry, Louise Pilote. Systematic review of microRNA biomarkers in acute coronary syndrome and stable coronary artery disease. *Cardiovascular research* 116(6):1113-1124, 2020.

Brahim Redouane, Stephen J. Greene, Marat Fudim, Muthiah Vaduganathan, Andrew P. Ambrosy, Jie-Lena Sun, Adam D. DeVore, Steven E. McNulty, Robert J. Mentz, Adrian F. Hernandez, G. Michael Felker, Lauren B. Cooper, Barry A. Borlaug, Eric J. Velazquez, Kenneth B. Margulies, Abhinav Sharma. Effects of Liraglutide on Worsening Renal Function Among Patients With Heart Failure With Reduced Ejection Fraction: Insights From the FIGHT Trial. *Circulation Heart Failure* 13(5):e006758, 2020.

Daniela L. Weir, Aude Motulsky, Michal Abrahamowicz, Todd Campbell Lee, Steven George Morgan, David Llewellyn Buckeridge, Robyn M. Tamblyn. Challenges at Care Transitions: Failure to Follow Medication Changes Made at Hospital Discharge. *American Journal of Medicine* 132(10):1216-1224.e5, 2019.

Emmanouil S. Brilakis, Kambis Mashayekhi, Etsuo Tsuchikane, [...] Stéphane Rinfret. Guiding Principles for Chronic Total Occlusion Percutaneous Coronary Intervention: A Global Expert Consensus. *Circulation* 140(5):420-433, 2019.

Fei Wang, Lee Harel-Sterling, Sarah Cohen, Aihua Liu, James M. Brophy, Gilles Paradis, Ariane J. Marelli. Heart failure risk predictions in adult patients with congenital heart disease: A systematic review. *Heart* 105(21):1661-1669, 2019.

Karol M. Pencina, George Thanassoulis, John T. Wilkins, Vasana S. Ramachandran, Ann Marie Navar, Eric David Peterson, Michael J. Pencina, Allan David Sniderman. Trajectories of Non-HDL Cholesterol Across Midlife: Implications for Cardiovascular Prevention. *Journal of the American College of Cardiology* 74(1):70-79, 2019.

Mahyar Etmiran, Mohit Sodhi, Saeed Ganjizadeh-Zavareh, Bruce C. Carleton, Abbas Kezouh, James M. Brophy. Oral Fluoroquinolones and Risk of Mitral and Aortic Regurgitation. *Journal of the American College of Cardiology* 74(11):1444-1450, 2019. ◀◀

Programme en santé de l'enfant et en développement humain (SEDH)



rimuhc.ca/fr/SEDH

APERÇUS DE RECHERCHE

Vers de meilleurs soins pour les enfants diabétiques

- La Dre Meranda Nakhla et ses collègues ont révélé des lacunes dans le diagnostic du diabète de type 1 chez les enfants au Québec, des barrières dans la transition des soins pédiatriques aux soins adultes et des problèmes mentaux qui touchent les jeunes patients diabétiques.

Des technologies de génomique dynamisent la recherche sur le cancer

- La Dre Nada Jabado a co-mené une étude dans *Nature* qui a utilisé le séquençage de cellule unique pour révéler les origines précoces du cancer du cerveau chez l'enfant.
- Avec des collègues de l'IR-CUSM et des collègues internationaux, elle a également identifié une cible potentielle pour des traitements d'immunothérapie.



Les docteurs Meranda Nakhla et Nada Jabado

Une étude pilote de thérapie génique donne de l'espoir

- Le Dr John Mitchell a recruté le premier patient canadien pour un essai clinique utilisant la thérapie génique pour soigner une maladie métabolique rare, la glycogénose de type I.



Samuel Gauthier, patient du CUSM, le Dr John Mitchell et son équipe

PUBLICATIONS CHOISIES

Julie Boucquemont, Ahna L.H. Pai, Vikas R. Dharnidharka, Diane Hébert, Nataliya Zelikovsky, Sandra G. Amaral, Susan L. Furth, Bethany J. Foster. Association between day of the week and medication adherence among adolescent and young adult kidney transplant recipients. *American Journal of Transplantation* 20(1):274-281, 2020.

Maria C. Vladioiu, Ibrahim El-Hamamy, Laura K. Donovan, Hamza Farooq, Borja L. Holgado, Yogi Sundaravadanam, Vijay Ramaswamy, Liam D. Hendrikse, Sachin Kumar, Stephen C. Mack, John J. Y. Lee, Vernon Fong, Kyle Juraschka, David Przelicki, Antony Michealraj, Patryk Skowron, Betty Luu, Hiromichi Suzuki, A. Sorana Morrissy, Florence M. G. Cavalli, Livia Garzia, Craig Daniels, Xiaochong Wu, Maleeha A. Qazi, Sheila K. Singh, Jennifer A. Chan, Marco A. Marra, David Malkin, Peter Dirks, Lawrence Heisler, Trevor Pugh, Karen Ng, Faiyaz Notta, Eric M. Thompson, Claudia L. Kleinman, Alexandra L. Joyner, Nada Jabado, Lincoln Stein, Michael D. Taylor. Childhood cerebellar tumours mirror conserved fetal transcriptional programs. *Nature* 572: 67-73, 2019.

Maryam Oskoui, Tamara M. Pringsheim, Yolanda F. Holler-Managan, Sonja B. Potrebic, Lori L. Billingham, David S. Gloss, Andrew D. Hershey, Nicole Licking, Michael K. Sowell, M. Cristina C. Victorio, Elaine M. Gersh, Emily Leininger, Heather Zanitsch, Marcy E. Yonker, Kenneth J. Mack. Practice guideline update summary: Acute treatment of migraine in children and adolescents: Report of the Guideline Development, Dissemination, and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology and the American Headache Society. *Neurology* 93(11):487-499, 2019.

Meaghan Boileau, Margret Shirinian, Tenzin Gayden, Ashot S. Harutyunyan, Carol C.L. Chen, Leonie G. Mikael, Heather M. Duncan, Andrea L. Neumann, Patricia Arreba-Tutusa, Nicolas de Jay, Michele P. Zeinieh, Katya Rossokhata, Yelu Zhang, Hamid Nikbakht, Carine Mouawad, Radwan Massoud, Felice Frey, Rihab R. Nasr, Jean El-Sabban, Claudia L. Kleinman, Rami A.R. Mahfouz, Mark D. Minden, Nada Jabado, Ali Abdul Hamid Bazarbachi, Kolja Eppert. Mutant H3 histones drive human pre-leukemic hematopoietic stem cell expansion and promote leukemic aggressiveness. *Nature Communications* 10(1), 2019.

Meihang Li, Sihua Wang, Kuangfeng Xu, Yang Chen, Qi Fu, Yong Gu, Yun Shi, Mei Zhang, Min Sun, Heng Chen, Xiuqun Han, Yangxi Li, Zhoukai Tang, Leijing Cai, Zhiqiang Li, Yongyong Shi, Tao Yang, Constantin Polychronakos. High prevalence of a monogenic cause in Han Chinese diagnosed with type 1 diabetes, partly driven by nonsyndromic recessive wfs1 mutations. *Diabetes* 69(1):121-126, 2020.

Noelle Cullinan, Anita Villani, Stéphanie Mourad, Gino Rene Somers, Lara Reichman, Kalene van Engelen, Derek Stephens, Rosanna A. Weksberg, William David Foulkes, David Malkin, Ronald M. Grant, Catherine Goudie. An eHealth decision-support tool to prioritize referral practices for genetic evaluation of patients with Wilms tumor. *International Journal of Cancer* 146(4):1010-1017, 2020.

Pierre Vabres, Arthur Sorlin, Stanislav S. Kholmanskikh, Bénédicte Demeer, Judith St-Onge, Yannis Duffourd, Paul Kuentz, Jean Benoît Courcet, Virginie Carmignac, Philippine Garret, Didier Bessis, Odile Boute, Anthony J. Bron, Guillaume Captier, Esther Carmi, Bernard L. Devauchelle, David Geneviève, Catherine Gondry-Jouet, Laurent Guibaud, Arnaud Lafon, Michèle Mathieu-Dramard, Julien Thévenon, William B. Dobyns, Geneviève Bernard, Satyamaana Polubothu, Francesca Faravelli, Veronica A. Kinsler, Christel Thauvin, Laurence Faivre, Margaret Elizabeth Ross, Jean-Baptiste Rivière. Postzygotic inactivating mutations of RHOA cause a mosaic neuroectodermal syndrome. *Nature Genetics* 51(10):1438-1441, 2019.

Yassemine Khawajkie, Nawel Mechtouf, Ngoc Minh Phuong Nguyen, Kurosh Rahimi, Magali Bréguet, Jocelyne Arseneau, Brigitte M. Ronnett, Lori Hoffner, Felicia Lazure, Marjolaine Arnaud, Fabrice Peers, Liane Tan, Basam Abu Rafea, Mónica Aguinaga, Neil Stuart Horowitz, Asangla Ao, Seang Lin Tan, Richard, Nicolas Brown, William M. Buckett, Urvashi Surti, Karine Hovanes, Trilochan Sahoo, Philippe G. Sauthier, Rima Slim. Comprehensive analysis of 204 sporadic hydatidiform moles: revisiting risk factors and their correlations with the molar genotypes. *Modern Pathology* 33(5):880-892, 2020. ◀◀

Programme de recherche en désordres métaboliques et leurs complications (DeMeC)



rimuhc.ca/fr/DeMeC

APERÇUS DE RECHERCHE

Un nouveau critère diagnostique de la sarcopénie

- **Stéphanie Chevalier (R.D., Ph. D.)** et **Anne-Julie Tessier**, étudiante au doctorat, ont développé un outil avec le **Dr Simon Wing, Elham Rahme (Ph. D.)** et le **Dr José Morais**, qui dote les professionnels de la santé d'une norme pour diagnostiquer la sarcopénie et mettre au point des stratégies de prévention pour retarder ses effets.



Stéphanie Chevalier, R.D., Ph. D., et Anne-Julie Tessier

La mitigation des risques de perte de greffe de rein

- **La Dre Ruth Sapir-Pichhadze** et ses collègues dont **la Dre Bethany Foster**, Programme en santé de l'enfant et en développement humain, ont démontré que des combinaisons donneur-receveur pour des caractéristiques précises des antigènes HLA seraient une stratégie utile pour réduire les pertes de greffe de rein.



PUBLICATIONS CHOISIES

Ahmad Haidar, Michael A. Tsoukas, Sarah Bernier-Twardy, Jean François Yale, Joanna Rutkowski, Anne Bossy, Evelyne Pytko, Anas El-Fathi, Natalia Strauss, Laurent Legault. A novel dual-hormone insulin- and pramlintide artificial pancreas for type 1 diabetes: A randomized controlled crossover trial. *Diabetes Care* 43(3):597-606, 2020.

Angel M. Ong, Kai Kang, Hope Alberta Weiler, Suzanne N. Morin. Fermented Milk Products and Bone Health in Postmenopausal Women: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials, Prospective Cohorts, and Case-Control Studies. *Advances in Nutrition* 11(2):251-265, 2020.

Emily Machiela, **Thomas Lontis, Dylan J. Dues, Paige D. Rudich, Annika Traa, Leslie Wyman, Corah Kaufman, Jason F. Cooper, Leira Lew, Saravanapriah Nadarajan, Megan M. Senchuk, Jeremy M. Van Raamsdonk.** Disruption of mitochondrial dynamics increases stress resistance through activation of multiple stress response pathways. *FASEB Journal* 34(6):8475-8492, 2020.

Jill Pancer, **Nancy Wu, Ibtisam Mahmoud, Kaberi Dasgupta.** Pharmacological intervention for diabetes after pregnancy prevention in women with prior gesta-

tional diabetes: A scoping review. *Diabetes Research and Clinical Practice* 160:107998, 2020.

Jun Matsuda, Mirela Maier, Lamine Aoudjit, Cindy Baldwin, Tomoko Takano. ARHGEF7 (β-PIX) Is Required for the Maintenance of Podocyte Architecture and Glomerular Function. *Journal of the American Society of Nephrology: JASN* 31(5):996-1008, 2020.

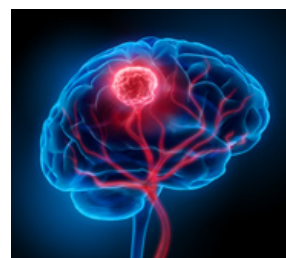
Laurence Gagnon, Yubo Cao, Aaron Cho, Dana Sedki, Thomas L. Huber, Thomas P. Sakmar, Stéphane A. Laporte. Genetic code expansion and photocross-linking identify different β-arrestin binding modes to the angiotensin II type 1 receptor. *Journal of Biological Chemistry* 294(46): 17409-17420, 2019.

Loan Nguyen-Yamamoto, **Kenichiro Tanaka, Rene St-Arnaud, David Goltzman.** Vitamin D-regulated osteocytic sclerostin and BMP2 modulate uremic extraskelatal calcification. *JCI Insight* 4(13):e126467, 2019.

Marie Ève Robinson, Marc Simard, Isabelle Larocque, Jai Shah, Meranda M. Nakhla, Elham Rahme. Risk of psychiatric disorders and suicide attempts in emerging adults with diabetes. *Diabetes Care* 43(2):484-486, 2020. ◀◀

Surmonter la résistance dans les tumeurs cérébrales malignes

- **Bertrand Jean-Claude (Ph. D.)** et des collègues, incluant la chef de l'étude **Siham Sabri (Ph. D.)** du Programme de recherche sur le cancer, ont démontré l'activité antitumorale d'une molécule pour surmonter la résistance des cellules souches du glioblastome à la chimiothérapie qui endommage l'ADN.



Programme en maladies infectieuses et immunité en santé mondiale (MIISM)



rimuhc.ca/fr/MIISM

APERÇUS DE RECHERCHE

Montréal sans Hépc

- **La Dre Marina Klein** a co-mené cette initiative pour faire de Montréal la première ville en Amérique du Nord à éradiquer l'hépatite C, en partenariat avec le CR-CHUM et l'Institut de recherche Lady Davis.
- Cette approche axée sur la communauté implique des travailleurs de première ligne.



Dre Marina Klein

Septicémie : les tests pré-traitement sont essentiels

- **Les docteurs Matthew Cheng et Cédric Yansouni**, en collaboration avec des partenaires de l'UCB et de l'École de médecine de Harvard, ont confirmé l'importance d'obtenir hémocultures avant d'administrer des antibiotiques aux patients atteints d'une septicémie.
- Cela maximise la probabilité d'identifier un agent pathogène et de fournir un traitement ciblé (*Ann Intern Med*).



Les docteurs Matthew Cheng et Cédric Yansouni

Une nouvelle famille d'enzymes identifiés dans les infections fongiques

- **Le Dr Don Sheppard**, avec **Lynne Howell (Ph. D.)** de l'Université de Toronto, a identifié une enzyme critique à la formation de biofilms dans les champignons intitulés *Aspergillus fumigatus*.
- Premier co-auteur (*Nature Communications*): **François Le Mauff (Ph. D.)**, étudiant au postdoctorat.



Laboratoire du Dr Sheppard

PUBLICATIONS CHOISIES

Ákos Iliás, Kata Judit Szántó, Lóránt Gónczi, Zsuzsanna Kürti, Petra Anna Golovics, Klaudia Farkas, Eszter Schäfer, Zoltán Szepes, Balázs Szalay, Áron Vincze, Tamás Szamosi, Tamás Molnár, **Péter László Lakatos.** Outcomes of Patients With Inflammatory Bowel Diseases Switched From Maintenance Therapy With a Biosimilar to Remicade. *Clinical Gastroenterology and Hepatology* 17(12):2506-2513.e2, 2019.

Amine Benmassaoud, Roy Nitulescu, Thomas P.I. Pembroke, Alex S. Halme, Peter Maged Ghali, **Marc Deschênes, Philip Wong, Marina Barbara Klein, Giada Sebastiani.** Liver-related Events in Human Immunodeficiency Virus-infected Persons with Occult Cirrhosis. *Clinical Infectious Diseases* 69(8):1422-1430, 2019.

David R. Boulware, Matthew F. Pullen, Ananta S. Bangdiwala, Katelyn Pastick, Sarah Lofgren, Elizabeth C. Okafor, Caleb Skipper, Alanna A. Nascene, Melanie R. Nicol, Mahsa Abassi, Nicole W. Engen, **Matthew P. Cheng, Derek LaBar, Sylvain A. Lother, Lauren J. MacKenzie, Glen Drobot, Nicole Marten, Ryan Zarychanski, Lauren E. Kelly, Ilan S. Schwartz, Emily G. McDonald, Radha Rajasingham, Todd C. Lee, Kathy H. Hullsiek.** (2020). A Randomized Trial of Hydroxychloroquine as Postexposure Prophylaxis for Covid-19. *The New England journal of medicine*, 383: 517-525, 2020.

Natalie C. Bamford, **François Le Mauff, Jaime Van Loon, Hanna Ostapska, Brendan D. Snarr, Yongzhen Zhang, Elena N. Kitova, John S. Klassen, Jeroen D. C. Codée, Donald C. Sheppard, P. Lynne Howell.** (2020). Structural and biochemical characterization of the exopolysaccharide deacetylase Agd3 required for *Aspergillus fumigatus* biofilm formation. *Nature Communications* 11: 2450, 2020.

Shannon C. Duffy, Sreenidhi Srinivasan, Megan A. Schilling, Tod Stuber, Sarah N. Danchuk, Joy S. Michael, Manigandan Venkatesan, Nitish Bansal, Sushila

Maan, Naresh Jindal, Deepika Chaudhary, Premanshu Dandapat, Robab Katani, Shubhada Chothe, Maroudam Veerasami, Suelee Robbe-Austerman, Nicholas Juleff, Vivek Kapur, **Marcel A. Behr.** Reconsidering *Mycobacterium bovis* as a proxy for zoonotic tuberculosis: a molecular epidemiological surveillance study. *The Lancet Microbe* 1(2):e66-e73, 2020.

Vinicius M. Fava, Yong Zhong Xu, Guillaume Lettre, Nguyen Van Thuc, Marianna Orlova, Vu Hong Thai, Shao Tao, Nathalie Croteau, Mohamed A. Eldeeb, Emma J. MacDougall, Geison Cambri, Ramanuj Lahiri, Linda Adams, Edward A. Fon, Jean-François Trempe, Aurélie Cobat, Alexandre Alcais, Laurent Abel, Erwin Schurr. Pleiotropic effects for Parkin and LRRK2 in leprosy type-1 reactions and Parkinson's disease. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 116(31): 15616-15624, 2019.

Vikram Mehraj, Rayoun Ramendra, Stéphane Isnard, Franck P. Dupuy, Rosalie Ponte, **Jun Chen, Ido P. Kema, Mohammad Ali Jenabian, Cecilia T. Costiniuk, Bertrand Lebouché, Réjean Thomas, Pierre Côté, Roger P. LeBlanc, Jean Guy Baril, Madéleine Durand, Carl Chartrand-Lefebvre, Cécile L. Tremblay, Petronela Ancuta, Nicole Flore Bernard, Donald C. Sheppard, Jean Pierre G. Routy.** Circulating (1→3)-β-D-glucan is associated with immune activation during human immunodeficiency virus infection. *Clinical Infectious Diseases* 70(2):232-242, 2020.

Yujian H. Yang, Roman Istomine, Fernando Alvarez, Tho-Alfakar Al-Aubodah, Xiangqun Shi, Tomoko Takano, Angela M. Thornton, Ethan M. Shevach, Ji Zhang, Ciriaco A. Piccirillo. Salt Sensing by Serum/Glucocorticoid-Regulated Kinase 1 Promotes Th17-like Inflammatory Adaptation of Foxp3+ Regulatory T Cells. *Cell Reports* 30(5):1515-1529.e4, 2020. ◀◀

Programme de recherche : blessure, réparation, récupération (BRR)



rimuhc.ca/fr/BRR

APERÇUS DE RECHERCHE

Pleins feux sur la Plateforme d'innovation clinique!

- Idéalement située à l'Hôpital général de Montréal du CUSM, la Plateforme d'innovation clinique (CLIP) a ouvert ses portes aux entreprises en démarrage dans le domaine des technologies de la santé à l'automne 2020.
- Des espaces de travail collaboratifs, des laboratoires modernes et de la formation contribueront à propulser les entreprises en démarrage et commercialiser leurs innovations.
- Suscitant l'enthousiasme dans l'industrie des technologies de la santé, la CLIP donne accès à du mentorat offert par des experts de l'industrie, à des services d'essais cliniques et pré-cliniques, à du prototypage rapide et plus encore. (voir p. 26)



La CLIP : Développer des produits liés aux technologies de la santé répondant aux besoins des patients

De nouvelles lignes directrices pour les patients atteints de saignements gastro-intestinaux

- Le Dr Alan Barkun, avec le Dr Marc Bardou du Centre hospitalier universitaire Dijon-Bourgogne, France, a dirigé un groupe d'experts du monde entier à formuler des lignes directrices publiées dans *Annals of Internal Medicine*.
- Une meilleure prise en charge des patients présentant un saignement non variqueux du tractus gastro-intestinal supérieur pourrait réduire la pression sur les urgences.



Dr Alan Barkun

PUBLICATIONS CHOISIES

Christopher Pedneault, Carl Laverdière, Adam H. Hart, Mathieu Boily, Mark L. Burman, **Paul André Martineau**.

Evaluating the Accuracy of Tibial Tunnel Placement After Anatomic Single-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *American Journal of Sports Medicine* 47(13):3187-3194, 2019.

Lawrence F. Lee, Borja de Lacy, Marcos Gómez Ruiz, **Alexander Sender Liberman**, Matthew R. Albert, John R.T. Monson, Antonio María Lacy, Seonhahn Kim, Sam B. Atallah. A multicenter matched comparison of transanal and robotic total mesorectal excision for mid and low-rectal adenocarcinoma. *Annals of Surgery* 270(6):1110-1116, 2019.

Alan N.G. Barkun, Majid Abdulrahman Almadi, Ernst Johan Kuipers, Loren A. Laine, Joseph Jao Yiu Sung, Frances Tse, Grigorios I. Leontiadis, Neena S. Abraham, Xavier Calvet, Francis K.L. Chan, James Demetrios Douketis, Robert Allan Enns, Ian Mark Gralnek, Vipul Jairath, **Dennis M. Jensen**, James Yun Wong Lau, Gregory Y.H. Lip, Romaric Loffroy, Fauze Maluf-Filho, Andrew Charles Meltzer, Nageshwar D. Reddy, John Robinson Saltzman, John Kenneth Marshall, Marc Bardou. Management of nonvariceal upper gastrointestinal bleeding: Guideline recommendations from the international consensus group. *Annals of Internal Medicine* 171(11):805-822, 2019.

Franco M. Carli, Guillaume Bousquet-Dion, Rashami Awasthi, Noha Elsherbini, **Sender Liberman**, Marylise Boutros, Barry L. Stein, Patrick Charlebois, Gabriela A. Ghitulescu, Nancy A. Morin, R. Thomas Jagoe, Celena Scheede-Bergdahl, Enrico Maria Minnella, **Julio F. Fiore Jr.** Effect of Multimodal Prehabilitation vs Postoperative Rehabilitation on 30-Day Postoperative Complications for Frail Patients

Undergoing Resection of Colorectal Cancer: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Surgery* 155(3):233-242, 2020.

Nicholas Mikolajewicz, **Svetlana V. Komarova**. Role of udp-sugar receptor P2Y14 in murine osteoblasts. *International Journal of Molecular Sciences* 21(8): 2747, 2020.

Julio F. Fiore Jr., **Ghadeer Olleik**, Charbel El-Kefraoui, Bernardo Verdolin, Araz Kouyoumdjian, Allison Alldrit, Ana G. Figueiredo, Sofia Valanci-Aroesty, Javier A. Marquez-GdeV, Matthew Schulz, Dan Moldoveanu, Philip Nguyen-Powanda, Gordon Best, Alexander Banks, Tara Landry, Nicolò Pecorelli, Gabriele Baldini, **Liane S. Feldman**. Preventing opioid prescription after major surgery: a scoping review of opioid-free analgesia. *British Journal of Anaesthesia* 123(5):627-636, 2019.

Zishuai Zhang, Mohammad Amin Sadeghi, Rhodri Jervis, Siyu Ye, Jeff T. Gostick, **Jake Barralet**, **Geraldine Merle**. Tailoring Carbon Nanotube Microsphere Architectures with Controlled Porosity. *Advanced Functional Materials* 29(42):1903983, 2019.

Marie Ève Robinson, Pamela Trejo, Telma Palomo, Francis H. Glorieux, **Frank Rauch**. Osteogenesis Imperfecta: Skeletal Outcomes After Bisphosphonate Discontinuation at Final Height. *Journal of Bone and Mineral Research* 34(12):2198-2204, 2019. ◀◀

Programme de recherche translationnelle sur les maladies respiratoires (RESP)



rimuhc.ca/fr/RESP

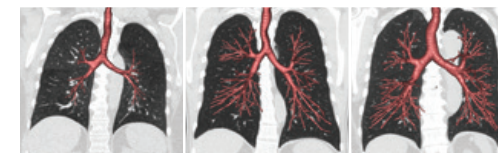
APERÇUS DE RECHERCHE

Changer la manière dont la tuberculose latente est soignée

- Une nouvelle étude démontre que le traitement à la rifampicine est non seulement plus sécuritaire, plus court et tout aussi efficace que celui à l'isoniazide, mais il est également moins dispendieux.
- Le Dr Dick Menzies est l'auteur principal de l'étude (*Ann Intern Med*).

Pourquoi certains non-fumeurs développent-ils la MPOC ?

- Il a été démontré que la dysanapsie, une disparité entre le développement des voies respiratoires et la taille des poumons, constitue un facteur de risque plus important de développer la maladie pulmonaire obstructive chronique (MPOC) que le tabagisme.
- Le Dr Benjamin Smith est le premier auteur de l'étude (*JAMA*).



Images du logiciel Apollo de VIDa, gracieuseté d'Eric A. Hoffman, Ph. D., Université de l'Iowa

Comprendre les caractéristiques de l'asthme

- Des chercheurs ont démontré que le muscle lisse des voies respiratoires intrapulmonaires est hypercontractile chez l'asthmatique et ils ont identifié plusieurs protéines qui pourront constituer des cibles pour des traitements.
- Anne-Marie Lauzon (Ph. D.) est l'auteure principale de l'étude (*Eur Respir J*).



Dr Dick Menzies, Dr Benjamin Smith et Anne-Marie Lauzon, Ph. D.

PUBLICATIONS CHOISIES

Benoit Allard, **Alice Panariti**, **Erwan Pernet**, **Jeffrey Downey**, **Satoshi Ano**, **Marieme Dembele**, **Emily M. Nakada**, **Utako Fujii**, **Toby K. McGovern**, **William S. Powell**, **Maziar Divangahi**, **James G. Martin**. Tolerogenic signaling of alveolar macrophages induces lung adaptation to oxidative injury. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 144(4):945-961.e9, 2019.

Deborah Assayag, Julie Morisset, Kerri A. Johannson, Athol Umfrey Wells, Simon L.F. Walsh. Patient gender bias on the diagnosis of idiopathic pulmonary fibrosis. *Thorax* 75(5):407-412, 2020.

Jonathon R. Campbell, Anete Trajman, Victoria J. Cook, James Cameron Johnston, Mênonli Adjobimey, Rovina Ruslami, Lisa Eisenbeis, Federica Fregonese, Chantal Valiquette, **Andrea L. Benedetti**, **Dick Menzies**. Adverse events in adults with latent tuberculosis infection receiving daily rifampicin or isoniazid: post-hoc safety analysis of two randomised controlled trials. *The Lancet Infectious Diseases* 20(3):318-329, 2020.

Nikolay Moroz, Karen Maes, **Jean Philippe Leduc-Gaudet**, **Peter Goldberg**, **Basil J. Petrof**, Dominique Mayaki, Theodoros Vassilakopoulos, Dilson E. Rassier, Ghislaine N. Gayan-Ramirez, **Sabah N.A. Hussain**. Oxidants Regulated Diaphragm Proteolysis during Mechanical Ventilation in Rats. *Anesthesiology* 131(3): 605-618, 2019.

Qiuji Ye, Shishir Chourey, Chintam Nagendra Reddy, Rui Wang, Chantal Cossette, Sylvie Gravel, Irina Slobodchikova, Dajana Vuckovic, Joshua Rokach, **William S. Powell**. Novel highly potent OXE receptor antagonists with prolonged plasma lifetimes that are converted to active metabolites in vivo in monkeys. *British Journal of Pharmacology* 177(2): 388-401, 2020.

Syed Abidi, Jay Achar, Mourtala Mohamed Assao-Neino, Didi Bang, **Andrea L. Benedetti**, Sarah Kathleen Brode, Jonathon R. Campbell, Esther Carrillo Casas, Francesca M. Conradi, Gunta Dravniece, Philipp A. Du Cros, Dennis Falzon, Ernesto Jaramillo, Christopher Kuaban, Zhiyi Lan, Christoph G. Lange, Peizhi Li, Mavluda Makhmudova, Aung Kya Jai Maug, **Dick Menzies**, Giovanni Battista Migliori, Ann C. Miller, Bakyt B. Myrzaliev, Norbert O. Ndjeka, Juergen Noeske, Nargiza N. Parpieva, Alberto Piubello, Valérie Schwæbel, Welile Sikhondze, Rupak Singla, Mahamadou Bassirou Souleymane, Arnaud Trébuçq, Armand van Deun, Kerri Viney, Karin Weyer, Betty Jingxuan Zhang, **Faiz Ahmad Ahmad Khan**. Standardised shorter regimens versus individualised longer regimens for rifampin- or multidrug-resistant. *European Respiratory Journal* 55(3):1901467, 2020.

Tania Janaudis-Ferreira, Sunita Mathur, Robin Donna Deliva, Nancy Howes, Catherine Patterson, Agnès Râkel, Stephanie So, Lisa M. Wickerson, Michel White, Yaron Avitzur, Olwyn Johnston, Norine Heywood, Sunita K.S. Singh, Sandra Holdsworth. Exercise for Solid Organ Transplant Candidates and Recipients: A Joint Position Statement of the Canadian Society of Transplantation and CAN-RESTORE. *Transplantation* 103(9):e220-e238, 2019.

Wissam Shalish, **Lara J. Kanbar**, Lajos B. Kovács, Sanjay Chawla, Martin Keszler, Smita Rao, **Samantha Latremouille**, Doina Precup, Karen A. Brown, Robert E. Kearney, **Guilherme Mendes Sant'Anna**. Assessment of Extubation Readiness Using Spontaneous Breathing Trials in Extremely Preterm Neonates. *JAMA Pediatrics* 174(2):178-185, 2020. ◀◀

Qu'est-ce que notre nouvelle génération de chercheurs accomplit de nos jours ?



De gauche à droite : **Kashif Khan, Karina Gasbarrino, Ph. D., et Nicolas Bent**

Les gagnants du grand prix du Coopérathon ont inventé un prototype qui pourrait réduire l'impact des maladies cardiaques dans le monde entier

Lauréate du grand prix du Coopérathon 2019 de 65 mille dollars en fonds de démarrage, une équipe formée à l'IR-CUSM a battu 250 autres équipes avec son prototype **PLAKK**. Ce prototype utilise l'intelligence artificielle pour aider à réduire les crises cardiaques et les accidents vasculaires cérébraux. **Kashif Khan** et **Karina Gasbarrino** ont suivi leur formation doctorale dans le Programme de santé cardiovasculaire au long de la vie à l'IR-CUSM. L'entrepreneur **Nicholas Bent** faisait partie du Programme en réparation du cerveau et en neurosciences intégratives pendant un certain temps.



Nancy Wu

Premier prix pour une présentation lors de la Conférence de Diabète Canada

Nancy Wu, stagiaire dans le Programme de recherche en désordres métaboliques et leurs complications, a remporté le premier prix pour une présentation orale lors de la Conférence professionnelle 2019 de Diabète Canada. L'étude, qui constitue une partie de sa maîtrise en épidémiologie, propose d'identifier les plus importants résultats afin de les mesurer dans un programme visant à prévenir le développement du diabète chez les femmes intolérantes au glucose durant leur grossesse.



Audrey Kapelanski-Lamoureux

Mobiliser le potentiel des applications technologiques émergentes

Audrey Kapelanski-Lamoureux, étudiante au doctorat dans le Programme de recherche sur le cancer, a complété le programme Intelligence artificielle en génomique offert par le Centre d'innovation District 3 à l'Université Concordia. Son équipe a développé une approche d'apprentissage profond afin d'améliorer la valeur prédictive des métadonnées cliniques, et le projet a remporté la deuxième place.



Le Centre Desjardins de formation avancée (CDFA)

offre aux stagiaires de l'IR-CUSM un soutien de carrière structuré au fil de leurs études supérieures et postdoctorales.

Fait marquant de 2020 :

Félicitations aux finissants de la première cohorte du programme Expérience en affaires cliniques et réglementaires à l'IR-CUSM! Grâce à une subvention du Burroughs Wellcome Fund, le CDFA a créé ce programme afin de préparer des étudiants au doctorat à emprunter divers parcours de carrière dans ce domaine. ◀◀



Participants au programme Expérience en affaires cliniques et réglementaires, de gauche à droite : **Elie Akoury, Jason Hu, Oli Abate Fulas, Alexandra Cooke, Amanda McFarlan, Michelle Milliones, Neera Sriskandarajah et Ali Mehdi**

Nous remercions Desjardins pour leur généreux soutien envers l'amélioration des opportunités de développement de carrière pour nos stagiaires.

Élaboration d'un outil de dépistage précis pour le diagnostic précoce des cancers de l'ovaire et de l'endomètre grâce à des partenariats innovateurs



Costas Karatzas, M.Sc., Ph. D., Bureau du développement des affaires et des contrats de l'IR-CUSM

À eux seuls, les cancers de l'ovaire et de l'endomètre

représentent la quatrième cause de décès lié à un cancer chez les femmes canadiennes. Bien que 80 % de ces patientes peuvent en guérir si leur cancer est détecté tôt, la plupart des femmes sont uniquement diagnostiquées après que le cancer se soit propagé dans le corps, après quoi il est incurable. Cette réalité dévastatrice persiste puisque des techniques de dépistage actuelles manquent de sensibilité et de spécificité pour diagnostiquer ces cancers au stade précoce. Pour lutter contre la nature évasive de ces cancers, **la Dre Lucy Gilbert** (Programme de recherche sur le cancer) et son équipe ont développé un outil diagnostique innovateur qui redéfinit la manière dont nous détectons les cancers de l'ovaire et de l'endomètre.

Clinicienne-chercheuse et directrice de l'unité de recherche sur la santé des femmes au Centre universitaire de santé McGill (CUSM), la Dre Gilbert

a mené le développement d'un test Pap de précision unique en son genre nommé **DOvEEgene** pouvant dépister les cancers de l'ovaire et de l'endomètre à un stade précoce grâce à la génomique. Pour atteindre cet exploit remarquable, DOvEEgene évalue un panel de mutations génétiques précises qui surviennent lors des stades précoces des cancers de l'ovaire et de l'endomètre.

Afin que DOvEEgene passe du laboratoire de recherche au test diagnostique de stade clinique, la Dre Gilbert a travaillé en étroite collaboration avec l'équipe du Bureau du développement des affaires, dirigé par **Costas Karatzas (Ph. D.)**, et avec **Julie Quenneville**, présidente et PDG de la Fondation du CUSM, pour

établir des réseaux scientifiques et des partenariats commerciaux et obtenir du financement. Par le biais de ces interactions, la Dre Gilbert, en partenariat avec Optilab-CUSM et le lancement d'une campagne de 2 millions de dollars de la Fondation du CUSM, a récemment reçu une subvention prestigieuse de 6,24 millions de dollars dans le cadre du Programme de partenariats pour les applications de la génomique (PPAG) de Genome Canada. Ce financement permettra la transition de DOvEEgene aux cliniques gynécologiques, soit plus près de sauver la vie de milliers de femmes dans le monde. ◀◀



La Dre Lucy Gilbert a développé un test Pap de précision permettant de sauver des vies

Bourses salariales

FONDS DE RECHERCHE DU QUÉBEC—SANTÉ

CHAIRES DE RECHERCHE

Nada Jabado
Edward Ruthazer
Donald Sheppard

CHERCHEURS-BOURSIERS

Carolyn Baglolo
Andrea Benedetti
Boris Bernhardt
Marie Brossard-Racine
Amrita Daftary
Bratislav Mistic
Nitika Pant Pai
Simon Rousseau
Madeleine Sharp
Per Jesper Sjoström
Aparna Suvrathan
Christine Tardif
Jeremy Van Raamsdonk
Bettina Willie

CHERCHEURS-BOURSIERS CLINIENS

Deborah Assayag
Moshe Ben-Shoshan
Geneviève Bernard
Amal Bessissow
Brett Burstein
Inés Colmegna
Cecilia Costiniuk
Stella Daskalopoulou
Natalie Dayan
Alexandra De Pokomandy
Vidal Essebag
Nicole Ezer
Lorenzo Ferri
Patricia Fontela
Isabelle Gagnon
Catherine Goudie
Marta Kaminska
Nadine Kronfli
Lawrence Lee
Todd Lee
Ariane Marelli
Paul Martineau
Emily McDonald
Suzanne Morin
Meranda Nakhla
Dao Nguyen
Tuong-Vi Nguyen
Maryam Oskoui
Sushmita Pamidi
Jesse Papenburg

Dan Poenaru
Janet Rennick
Ruth Sapir-Pichhadze
Jason Shahin
Abhinav Sharma
Benjamin Smith
Jonathan Spicer
Myriam Srouf
George Thanassoulis
Donald Vinh
Julia von Oettingen
Pia Wintermark
Cédric Yansouni
Michael Zappitelli
George Zogopoulos

CHERCHEURS-BOURSIERS DE MÉRITE

Christopher Pack

INSTITUTS DE RECHERCHE EN SANTÉ DU CANADA

CHAIRE EN SANTÉ PUBLIQUE APPLIQUÉE

David Buckeridge

CHAIRE EN PARTENARIAT AVEC GLAXOSMITHKLINE

Jean Bourbeau

NOUVEAU CHERCHEUR

Jonathan Afilalo
Geneviève Bernard

NOUVELLE CHERCHEUSE : SOINS DE SANTÉ COMMUNAUTAIRES DE PREMIÈRE LIGNE

Patricia Li

NOUVEAU CHERCHEUR : INFECTION ET IMMUNITÉ

Martin Richer

CHAIRES DE RECHERCHE DU CANADA

Tier 1

Sylvain Baillet
Marcel Behr
Edward Fon
Marina Klein
Bartha Knoppers
Mark Lathrop
Leonard Levin
Heidi McBride
Marc McKee
William Muller
Madhukar Pai

Guy Rouleau
Michael Sullivan
Silvia Vidal

Tier 2

Xiaoqian Chai
Brian Chen
Kolja Eppert
Reza Farivar-Mohseni
Ahmad Haidar
Dennis Jensen
Irah King
Marc Martel
Adrien Peyrache
Stuart Trenholm
Yang Zhou

UNIVERSITÉ MCGILL

CHAIRE JAMES MCGILL

Michal Abrahamowicz
Douglas Arnold
Sasha Bernatsky
Alan Evans
William Foulkes
Michael Kramer
Nancy Mayo
Peter McPherson
Morag Park
Louise Pilote
Bernard Robaire
Rima Rozen
Jan Seuntjens
Eric Shoubridge
Wayne Sossin
Stefano Stifani
Robyn Tamblyn
Jacquetta Trasler

BOURSE WILLIAM-DAWSON

Jacek Majewski
Maya Saleh
Peter Siegel

BOURSE DE RECHERCHE KILLAM

Gary Armstrong
Boris Bernhardt
Simon Ducharme
Richard Hoge
Jason Karamchandani
Benjamin Lo
Bratislav Mistic
Adrien Peyrache
Madelaine Sharp

Prix et hommages

GENEVIÈVE BERNARD

Prix régional d'excellence – Spécialiste de l'année pour la région 4, Collège royal des médecins et chirurgiens du Canada

JEAN BOURBEAU

Enseignant émérite en médecine thoracique, American College of Chest Physicians

CHARLES BOURQUE

ELHAM EMAMI

ZU-HUA GAO

LEONARD LEVIN

ERROL MARLISS

CÉCILE ROUSSEAU

KEVIN SCHWARTZMAN

Membres, Académie canadienne des sciences de la santé

CHARLES BOURQUE

Président, Association canadienne des neurosciences

FRANCESCO (FRANCO) CARLI

Président, American Prehabilitation Society

NATALIE DAYAN

Prix de soutien au chercheur débutant, Société canadienne de médecine interne

GEORGE FANTUS

Prix de carrière, Diabète Canada

EMMETT FRANCOEUR

Prix Letondal, Association des pédiatres du Québec

CATHERINE GOUDIE

Junior Faculty Career Development Award : Childhood Cancer Survivor Study, Hôpital de recherche pour enfants St. Jude aux É.-U.

WASSIM KASSOUF

Prix du chercheur-boursier de mérite du Québec, Association des urologues du Canada

DICK MENZIES

Prix de recherche, Fédération des médecins spécialistes du Québec

MARTIN OLIVIER

Prix Bernhard Cinader, Société canadienne d'immunologie

LE GROUPE D'INFORMATIQUE EN SANTÉ OPAL, CUSM

Codirigé par **Tarek Hijal**, **John Kildea** et feu **Laurie Hendren**

Grand Prix de l'année, Le Gala des Prix TI en Santé et Services Sociaux

LOUISE PILOTE

Membre du Comité consultatif scientifique sur les produits de santé destinés aux femmes, gouvernement du Canada

RONALD POSTUMA

Liste des chercheurs les plus influents au monde, *Web of Science*

BERNARD ROBAIRE

Prix de reconnaissance pour service exceptionnel Jansen, Society for the Study of Reproduction aux É.-U.

GIADA SEBASTIANI

Membre du panel pour les recommandations, Société européenne de recherche clinique sur le sida

MAIDA SEWITCH

Membre, Association canadienne de gastroentérologie

ROBYN TAMBLYN

Membre, Société royale du Canada

PRÉSENTATIONS SPÉCIALES

SUSAN BARTLETT

Oratrice principale, réunion scientifique de la PROMIS Health Organization aux É.-U.

SASHA BERNATSKY

Présentations en séance plénière et en spotlight, conférence scientifique annuelle de l'American College of Rheumatology

NADINE KRONFLI

Oratrice principale, *Canadian Liver Meeting*

NITIKA PANT PAI

Panel d'innovation et présentation lors du *Forum on Microbial Threats*, National Academy of Science aux É.-U.



L'entrepôt de données du CUSM est lancé !

Lancé en septembre 2019, l'entrepôt de données du Centre universitaire de santé McGill centralise les données relatives aux soins de santé provenant de nombreux systèmes administratifs et cliniques. Tout en respectant les exigences les plus strictes en matière de sécurité de données, cette ressource fiable améliore la capacité du personnel du

CUSM et des chercheurs de l'Institut de recherche du CUSM (IR-CUSM) à analyser des données complexes en matière de soins de santé, augmentant ainsi les possibilités de faire de nouvelles découvertes dans le domaine de la recherche et de mettre au point des approches novatrices pour la prestation de soins de santé.

« L'entrepôt de données du CUSM fera avancer les soins aux patients et protégera la vie privée en accélérant la recherche guidée par les données et en garantissant la sécurité des données », explique le **Dr David Buckeridge**, qui mène ses recherches au Centre de recherche évaluative en santé à l'IR-CUSM. Le Dr Buckeridge est directeur médical de l'entrepôt de données anonymisées du CUSM, un élément important du projet qui fournit des données sans inclure les identifiants de patients.

Le projet d'entrepôt de données du CUSM a été rendu possible grâce à une subvention d'infrastructure de la Fondation canadienne pour l'innovation. Il a été réalisé grâce aux efforts de collaboration exceptionnels des équipes de l'IR-CUSM et du CUSM. ◀◀



Le chemin vers l'innovation : centraliser les données relatives aux soins de santé

Lancement de la Plateforme d'innovation clinique

L'IR-CUSM célébrera sous peu le lancement d'un tout nouveau concept. Conçue pour aider au développement des entreprises de technologies de la santé en démarrage, la Plateforme d'innovation clinique (CLIP) est une installation de pointe au sein de l'Hôpital général de Montréal du CUSM.

« Notre responsabilité est d'assurer que la pratique de la médecine de demain est meilleure que la pratique

d'aujourd'hui », dit le **Dr Gerald Fried**, chercheur à l'IR-CUSM et directeur médical de la CLIP. « En identifiant les besoins cliniques non comblés dans l'hôpital, nous pouvons travailler avec les ingénieurs et les experts en affaires pour développer de nouveaux produits liés aux technologies de la santé qui répondront à ces besoins. »

Une interface pour les cliniciens, les ingénieurs et les entrepreneurs,

explique-t-il, « la CLIP est un carrefour où les idées peuvent être développées et les prototypes créés et testés pour que ces solutions soient amenées vers le marché et bénéficier au plus grand nombre de gens. »

La CLIP est gérée par le **Programme de recherche : blessure, réparation, récupération** à l'IR-CUSM; le **Dr Jake Barralet** en est le directeur administratif. ◀◀



La CLIP: Développer des produits liés aux technologies de la santé répondant aux besoins des patients

Surveillance

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Peter Kruyt
PRÉSIDENT
Louise Proulx
PRÉSIDENTE PAR INTÉRIM jusqu'à février 2019
Pierre Lortie
TRÉSORIER
Cinzia Raponi
SECRÉTAIRE
Graham Bagnall
Mary-Anne Carignan
Martha Crago
David Eidelman
Pierre Gfeller
Bruce Mazer
Raymond Royer
Gloria Tannenbaum

DIRECTEURS DES CENTRES

Jean Bourbeau
CENTRE DE MÉDECINE INNOVATRICE
Kaberi Dasgupta
CENTRE DE RECHERCHE ÉVALUATIVE EN SANTÉ
Don van Meyel
CENTRE DE BIOLOGIE TRANSLATIONNELLE

COMITÉ DE VÉRIFICATION ET DE PLACEMENT

Pierre Lortie
PRÉSIDENT
Cinzia Raponi
SECRÉTAIRE
Graham Bagnall
Mary-Anne Carignan
Peter Kruyt
Jaime Pimstone
Dawn Singerman
Bruce Mazer

COMITÉ DE GESTION

Bruce Mazer
PRÉSIDENT
Jenny Koulis
SECRÉTAIRE
Shari Baum
Jean Bourbeau
Miguel Burnier

Kaberi Dasgupta
David Eidelman
Reza Farivar-Mohseni
Liane Feldman
Gerald Fried
Indra Gupta
Costas Karatzas
Ariane Marelli
James Martin
Cinzia Raponi
Marc Rodger
Michael Shevell
Don van Meyel
Simon Wing

CONSEIL DE PROGRAMMES DE RECHERCHE

Simon Wing
PRÉSIDENT jusqu'à août 2019
Ariane Marelli
PRÉSIDENTE depuis septembre 2019
Basil Petrof
VICE-PRÉSIDENT
Jenny Koulis
SECRÉTAIRE
Jean Bourbeau
Miguel Burnier
Daniel Dufort
Kaberi Dasgupta
Reza Farivar-Mohseni
Liane Feldman
Gerald Fried
Indra Gupta
Ed Harvey
Kashif Khan*
Costas Karatzas
Virginia Lee
James Martin
Bruce Mazer
Peter Metrakos
Keith Murai
Kim Phan*
Constantin Polychronakos
José Luis Ramirez-GarciaLuna*
Cinzia Raponi
Marc Rodger
Erwin Schurr

Michael Shevell
Don van Meyel

INVITÉS :

CHEFS ASSOCIÉS DES PROGRAMMES REPRÉSENTANTE DU CENTRE DES JARDINS DE FORMATION AVANCÉE GESTIONNAIRES DES PROGRAMMES DE RECHERCHE

*Représentants du comité des stagiaires

COMITÉ SCIENTIFIQUE CONSULTATIF (2019)

Jim Woodgett
PRÉSIDENT ET DIRECTEUR DE LA RECHERCHE LUNENFELD-TANENBAUM RESEARCH INSTITUTE

Karen Antman
VICE-RECTRICE PRINCIPALE BOSTON UNIVERSITY MEDICAL CAMPUS ET DOYENNE, SCHOOL OF MEDICINE

Michael Brudno
DIRECTEUR CENTRE FOR COMPUTATIONAL MEDICINE SICKKIDS RESEARCH INSTITUTE

Elliot Chaikof
CHIRURGIEN EN CHEF BETH ISRAEL DEACONESS MEDICAL CENTER ET PROFESSEUR, HARVARD MEDICAL SCHOOL

Albert Descoteaux
DIRECTEUR PROGRAMME DOCTORAT EN VIROLOGIE ET IMMUNOLOGIE DE L'INRS-INSTITUT ARMAND-FRAPPIER

Elizabeth Eisenhauer
CLINICIENNE-CERCHEUSE KINGSTON GENERAL HOSPITAL RESEARCH INSTITUTE

Susan Marlin
PRÉSIDENTE ET PDG CLINICAL TRIALS ONTARIO

Freda Miller
SCIENTIFIQUE SENIOR NEUROSCIENCES & MENTAL HEALTH, SICKKIDS RESEARCH INSTITUTE

Paula Rochon
VICE-PRÉSIDENTE, RECHERCHE ET SCIENTIFIQUE SENIOR WOMEN'S COLLEGE HOSPITAL



Nous sommes fiers du succès de nos chercheurs dans les concours de financement et reconnaissants envers le large éventail d'organisations, y compris plusieurs n'étant pas nommées à droite, dont le soutien a totalisé **206 million \$** cette année.

	2019-2020 \$
Instituts de recherche en santé du Canada	50 129 587
Les fondations du Centre universitaire de santé McGill (CUSM)*	28 600 000
Fonds de recherche du Québec—Santé	13 136 267
National Institutes of Health	6 113 753
Chaires de recherche du Canada	5 815 000
Fondation canadienne pour l'innovation—Fonds des hôpitaux de recherche	5 522 311
Conseil de recherche en sciences naturelles et génie du Canada	5 015 349
Le Fonds de soutien à la recherche (gouvernement du Canada)	4 984 870
Génome Québec et Genome Canada	4 473 234
Ministère de l'Économie et de l'Innovation	4 471 644
CQDM	2 419 068
La Fondation Brain Canada	2 411 580
U.S. Department of Defense	2 285 793
Alliance internationale pour la recherche sur la SP progressive	2 221 603
La Société canadienne de la sclérose latérale amyotrophique	1 538 923

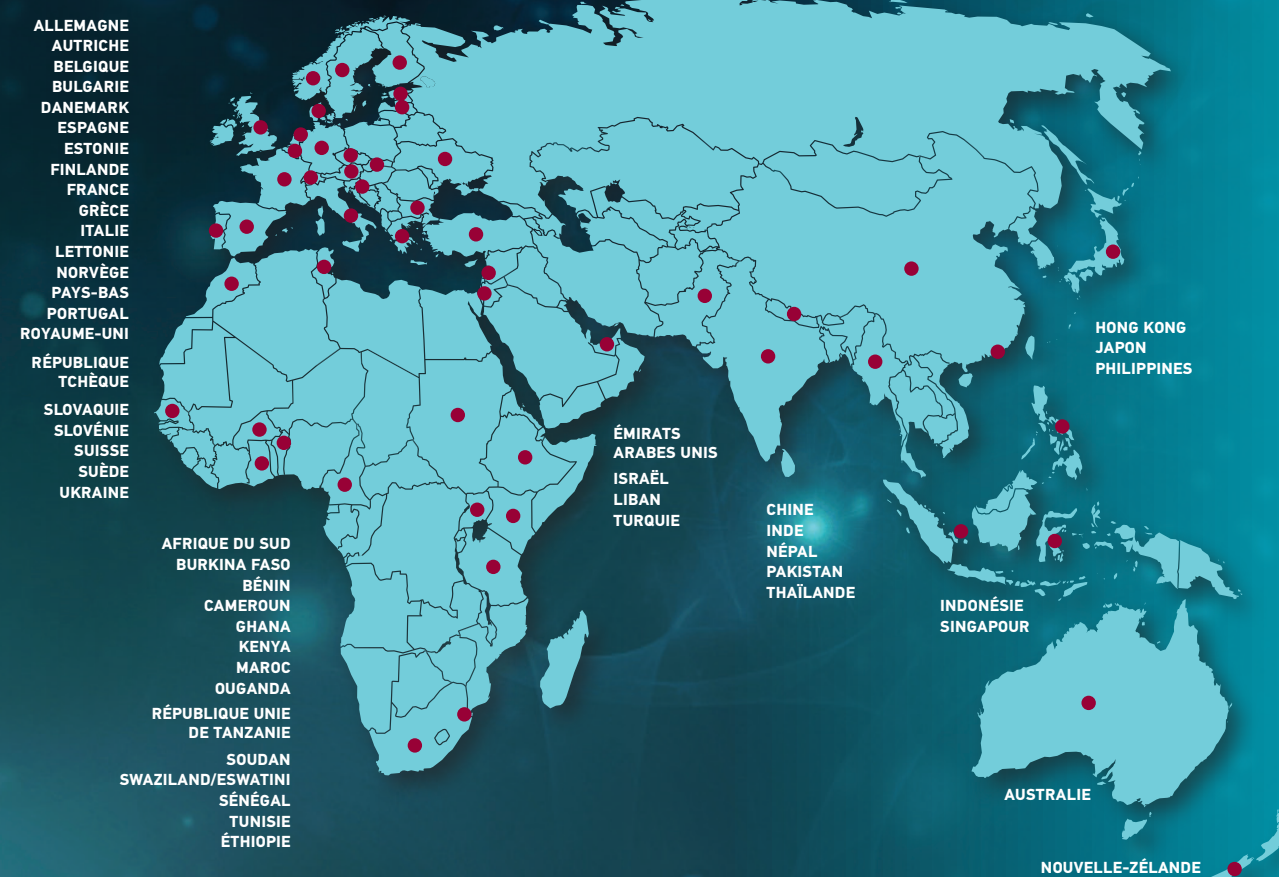
Biogen Inc.	1 478 372
Merck & Company inc.	1 405 643
Société canadienne du cancer (SCC) et Institut de recherche de la SCC	1 114 522
Commission européenne	1 095 747
L'Institut de recherche Terry Fox	1 083 560
Cancer Research UK	976 844
Agence de la santé publique du Canada	976 513
Bill & Melinda Gates Foundation	859 515
Michael J. Fox Foundation for Parkinson's Research	824 811
MITACS	747 001
Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur	633 327
Gouvernement du Québec—autres ministères	617 000
International Development Research Centre	606 023
Weston Brain Institute	601 914
Fonds de recherche du Québec—Nature et technologies	504 899
Société canadienne de la sclérose en plaques	484 545

Fondation des maladies du cœur et de l'AVC	481 003
F. Hoffmann-La Roche Ltd.	462 981
Fibrose kystique Canada	453 656
Fonds de recherche du Québec—Société et culture	424 417
Sanofi Genzyme	410 606
MEDTEQ	410 413
Foundation for Innovative New Diagnostics	391 830
Costello Bequest Foundation	341 181
Structural Genomics Consortium	312 500
Autres industries	24 603 288
Autre organismes subventionnaires	23 368 177
Autres revenus	1 291 771

* Les fondations du CUSM comprennent : la Fondation de l'Hôpital général de Montréal, la Fondation du Centre universitaire de santé McGill, la Fondation de l'Hôpital de Montréal pour enfants, la Fondation du cancer des Cèdres et les Auxiliaires de l'Hôpital général de Montréal. Leurs contributions précieuses à la recherche sont soulignées aux pages 30 à 32.

Notre réseau mondial

Projets de recherche en cours avec **61** pays



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



Dr Marcel Behr, co-directeur du MI4 et chercheur senior à l'IR-CUSM

La Fondation du Centre universitaire de santé McGill (CUSM)

Soutien pour l'IR-CUSM en 2019-2020 : **16,8 millions de dollars**. L'Initiative interdisciplinaire en infection et immunité (MI4) a reçu plus de **4,6 millions de dollars** de la Fondation du CUSM dans le cadre de son **Programme de financement d'urgence de la recherche sur la COVID-19**. Ce financement permet le développement de douzaines de projets de recherche ambitieux avec des chercheurs principaux et des chercheurs de l'IR-CUSM, dans le but de freiner la propagation de la COVID-19 et de traiter les personnes les plus durement touchées.

En plus de soutenir les besoins les plus criants de l'hôpital, la Fondation du CUSM a remis **plus d'un million de dollars** en soutien au recrutement et à la rétention des meilleurs talents en recherche à l'IR-CUSM.

La Fondation Courtois a contribué un don historique de **18 millions de dollars** à la campagne **Souder les cœurs brisés**, qui vise à recueillir 50 millions de dollars pour transformer les soins cardiovasculaires au CUSM grâce à de la recherche et de l'innovation de pointe. Ce don extraordinaire permettra aux chercheurs et aux cliniciens d'inventer ensemble la médecine de précision de demain pour les maladies cardiovasculaires. ◀◀

fondationcuscsm.com



Les chercheurs transformant les soins cardiovasculaires : les docteurs Ariane Marelli, Nadia Giannetti et Renzo Cecere

Un bienfait pour les patients autant que pour la recherche sur le cœur!

La Fondation du CUSM a financé l'achat d'un **appareil innovateur de résonance magnétique (RM) cardiaque**, le 3T GE SIGNA™ Premier de GE Medical Systems, en septembre 2019.

L'appareil, qui produit des images de haute qualité du cœur et du système vasculaire, fournira au CUSM une expertise sans précédent dans le domaine de la recherche sur le cœur, tout en améliorant considérablement l'expérience des patients. ◀◀



Livraison du nouvel appareil de RM cardiaque de pointe au site Glen

La Fondation de l'Hôpital général de Montréal (FHGM)



Reza Farivar-Mohseni, Ph. D., supervise des tests lors du Défi Respirateur Code Vie (en haut) ; l'équipe Allergie et immunologie au Dîner des boursiers 2019

La FHGM est fière d'avoir contribué à l'avancement de la recherche à hauteur de **7,7 millions de dollars** au cours de la dernière année. L'innovation est plus vitale que jamais. C'est pourquoi la FHGM est heureuse de soutenir la nouvelle **Plateforme d'innovation clinique** à l'IR-CUSM (voir page 26).

Dès le début de la crise COVID-19, la FHGM a stimulé l'innovation en lançant le **Défi Respirateur Code Vie** en collaboration avec l'IR-CUSM. En deux semaines seulement, plus de 2 600 personnes provenant de 94 pays se sont jointes au sprint pour concevoir un ventilateur simple, peu coûteux, facile à fabriquer et à entretenir, pouvant être déployé partout où nécessaire pour sauver des vies.

Merci à nos généreux donateurs et à nos partenaires pour leur soutien vital. ◀◀

codevie.ca

Les Auxiliaires de l'Hôpital général de Montréal



En étroite collaboration avec la Fondation de l'Hôpital général de Montréal, les bénévoles des Auxiliaires de l'HGM amassent des fonds pour les soins et le confort des patients, la recherche médicale et l'achat d'équipement médical au site de l'HGM du CUSM.

Dans le cadre d'une tradition de longue date, les Auxiliaires de l'HGM ont une fois de plus donné l'argent de leur pourboire à l'IR-CUSM. Leur don de 75 000 \$ en 2019 permettra l'achat d'un microscope de

pointe pour la nouvelle **Plateforme d'innovation clinique** à l'IR-CUSM (voir page 26). ◀◀

mgghauxiliary.ca/fr



Don des « Tips for Research » en novembre 2019



L'équipe d'héματο-oncologie de l'Hôpital de Montréal pour enfants et **Julie Jaskolski**, conseillère, Accueil et services aux familles, Leucan, en 2018

La Fondation de l'Hôpital de Montréal pour enfants

Soutien pour l'IR-CUSM en 2019-2020 : **3 927 647 \$**

Les études cliniques du Programme en santé de l'enfant et en développement humain (SEDH) de l'IR-CUSM sont cruciales au développement de traitements curatifs de maladies pédiatriques. Le cancer fait partie de ces maladies pernicieuses.

Avec le soutien financier essentiel de **Leucan**, le programme en SEDH et la Division d'héματο-oncologie du Children travaillent en collaboration avec des partenaires provinciaux et nationaux à travers des **essais cliniques qui donnent l'espoir** d'un meilleur avenir aux enfants et adolescents atteints d'un cancer à travers les essais cliniques. Merci, Leucan ! ◀◀

fondationduchildren.com

Fondation du cancer des Cèdres

Trente cyclistes ont participé à la troisième édition annuelle du Cyclo Tour Espoir et Gratitude des Cèdres dans les Cantons-de-l'Est et ont amassé plus de 125 000 \$ en soutien au **programme de thérapie cellulaire Laneville-des Cèdres** dirigé par le **Dr Pierre Laneville**. Les fonds amassés permettent aux médecins, chercheurs et patients de bénéficier de ce domaine de recherche prometteur dans la lutte contre le cancer.



« L'espoir et la gratitude sont des mots qui m'inspirent tous les jours », explique **Rob Callard**, survivant du cancer et véritable moteur de cette randonnée épique. « Ils sont un rappel constant de l'espoir que nous vaincrons cette maladie et de la gratitude pour la vie et les personnes merveilleuses que j'ai rencontrées et qui m'entourent. » ◀◀

cedars.ca

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

Marketing et communications
2155, rue Guy, 5^e étage
Montréal (Québec) Canada H3H 2R9

ircusm.ca

Droit d'auteur. Tous droits réservés. © 2020