



Centre **PERFORM**

RAPPORT D'ACTIVITÉ 2016-2017



concordia.ca/perform

CONCORDIA

À PROPOS DU CENTRE PERFORM

Installation unique en son genre, le Centre PERFORM est dédié à la recherche en prévention par intervention sur le mode de vie et à l'évaluation de l'incidence des habitudes de vie. Il abrite huit grandes plateformes matérielles interreliées (clinique de thérapie du sport; salle d'observation cardiopulmonaire; salle d'analyse clinique; aire de conditionnement physique; laboratoire d'évaluation des capacités fonctionnelles; salle d'imagerie; salle de nutrition; et laboratoire du sommeil).

Les 50 membres chercheurs et spécialistes des secteurs de la promotion de la santé et de la prévention des maladies qui travaillent au Centre PERFORM cultivent l'interdisciplinarité et la recherche collaborative. Ainsi, notre équipe scientifique étudie les liens entre l'exercice, la nutrition, l'activité physique et le mode de vie dans le but d'améliorer la santé de l'ensemble de la population. À PERFORM, nous avons comme mission de faire progresser les connaissances tout en formant la prochaine génération de chercheurs. Outre les collaborations multidisciplinaires que nous entretenons, nous formons les futurs praticiens et professionnels de la santé en leur offrant des possibilités de perfectionnement. Pour ce faire, nous favorisons l'échange des connaissances en organisant des tables rondes animées par des chercheurs spécialistes, de même qu'un symposium annuel d'envergure internationale.



Le Centre PERFORM a été établi grâce à un investissement du gouvernement du Canada et du ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation du Québec consenti dans le cadre du Programme d'infrastructure du savoir.

MESSAGE DU DIRECTEUR SCIENTIFIQUE PAR INTÉRIM



Quand je suis arrivé à l'Université Concordia il y a un an, j'ai été immédiatement conquis par le large éventail de possibilités de recherche pluridisciplinaire qu'offraient les huit plateformes interconnectées du Centre PERFORM. J'ai en outre été enthousiasmé par la passion qui habite les membres chercheurs de PERFORM et leur désir de s'engager dans des travaux d'envergure, qui transcendent les disciplines classiques et qui inspirent la nouvelle génération d'universitaires et de praticiens.

À PERFORM, nous préparons l'avenir en consolidant la position privilégiée du centre et en élargissant notre contribution à la science et à la communauté par l'entremise de collaborations interdisciplinaires. De même, nous poursuivons la connection de nos plateformes et la mise en place de cohortes pour créer des liens entre le génie, les sciences, la technologie, la psychologie, les sciences de l'exercice, les thérapies par les arts, et plus encore.

Comme vous le constaterez à la lecture du présent rapport d'activité, nous avons déjà amorcé le rapprochement de nos trois missions – enseignement, engagement communautaire et recherche – afin de multiplier les liens entre les membres, les plateformes et les programmes. Par exemple, les équipes de la salle d'observation cardiopulmonaire et du laboratoire d'évaluation des capacités fonctionnelles ont travaillé à développer et offrir des programmes à des groupes communautaires tout en dirigeant un certain nombre de projets destinés à soutenir les travaux de recherche de nos membres en santé préventive.

« N'ayez pas peur du travail acharné. Rien qui ne vaille la peine ne s'acquiert facilement. Ne laissez pas les autres vous décourager ou vous dire que vous n'êtes pas capable. À mon époque, on m'a dit que les femmes ne pouvaient pas faire de chimie. Or, je n'ai vu aucune raison pour laquelle nous ne le pouvions pas. »

Gertrude Elion (1918-1999)

Biochimiste, titulaire du Prix Nobel pour ses travaux sur l'élaboration de médicaments contre diverses maladies, notamment la leucémie, le paludisme, la méningite et l'herpès.

Un des objectifs stratégiques que s'est donné PERFORM consiste à maximiser l'utilisation de ses capacités multidisciplinaires uniques et d'élargir sa contribution à la science et à la communauté. Par conséquent, cette année, nous établirons un nouveau comité scientifique ayant pour mandat de favoriser la recherche collaborative faisant appel à de multiples plateformes (clinique de thérapie du sport; salle d'observation cardiopulmonaire; salle d'analyse clinique; aire de conditionnement physique; laboratoire d'évaluation des capacités fonctionnelles; salle d'imagerie; salle de nutrition; et laboratoire du sommeil). Nous créerons en outre des opportunités de dialogue et d'échange afin que nos membres puissent se réunir pour mettre sur pied des cohortes à des fins des projets de recherche et définir des études scientifiques qui permettront de comprendre l'être humain comme un tout et d'orienter les efforts de modélisation.

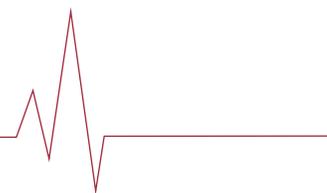
Déjà, nous possédons des bases à partir lesquelles nous pouvons construire des liens solides entre les différents programmes de recherche, générer de nouveaux enseignements et orienter nos efforts d'engagement et de sensibilisation communautaires. Cette approche globale et intégrée servira de ligne directrice à la recherche pour prédire « une vie saine » à l'échelle individuelle. Elle représente pour nous l'avenir de la santé préventive.

Le directeur scientifique par intérim du Centre PERFORM,

Habib Benali



**LA RECHERCHE
À PERFORM**



INFRASTRUCTURE DE RECHERCHE

Grâce à ses installations de haut niveau, PERFORM est en mesure de soutenir une recherche de pointe, qui transcende les disciplines et fait évoluer le savoir en matière de santé préventive, qui façonne les générations futures de chercheurs et de praticiens, et qui donne aux gens des moyens d'agir à l'aide d'activités et de services communautaires. Depuis l'inauguration du centre en 2011, l'équipe de PERFORM s'est ancrée sur des bases solides, donnant à notre établissement la capacité de faire avancer la recherche en santé préventive.

Cette année seulement, les superviseurs des huit plateformes intégrées de PERFORM ont mené plus d'une cinquantaine de projets de recherche en préparation de futures collaborations de recherche interdisciplinaire. En même temps, nos membres ont participé à une retraite d'une journée en mars pour établir les priorités de recherche pour les années à venir.



SALLE D'IMAGERIE

La salle d'imagerie est destinée exclusivement à la recherche sur les humains dans les domaines de la physiologie, de l'anatomie et de la physiopathologie. Elle est pourvue d'un appareil d'IRM à 3 teslas, configuré pour l'imagerie neurologique, mais aussi capable d'effectuer des examens de n'importe quelle partie du corps humain; d'appareils de tomodensitométrie et de gammatographie destinés à l'imagerie moléculaire non invasive *in vivo*, pour mieux comprendre les fonctions normales et pathologiques de multiples organes au niveau intracellulaire; ainsi que des appareils d'échographie couramment utilisés pour évaluer le système musculosquelettique, le cœur et les vaisseaux sanguins. La salle est également équipée d'un appareil d'absorptiométrie à rayons X en double énergie, pour mesurer la densité des tissus dans diverses parties du corps, ce qui permet aux chercheurs de mener des études sur des troubles de santé importants, comme l'obésité.

En plus de mener de nombreux projets, l'équipe de la salle d'imagerie s'applique à élargir l'éventail des études pouvant être menées au centre. Ainsi, dans le cadre d'une initiative de recherche collaborative avec l'Institut universitaire en santé mentale Douglas de Montréal et le King's College de Londres, on a pu installer la séquence (MEGA PRESS) en IRM. Grâce à cette importante acquisition, les chercheurs de PERFORM peuvent dorénavant évaluer plus précisément la composition chimique du cerveau. Cela est particulièrement utile dans l'étude des processus métaboliques fondamentaux

du cerveau. Une des premières applications qu'en feront les chercheurs consistera à étudier la réponse du métabolisme énergétique cérébral chez des sujets durant l'effort physique.

Toujours dans une perspective d'avenir, un nouveau « laboratoire sur puce » sera monté afin d'exploiter le pouvoir de la microfluidique, qui consiste à déplacer et à manipuler d'infimes quantités de liquide. Plus précisément, les chercheurs qui participent à ce projet tentent de créer de nouvelles approches qui permettront la fabrication *in situ* – à la fois sur demande et à faible coût – d'agents radiomarqués pour des examens par tomographie d'émission de positons (TEP). Grâce à cette initiative, les membres de PERFORM pourront avoir accès sur place à des substances radiopharmaceutiques sans devoir recourir à des installations radiochimiques d'envergure, avec toute la complexité et les coûts d'exploitation qu'elles impliquent.



SALLE D'ANALYSE CLINIQUE

La salle d'analyse clinique est entièrement équipée de manière à faciliter l'usage de diverses techniques scientifiques – biochimie, biologie cellulaire et moléculaire, chimie bioanalytique et chimie pure – afin de fournir des mesures précises pour l'examen de spécimens biologiques. Une des grandes réussites de l'équipe de la clinique cette année a certainement été la mise au point d'une méthode permettant de quantifier la concentration plasmatique de curcumine par spectrométrie de masse, d'optimiser la détection par fluorescence des plaques bêta-amyloïdes dans la maladie d'Alzheimer et d'en faciliter la corrélation avec les résultats d'imagerie cérébrale. Cet important projet de recherche a été présenté au colloque international annuel sur la spectrométrie de masse, en août dernier. L'équipe a aussi élaboré une méthode visant à quantifier et à distinguer la vitamine D3 du rayonnement ultraviolet, et la vitamine D2 issue de l'alimentation (par exemple, les produits laitiers). L'équipe étudie actuellement l'effet de l'exercice sur la cognition

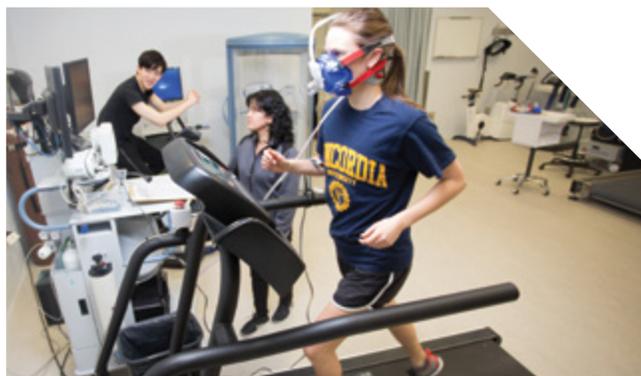
et mesure des concentrations sanguines de lactate et de glucose, nécessaire pour corroborer les données obtenues par imagerie cérébrale. Les spécialistes de la salle d'analyse clinique sont également à mettre au point de nouveaux biomarqueurs pour repérer le cortisol (stress), la mélatonine (sommeil), l'insuline (obésité), le glutamate (mémoire et apprentissage) et l'acide gamma-aminobutyrique (contrôle moteur, vision et anxiété), qui serviront à mesurer la réponse aux interventions thérapeutiques.



CLINIQUE DE THÉRAPIE DU SPORT

La clinique de thérapie du sport offre des soins opportuns et professionnels aux professeurs, étudiants et membres du personnel de Concordia ainsi qu'au grand public. Ce centre de traitement entièrement fonctionnel allie méthodes et équipements de pointe, y compris une piscine d'aquathérapie SwimEx.

Outre les quelque 2 800 consultations régulières qu'ils ont effectuées cette année, les étudiants stagiaires et le personnel de la clinique de thérapie du sport ont participé à plusieurs projets communautaires. Les aînés du Quartier Loyola inscrits au programme Vivre en santé, ainsi que les membres de la communauté qui participent aux deux séances du programme Des gens comme moi – l'Arthrite ont subi des évaluations musculosquelettiques complètes ainsi que des séances d'aquathérapie que leur ont prodiguées les stagiaires de la clinique. Par ailleurs, 40 jeunes participants de l'académie de soccer Paris Saint-Germain ont passé des évaluations et des tests propres à leur sport et se sont vu prescrire des exercices ciblés dans le cadre du programme de prévention des blessures chez les jeunes sportifs.



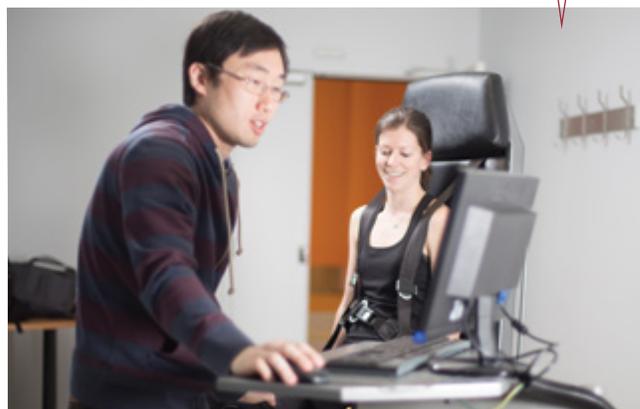
SALLE D'OBSERVATION CARDIOPULMONAIRE

La salle d'observation cardiopulmonaire est expressément conçue pour l'exécution d'épreuves d'ort, essentielles à la recherche en santé cardiovasculaire. Les installations allouent aux équipes de recherche la visibilité nécessaire pour accommoder un large éventail de cohortes, qu'il s'agisse de personnes en perte de mobilité ou d'athlètes d'élite.

Les examens de la fonction cardiopulmonaire permettent d'évaluer la réponse intégrative des appareils pulmonaire, cardiovasculaire et locomoteur durant une activité physique. PERFORM o re la référence en matière d'évaluation de la calorimétrie indirecte et de la dépense d'énergie au repos, des épreuves qui ont une application clinique directe en nutrition et en entraînement physique. Au cours de l'année, des chercheurs ont fait appel, dans leurs études, aux capacités de pointe du centre en matière d'évaluation cardiopulmonaire, tant pour mesurer les variations de la capacité d'effort que pour établir une prescription d'exercices.

Une étude portait sur les déterminants de la vitesse de marche lors de l'entraînement physique et la qualité de vie. Dans le cadre d'un autre projet de recherche, l'équipe responsable de la plateforme a fait appel aux épreuves de marche fonctionnelles pour mesurer les paramètres à l'effort et à l'électrocardiographie devant servir à évaluer la conductivité électrique du cœur avant et après l'entraînement physique, ainsi que la stimulation par neuromodulation chez des sujets ayant subi un traumatisme cérébral. Dans un troisième cas, l'équipe a effectué une épreuve au froid, afin de mesurer la réponse de la fréquence cardiaque et les variations de la tension artérielle. Les chercheurs souhaitent ainsi en apprendre davantage sur le pronostic cardiovasculaire et l'interaction entre le système nerveux et la réponse immunitaire chez un groupe de sujets en bonne santé.

Outre la conduite de leurs travaux de recherche, les membres de la plateforme ont aussi travaillé avec le corps professoral du Département des sciences de l'exercice pour offrir aux étudiants des séances de formation clinique en laboratoire – notamment sur la façon d'effectuer des évaluations de la condition physique et d'établir des recommandations en matière d'exercices et de réadaptation de cas particuliers. Ils ont également collaboré avec les superviseurs de la clinique de thérapie du sport et de l'aire de conditionnement physique afin d'offrir un programme de réadaptation et des séances d'entraînement en groupe pour les personnes atteintes d'arthrite.



AIRE DE CONDITIONNEMENT PHYSIQUE

Cet hiver, des membres de l'équipe de PERFORM ont eu l'occasion de collaborer avec trois nouveaux groupes communautaires et de leur offrir des programmes. Il s'agit de l'Association montréalaise pour les aveugles, le centre de ressources et de formation À Pas de Géant et du centre Walkley. Cinq stagiaires en physiologie de l'exercice clinique, supervisés par un physiologiste de l'exercice agréé membre du personnel, ont eu la possibilité de concevoir et de donner des séances d'exercice à ces groupes communautaires. Ainsi, les étudiants ont pu mettre à profit les compétences acquises en classe et adapter leurs habiletés afin de pouvoir travailler avec des participants atteints d'une déficience visuelle à différents degrés (y compris la cécité complète) ainsi que des enfants atteints de troubles du spectre de l'autisme.

Afin de répondre de manière inclusive aux besoins des divers publics— des athlètes universitaires aux personnes à mobilité réduite — que sert le Centre PERFORM, un espace multifonctionnel a été adapté pour les cours de groupe. De plus, afin d'améliorer les installations, le centre a fait l'achat de nouveaux équipements : notamment, un support de type half-rack Olympic; un appareil à ramer avec barre T; un appareil pour flexion des jambes en position couchée; un simulateur d'escalier; et un appareil pour extension du dos.

LABORATOIRE D'ÉVALUATION DES CAPACITÉS FONCTIONNELLES

Le laboratoire d'évaluation des capacités fonctionnelles est conçu pour mener des évaluations axées sur la mesure du mouvement, de la flexibilité, de la force et de l'équilibre. Dans cette installation ultramoderne, les chercheurs font progresser les connaissances en biomécanique, en ergonomie et en sciences de la cognition afin de mieux comprendre comment garder le corps en mouvement. Cette année, des logiciels adaptés ont été créés pour soutenir des projets de recherche. Ces nouveaux outils fournissent des renseignements objectifs sur les séquences neuromusculaires qu'adoptent certaines personnes pour accomplir des tâches de mouvements. Ces connaissances vont permettre d'élaborer des mesures préventives et des stratégies de réadaptation visant à améliorer l'équilibre et la locomotion chez des personnes aux prises avec certaines déficits, tout en réduisant le risque de blessure. Parmi les travaux effectués au laboratoire qui ont pu profiter du soutien de ces nouveaux outils, on compte une étude sur la cinématique articulaire et l'activité musculaire chez des personnes amputées, où une plateforme sur laquelle se tiennent les sujets est déstabilisée; et la validation de capteurs portables novateurs pour évaluer la démarche de patients atteints de Parkinson. Le laboratoire a en outre soutenu plusieurs projets de recherche industrielle, parmi lesquels l'étude des effets d'un support ergonomique porté à même le corps, conçu pour diminuer l'activité lombaire au cours de tâches de levage répétitives.

Les membres du laboratoire d'évaluation des capacités fonctionnelles ont travaillé en étroite collaboration avec l'équipe de la clinique de thérapie du sport et des personnes de la communauté externe, en particulier des sujets présentant des antécédents de blessures, pour tester en toute sécurité la force musculaire au moyen d'un dynamomètre isocinétique. Les participants à l'étude étaient également soumis à une évaluation de l'équilibre en réponse à des stimuli environnementaux et en l'absence de rétroaction visuelle au moyen d'une technique de posturographie dynamique informatisée. Les évaluations ont servi à la conception d'un programme de traitement pour pallier les déficiences repérées.



SALLE DE NUTRITION

À PERFORM, l'équipe chargée de la salle de nutrition aide les gens à avoir une meilleure vie aujourd'hui grâce à la recherche et à des initiatives communautaires et éducatives qui explorent la prise d'habitudes de vie bénéfiques, enrichissantes et durables. De fait, notre équipe d'experts s'occupe de l'application du volet « nutrition » des projets de recherche et des programmes communautaires menés auprès de différents groupes de personnes cibles.

Cette année, nos spécialistes en nutrition ont travaillé auprès de jeunes familles à risque de diabète de type 2; de jeunes athlètes; d'étudiants-athlètes membres des équipes sportives de l'Université Concordia; de participants au programme de MBA exécutif de l'École de gestion John-Molson; et de personnes aux prises avec une maladie chronique; sans compter ceux et celles qui souhaitent changer leur mode de vie ou simplement, qui aspirent à une vie plus active au quotidien. Par ailleurs, des stagiaires en nutrition et en diététique ont pu se prévaloir d'occasions d'apprentissage, notamment de cours de cuisine et de séminaires spécialisés.



LABORATOIRE DU SOMMEIL

Depuis son aménagement en 2015, le laboratoire du sommeil est très actif. Au cours de la dernière année, plus de 300 personnes ont participé à d'importantes études qui aideront les chercheurs à mieux dépister l'insomnie chronique, à clarifier le rôle du sommeil afin de prédire l'apparition de la maladie d'Alzheimer et à améliorer les connaissances générales sur les mécanismes fondamentaux par lesquels l'exercice – lorsqu'il est combiné au sommeil – peut influencer sur les fonctions cérébrales et, au bout du compte, améliorer la santé et la cognition. Les appareils de polysomnographie sans fils ultramodernes dont est pourvu le laboratoire du sommeil de PERFORM permettent aux participants de se déplacer librement sans être embarrassés par des câbles. Avec ses trois chambres à coucher, sa salle d'examen et sa zone de préparation, le nouveau laboratoire du sommeil s'est révélé un espace optimal et propice à la recherche, apprécié tant des sujets que des équipes d'experts.

ACCROÎTRE NOS ACTIVITÉS DE RECHERCHE

PROPOSER DE NOUVELLES DÉMARCHES POUR LA RECHERCHE ET LA PROMOTION DE MESURES EN SANTÉ PRÉVENTIVE

Grâce à un généreux don de la Fondation R.-Howard-Webster, le Centre PERFORM de l'Université Concordia a entrepris deux nouveaux projets visant à favoriser la découverte et la promotion de mesures en matière de santé préventive.



Programme Vivre en santé pour les aînés de la Fondation R.-Howard-Webster

L'équipe responsable de l'engagement communautaire à PERFORM collabore avec des représentants de neuf groupes communautaires – dont le Centre de santé et de services sociaux Cavendish – afin d'offrir aux personnes âgées démunies un programme conçu pour les inciter à adopter des habitudes de vie plus saines et leur donner les moyens de garder ces habitudes. Ainsi, chaque année pendant les cinq prochaines années, une cohorte de 50 aînés s'engagera dans cette initiative novatrice. Chaque participant bénéficiera d'un programme de nutrition et de conditionnement physique conçu selon ses besoins particuliers. Ce programme personnalisé comprendra des cours de cuisine en groupe ainsi que des séances de conditionnement physique en groupe.



Initiative de recherche par bio-imagerie sur la nutrition et le mode de vie de la Fondation R.-Howard-Webster

Le Centre PERFORM est actuellement en quête d'un scientifique chevronné possédant une expertise en nutrition, en recherche sur le rôle du mode de vie et en bio-imagerie afin d'étudier – au moyen de techniques d'imagerie novatrices – les effets à long terme de la prise d'habitudes quotidiennes sur la santé. Cette initiative coïncide avec le mandat du Centre PERFORM, qui consiste à offrir un cadre intégré et polyvalent propice à la promotion de la santé par la transformation des comportements et du mode de vie. Elle est en outre conforme à la mission du centre, qui s'articule autour de la recherche, de la formation, de l'apprentissage pratique et des services à la communauté. Le ou la titulaire aura pour mandat d'élaborer, de planifier et d'exécuter un programme de recherche qui incorpore quatre éléments clés : 1) l'utilisation et l'élaboration de techniques avancées d'imagerie médicale accessibles et efficaces au moyen d'appareils de qualité clinique, dans le but de favoriser la prévention primaire et les changements de comportement en matière de santé; 2) la conception d'un plan de formation pour de futurs experts en imagerie multimodale (spécialistes qui combinent au moins deux techniques d'imagerie dans le but de révéler de nouveaux détails ou éléments d'information); 3) l'établissement de modalités en vue de transposer sous forme d'applications pratiques les résultats de recherche scientifique qui auront été dégagés; et 4) l'élaboration d'une stratégie détaillée de diffusion des principaux résultats auprès des intervenants.

PERFORM ACCUEILLE DE NOUVEAUX MEMBRES QUI FERONT PROGRESSER LA RECHERCHE AU MOYEN DE MULTIPLES PLATEFORMES

Cette année, les membres chercheurs de PERFORM se sont réunis pour examiner et mettre en œuvre des façons d'exploiter au maximum les diverses plateformes du centre, de manière à faire progresser la recherche en santé préventive tout en combinant de manière efficace l'expérience, le savoir et l'expertise de chacun. L'exercice s'est révélé fructueux, comme en attestent les quelque 50 projets de recherche qui se déroulent actuellement au Centre PERFORM.

Par ailleurs, sept nouveaux membres et un scientifique se sont ajoutés à notre équipe de recherche cette année. De la musicothérapie au perfectionnement de l'apprentissage en passant par l'étude de la relation entre l'alimentation et la cognition, chaque nouveau chercheur apporte une gamme unique de compétences au spectre interdisciplinaire de l'expertise de PERFORM en santé préventive.



Angela Alberga, Ph. D., Département des sciences de l'exercice

Examiner dans quelle mesure notre engagement à l'égard de saines habitudes de vie est influencé par différents facteurs

Dans le cadre de son programme de recherche interdisciplinaire à Concordia, Angela Alberga tente de mieux comprendre dans quelle mesure les facteurs institutionnels, communautaires et sociétaux influent sur les problèmes liés au poids, notamment l'obésité, les troubles de l'alimentation et

l'inactivité physique. La chercheuse s'intéresse particulièrement aux efforts en matière de politiques et de santé publique qui visent à réduire la stigmatisation et la discrimination liées au poids. Nouvelle venue à l'Université, M^{me} Alberga possède une expertise d'une grande richesse, ayant travaillé auprès d'enfants, de jeunes et d'adultes comme éducatrice, mentore, entraîneuse personnelle et physiologiste de l'exercice clinique, en milieu tant universitaire que communautaire un peu partout au Canada.



Sandi Curtis, Ph. D., Département de thérapies par les arts

Comprendre la violence envers les femmes, ses effets sur leur santé ainsi que le rôle de la musique et de la musicothérapie dans la résolution des problèmes sous-jacents à l'échelle individuelle et sociétale

Dans le cadre de son travail, Sandi Curtis étudie l'impact de la violence faite aux femmes et explore le rôle de la musique dans la résolution de problèmes à l'échelle tant individuelle que sociétale. De plus en plus, elle s'applique à cerner le rôle joué par la culture populaire

dans la perpétuation du cycle de la violence, s'attaquant par ailleurs aux causes sociopolitiques qui le sous-tendent. Elle examine en outre comment la musicothérapie peut aider celles et ceux qui survivent à la violence. Son plus récent projet de recherche porte sur la violence sexuelle en milieu universitaire. Avec son équipe, elle est à élaborer des politiques, des pratiques et des programmes fondés sur des preuves dans le but de mettre fin à la culture du viol sur les campus. Cette année, en collaboration avec d'autres collègues du Département de thérapies par les arts, elle a contribué à l'élaboration d'un nouveau programme communautaire en musicothérapie à PERFORM.



Benjamin Eppinger, Ph. D., Département de psychologie

Explorer les mécanismes neuronaux et cognitifs à la base de l'évolution des capacités d'apprentissage et de prise de décision chez l'humain tout au long de la vie

Benjamin Eppinger cherche à savoir comment évoluent les capacités complexes d'apprentissage et de prise de décision tout au long de la vie et s'interroge particulièrement sur le rôle des dispositifs technologiques utilisés au quotidien, comme les ordinateurs et les téléphones intelligents. Dans le

cadre de ses recherches à PERFORM, il fait appel à des techniques de neuro-imagerie, telle l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf), pour évaluer comment l'être humain à différents âges utilise l'information latente – ou non observable de prime abord – qui est présente dans son environnement pour prendre des décisions. Ses collaborations avec le groupe de recherche interdisciplinaire du centre lui permettent de jeter des

ponts vers d'autres champs d'études – tels que la physique, le génie et les sciences de la santé – et de rechercher des applications possibles des connaissances issues de ses travaux.



**Tristan Glatard, Ph. D.,
Département d'informatique
et de génie logiciel**

Élaborer des plateformes pour le traitement efficace et automatique des mégadonnées

Dans le cadre de ses recherches sur les infrastructures de traitement de mégadonnées sous l'angle particulier des neurosciences, Tristan Glatard élabore de nouveaux concepts et algorithmes dans le but d'automatiser les processus de traitement de données. Ses travaux l'ont amené à examiner plusieurs questions importantes,

notamment sur la reproductibilité des analyses de mégadonnées et sur l'amélioration du rendement d'applications scientifiques clés. Les technologies qu'il met au point actuellement à PERFORM joueront un rôle intégral dans la fusion et l'analyse de toutes les informations recueillies par les membres des différentes plateformes et installations scientifiques du centre.



**Marta Kersten-Oertel, Ph. D.,
Département d'informatique
et de génie logiciel**

Concevoir des méthodes de visualisation, des appareils d'affichage et des paradigmes d'interaction inédits afin d'améliorer l'efficacité de l'organisation des tâches cliniques et la qualité des soins

Motivée par la possibilité d'améliorer grandement les soins prodigués aux patients, Marta Kersten-Oertel s'applique à réduire au minimum les perturbations en neurochirurgie guidée par l'image en faisant appel à la

réalité augmentée et à des techniques de rétroaction audio. Elle compare ses travaux au parcours d'un conducteur qui s'aventure en terrain inconnu à l'aide d'un GPS. À PERFORM, elle supervisera une étude qui évaluera comment des appareils auditifs – dans ce cas-ci des écouteurs pourvus de capteurs semblables à ceux qu'on trouve dans les dispositifs de suivi de la forme physique – peuvent aider à surveiller et à mesurer l'activité et la température cérébrales dans le but ultime de permettre la prise de choix de vie personnalisés et améliorés.



**David Secko, Ph. D., Département
de journalisme**

Proposer de nouveaux modèles en journalisme médical et scientifique

Ancien journaliste, David Secko travaille à la mise au point de nouveaux outils de communication des connaissances scientifiques. Le programme de recherche interdisciplinaire sur lequel portent actuellement ses efforts vise à clarifier les questions entourant les biotechnologies et l'éthique auprès des reporters, des décideurs et du grand public. Il s'intéresse en outre à la conception et à l'animation

d'activités d'engagement en recherche ainsi qu'à l'analyse de commentaires en ligne à la suite de la publication de nouvelles scientifiques. À PERFORM, son expertise se révélera très précieuse dans la rédaction de communications destinées à diffuser auprès de différents auditoires les résultats des études en santé préventive menées au centre.



**Laurel Young, Ph. D., Département
de thérapies par les arts**

Comprendre comment la musique peut aider les individus et les communautés à s'épanouir pleinement

La démarche de Laurel Young en matière de recherche en musicothérapie ne se résume pas à soulager des symptômes ou à « régler » des problèmes. Pour elle, il s'agit également de mettre en œuvre des pratiques exemplaires dans la vie quotidienne des gens afin de favoriser le mieux-être.

De fait, elle étudie diverses façons par lesquelles le chant peut améliorer la santé et la résilience chez divers groupes de gens ou clientèles, notamment les adultes atteints d'autisme, les patients en fin de vie et les personnes endeuillées. Ses travaux actuels sont axés sur l'élaboration d'approches musicothérapeutiques collaboratives, éclairées et durables pour l'intervention auprès de personnes atteintes de démence à tous les stades de la maladie. M^{me} Young est en outre praticienne agréée de la méthode Bonny en musique et imagerie guidée, une démarche particulière en musicothérapie qui favorise l'épanouissement chez les participants et la résolution de divers problèmes personnels pouvant empiéter sur la vie quotidienne. Elle espère collaborer avec d'autres chercheurs de PERFORM afin d'examiner certains des mécanismes neuronaux qui sous-tendent cette méthode.



Matthew Parrott, Ph. D., scientifique à PERFORM

Comprendre l'incidence de l'alimentation sur le déclin cognitif lié au vieillissement, ainsi que l'effet des différences individuelles au chapitre de la biologie et des habitudes de vie sur la relation régime alimentaire-processus cognitifs

Au Centre PERFORM de l'Université Concordia pour un mandat de deux ans en qualité de scientifique, Matthew Parrott est un spécialiste du déclin cognitif lié à l'âge, notamment en ce qui concerne sa corrélation avec la nutrition et d'autres facteurs liés aux habitudes de vie.

Il travaille actuellement en collaboration avec des chercheurs de PERFORM. Ensemble, ils tentent de déterminer comment les habitudes alimentaires saines peuvent maximiser les bienfaits neurocognitifs de la thérapie par la danse chez les personnes âgées. Ses travaux les plus récents portent essentiellement sur l'analyse de l'influence des habitudes alimentaires sur le déclin cognitif lié à l'âge dans le cadre d'études longitudinales où l'on suit les mêmes cohortes sur une période plus ou moins longue. M. Parrot aura un accès complet aux huit plateformes du centre pour approfondir ses analyses, notamment par la mesure directe des mécanismes biologiques qui sous-tendent les associations observées dans le cadre d'enquêtes d'envergure. Par exemple, le scientifique utilisera la salle d'imagerie pour mieux comprendre les liens entre le régime de base d'une personne et le métabolisme cérébral, la structure du cerveau et l'activité cérébrale. Il se servira en outre

de l'aire de conditionnement physique pour mesurer la composition corporelle, de la salle d'observation cardiopulmonaire pour évaluer le métabolisme au repos, et de la salle d'analyse clinique pour étudier les biomarqueurs sanguins.



Nouvelle chaire de recherche en métabolomique clinique, en biomarqueur et en santé préventive

En août dernier, Dajana Vuckovic, membre chercheuse de PERFORM et professeure adjointe au Département de chimie et de biochimie, a été nommée titulaire de la chaire de recherche de l'Université Concordia en métabolomique clinique, en biomarqueur et en santé préventive.

Dans le cadre de son programme de recherche, M^{me} Vuckovic et son équipe de sept étudiants des cycles supérieurs tentent de déterminer à quel égard la spectrométrie de masse – une technique servant à définir le rapport masse sur charge des molécules dans un échantillon – peut contribuer à améliorer la mesure systématique des métabolites dans des échantillons biologiques, notamment de sang, d'urine ou de salive. La puissance de cette technologie avancée réside dans la capacité de mesurer des centaines, voire des milliers de métabolites simultanément dans une seule goutte de sang.

Les connaissances accumulées sur les métabolites peuvent servir pour diverses applications, entre autres : aider à diagnostiquer les maladies; prédire quel médicament ou quel changement d'habitude de vie sera le plus bénéfique chez un individu; découvrir de nouveaux biomarqueurs; ou faire le suivi de l'état de santé d'une personne. Nul doute, son expertise constitue un atout à PERFORM dans l'élaboration de flux de travail aux fins d'analyses métaboliques et biologiques. Ses recherches actuelles portent notamment sur le monitoring des variations métaboliques associées au trouble bipolaire, l'étude des effets de l'alimentation, du stress ou

de l'activité cognitive sur divers profils métaboliques, en collaboration avec d'autres membres chercheurs de PERFORM; ainsi que la caractérisation des métabolites de nouveaux candidats-médicaments, conjointement avec William Powell de l'Université McGill.

Chaires de recherche

- Jean-Philippe Gouin, titulaire de la chaire de recherche du Canada sur le stress chronique et la santé (niveau 2)
- Sylvia Santosa, titulaire de la chaire de recherche du Canada en nutrition clinique (niveau 2)
- Thien Thanh Dang-Vu, titulaire de la chaire de recherche de l'Université Concordia sur le sommeil, la neuro-imagerie et la santé cognitive
- Patrik Marier, titulaire de la chaire de recherche de l'Université Concordia sur le vieillissement et les politiques publiques (niveau 1)
- Dajana Vuckovic, titulaire de la chaire de recherche de l'Université Concordia en métabolomique clinique, en biomarqueur et en santé préventive
- Carsten Wrosch, titulaire de la chaire de recherche de l'Université Concordia sur le vieillissement et la santé (niveau 1)
- Ann English, titulaire de la chaire de recherche de l'Université Concordia en chimie bio-inorganique (niveau 1)
- Peter Shizgal, titulaire de la chaire de recherche de l'Université Concordia en psychologie (niveau 1)
- Louis Bherer, titulaire de la chaire de recherche PERFORM en santé préventive
- Jennifer McGrath, titulaire de la chaire de recherche PERFORM en santé préventive chez l'enfant et en science des données



**ENSEIGNEMENT
ET FORMATION**

En plus d'élaborer et de proposer un programme d'activités éducatives dans le cadre d'une série de conférences d'envergure et d'un symposium annuel sur la recherche, PERFORM offre diverses possibilités de bourses et de stages conçues pour élargir les horizons des futurs chercheurs et praticiens.

FORMER LA PROCHAINE GÉNÉRATION DE CHERCHEURS

Cette année, le comité des événements spéciaux et des communications et le comité de bio-imagerie appliquée ont uni leurs forces pour organiser et accueillir 23 conférences et causeries didactiques sur une variété de sujets liés à la recherche en santé préventive :

CONFÉRENCES

Automation of Big Data Analyses

(« automatisation des analyses de mégadonnées »)

Tristan Glatard, Ph. D., professeur adjoint, Département d'informatique et de génie logiciel, Université Concordia

Prescribing Exercise to Enhance Mitochondrial Adaptations

(« l'exercice comme prescription pour améliorer les adaptations mitochondriales »)

Brian Irving, Ph. D., Université d'État de la Louisiane et Centre de recherche biomédicale Pennington

Imaging-based Pain Neurosignatures

(« neurosignatures de la douleur fondées sur l'imagerie »)

Mathieu Roy, Ph. D., professeur adjoint, Département de psychologie, Université McGill

Distinguishing Hippocampal Contributions to Memory and Mental Construction

(« distinguer la contribution de l'hippocampe à la construction mentale et au développement de la mémoire »)

Signy Sheldon, Ph. D., professeure adjointe, Département de psychologie, Université McGill

Atlas-Guided Transcranial Ultrasound Examination with a Neuro-Navigation System

(« ultrasonographie transcrânienne guidée au moyen d'un atlas du cerveau et d'un système de neuronavigation »)

Xiao Yiming, Ph. D., chercheur postdoctoral, Centre PERFORM, Université Concordia

Magnetic Resonance Spectroscopy: Gaining Momentum as a Tool for Biomedical Research

(« essor de la spectroscopie par résonance magnétique comme outil de recherche biomédicale »)

Ian R. Lanza, Ph. D., clinique Mayo

Optical Monitoring of Cerebral Blood Flow and Oxygen Metabolism in Neonates

(« monitoring optique du débit sanguin cérébral et du métabolisme de l'oxygène chez les nouveau-nés »)

Mathieu Dehaes, Ph. D., professeur adjoint, Département de radiologie et Institut de génie biomédical, Université de Montréal

Quantitative Ultrasound Imaging Technologies for Diagnosis of Cellular and Whole Organ Pathologies

(« techniques d'imagerie quantitative par ultrasons pour le diagnostic des affections cellulaires et des atteintes d'organes entiers »)

Guy Cloutier, Ph. D., LBUM-CRCHUM

Neuroimaging-Based Subtyping in Epilepsy and Autism

(« définition des sous-types d'épilepsie et d'autisme par neuro-imagerie »)

Boris Bernhardt, professeur adjoint, Institut neurologique de Montréal

Complex reorganization of brain integration during human non REM sleep

(« réorganisation complexe de l'intégration cérébrale durant le sommeil lent chez l'humain »)

Habib Benali, Ph. D., professeur, Département de génie électrique et informatique, directeur scientifique par intérim, Centre PERFORM, Université Concordia

White-Matter Connectional Anatomy of the Human Brain: Structure, Function, and Clinical Impact

(« connectivité anatomique de la matière blanche du cerveau humain : structure, fonction, et impact clinique »)

Christopher Steele, Ph. D., chercheur postdoctoral, Institut universitaire en santé mentale Douglas

Brain MRI Findings in Individuals Born with a Congenital Heart Disease: from the Fetus to the Young Adult

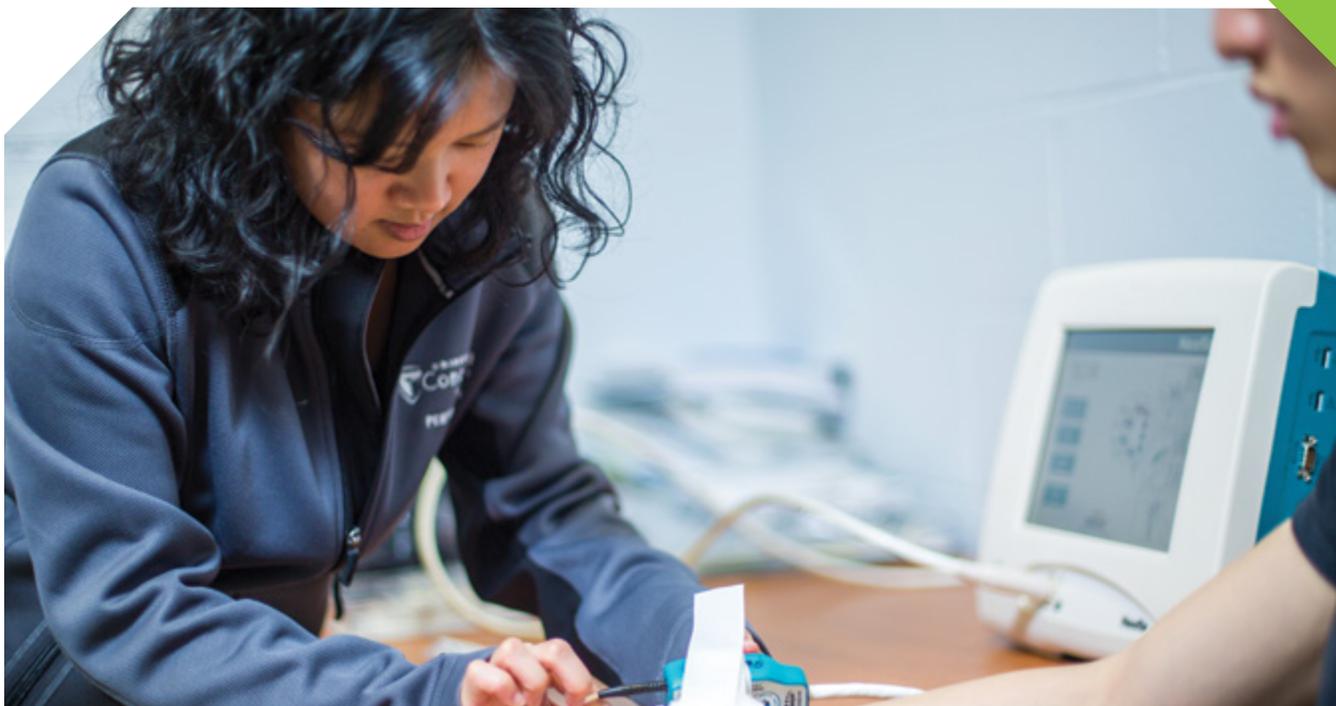
(« résultats d'IRM cérébrale chez les personnes atteintes d'une maladie cardiaque congénitale : du fœtus au jeune adulte »)

Marie Brossard-Racine, Ph. D., professeure adjointe, programme d'ergothérapie, Université McGill

Cooperative and Competitive Spreading Dynamics on the Human Connectome

(« dynamique de propagation coopérative et compétitive des réseaux neuronaux humains »)

Bratislav Misić, Ph. D., professeur adjoint de neurologie et de neurochirurgie, Université McGill



Contributions of Functional MRI and Event-Related Potentials to Mild Traumatic Brain Injury/Concussion Evaluation
(« contribution de l'IRM fonctionnelle et des potentiels évoqués cognitifs à l'évaluation des lésions et des commotions cérébrales »)

Alain Ptito, Ph. D., Université McGill

Alcohol, Nicotine, Amphetamine and Cocaine: A Potential Dopamine-Related Vulnerability Pathway to Addictions in Humans
(« alcool, nicotine, amphétamines et cocaïne : étude d'une possible vulnérabilité dopaminergique aux dépendances chez l'humain »)

Marco Leyton, Ph. D., Université McGill

Imaging of Liver Fibrosis
(« imagerie de la fibrose hépatique »)

An Tang, Ph. D., Université de Montréal

Neural Correlates of Anesthesia-Induced Unconsciousness
(« corrélats neuronaux de l'inconscience induite par anesthésie »)

Stefanie Blain-Moraes, Ph. D., Université McGill

Impact of Hyperventilation and Apnea on Myocardial Oxygenation and its Potential for Diagnosing Coronary Artery Disease
(« impact de l'hyperventilation et de l'apnée sur l'oxygénation du myocarde et étude du potentiel de ces manœuvres dans le diagnostic des maladies coronariennes »)

Matthias Friedrich, Ph. D., Université McGill

Magnetization Transfer MRI, and Applications to Musculoskeletal Imaging
(« l'imagerie par transfert de magnétisation et ses applications à l'examen de l'appareil locomoteur »)

Ives Levesque, Ph. D., Université McGill

Nutrition and Dementia Risk: Is there a recipe for success?
(« nutrition et risque de démence : existe-t-il un modèle d'intervention garant de réussite? »)

Matthew Parrott, Ph. D., Centre PERFORM, Université Concordia

Locomotor-based Functional Markers to Improve Return to Function Decisions Post Concussion

(« des marqueurs fonctionnels fondés sur la locomotion pour améliorer le processus décisionnel à l'égard du retour au fonctionnement normal à la suite d'une commotion cérébrale »)

Bradford J. McFadyen, CIRRI, CIUSSS-CN et Département de réadaptation, Faculté de médecine, Université Laval

Augmented Reality Visualization in Image-Guided Neurovascular Surgery
(« visualisation par réalité augmentée en chirurgie neurovasculaire guidée par l'image »)

Marta Kersten-Oertel, Ph. D., Université Concordia

Neuron-glia Metabolic Coupling: Relevance for Functional Imaging and Neuroprotection

(« couplage métabolique neurone-glie : pertinence dans l'imagerie fonctionnelle et la neuroprotection »)

Pierre Magistretti, Ph. D., Division des sciences et du génie biologiques et environnementaux, Université des sciences et des technologies du roi Abdallah, Thuwal, Arabie saoudite; Institut des neurosciences de l'EPFL, Centre de neurosciences psychiatriques et Département de psychiatrie, CHUV-UNIL, Lausanne, Suisse



LA BIO-IMAGERIE DANS LA RECHERCHE SUR LA PRÉVENTION ET LA SANTÉ : UNE IMAGE VAUT MILLE MOTS

Dans la foulée des avancements technologiques importants qui ont eu lieu récemment dans le domaine de la bio-imagerie, et en raison du besoin grandissant de former la prochaine génération de chercheurs dans cette discipline en pleine expansion, PERFORM a invité six conférenciers de renommée mondiale à participer à son troisième symposium annuel sur le thème de la bio-imagerie dans la recherche sur la prévention et la santé.

Multimodal network modeling in neurodegeneration
(« modélisation multimodale de réseaux neuronaux dans les maladies neurodégénératives »)

Alan Evans, Ph. D., Université McGill

Multimodal quantitative neuroimaging databases and methods: the Cuban human brain mapping project
(« bases de données et méthodes de neuro-imagerie quantitative multimodale : le projet cubain de cartographie du cerveau humain »)

Pedro A. Valdes-Sosa, Ph. D., Centre cubain des neurosciences

Body composition imaging method in obesity research
(« méthode d'imagerie de la composition corporelle appliquée à la recherche sur l'obésité »)

Wei Shen, Ph. D., Université Columbia

Brown adipose tissue, a potential therapeutical target - what we have learned from imaging

(« la graisse brune, une cible thérapeutique potentielle – ce que l'imagerie nous a appris »)

Kirsi Virtanen, Ph. D., Université de Turku

What do elite athletes, astronauts and LBP sufferers have in common
(« ce que les athlètes d'élite, les astronautes et les personnes souffrant de lombalgie ont en commun »)

Julie Hides, Ph. D., Université catholique australienne

Quantitative imaging and image-based biomarkers in medicine
(« l'imagerie quantitative et les biomarqueurs fondés sur l'image en médecine »)

Timothy J. Hall, Ph. D., Université du Wisconsin





PROGRAMME DES ATELIERS MÉTHODOLOGIQUES

Pour rompre avec la tradition, lors du symposium annuel, le comité de bio-imagerie appliquée a ajouté au programme une journée entière de séances consacrées aux méthodes d'analyse de données longitudinales. Ces séances additionnelles visaient à présenter à des participants sélectionnés de nouveaux outils de traitement des données, de modélisation statistique et d'évaluation des inférences destinées à servir dans le cadre d'études multimodales et longitudinales à grande échelle. Quelque 140 étudiants et praticiens ont participé aux ateliers méthodologiques.

Measuring progressive brain changes using structural MRI in health and illness

(« mesure des variations progressives du cerveau chez le sujet malade ou en santé au moyen de l'IRM structurale »)

Mallar Chakravarty, Ph. D., professeur adjoint, Département de psychiatrie, Université McGill

Statistical methods for brain imaging longitudinal studies: theory and practice

(« méthodes statistiques pour les études longitudinales d'imagerie cérébrale : théorie et pratique »)

Felix Carbonell, Ph. D., scientifique chercheur, Biospective Inc.

Imaging amyloid proteins in aging and dementia
(« imagerie par imagerie des protéines amyloïdes dans le vieillissement et la démence »)

Sylvia Villeneuve, Ph. D., professeure adjointe, Département de psychiatrie, Faculté de médecine, Université McGill

Matrix-tensor network methods for brain connectivity
(« méthodes basées sur les réseaux de senseurs pour l'étude de la connectivité fonctionnelle »)

Pedro Valdes-Sosa, Ph. D., Centre cubain des neurosciences

Mining the heterogeneity of brain connectivity networks in large population samples using fMRI

(« explorer l'hétérogénéité des réseaux de connectivité cérébrale dans de grands échantillons de population au moyen de l'IRMf »)

Pierre Bellec, Ph. D., Département d'informatique et de recherche opérationnelle, Université de Montréal



OUTILLER LA PROCHAINE GÉNÉRATION DE CHERCHEURS

En 2016, PERFORM a accueilli six scientifiques d'exception, qui ont tous joué un rôle important dans l'avancement des programmes de recherche du centre.

TRADUIRE LES IMAGES DE NATURE MÉDICALE



Yiming Xiao

Titulaire de la bourse d'études postdoctorales de PERFORM

Ces dernières années, nous avons assisté à de nombreuses avancées en imagerie biomédicale. Il est essentiel de faire progresser la recherche dans ce domaine – notamment en matière de traitement et d'interprétation des résultats – si nous souhaitons exploiter au maximum les techniques et les technologies d'imagerie. Chercheur postdoctoral à PERFORM, Yiming Xiao s'applique à faire avancer les connaissances

dans ce champ d'expertise. Dans le cadre de ses travaux, il fait appel à des techniques de traitement des images et d'apprentissage pour analyser des images de nature médicale à des fins de diagnostic assisté par ordinateur et d'approches médicales guidées par l'image.

Au cours de la dernière année, M. Xiao a réalisé des travaux qui auront des retombées pour les personnes atteintes de troubles neurologiques et musculosquelettiques. Dans le cas des maladies neurologiques, ses recherches portent sur l'amélioration de la technologie au point d'intervention, l'élaboration d'algorithmes pour le diagnostic et la création de bases de données d'imagerie médicale libre accès. Il s'intéresse actuellement à une approche d'imagerie au point d'intervention ou il examine dans quelle mesure l'ultrasonographie transcrânienne, une technique non invasive, peut permettre de visualiser le cerveau à travers la boîte crânienne. Cette méthode est fréquemment employée pour diagnostiquer les maladies neurovasculaires, comme les AVC, et en faire le suivi. Toutefois, comme il l'a montré, la difficulté à localiser les vaisseaux sanguins cibles à partir d'échographies en deux dimensions peut avoir un impact négatif sur l'efficacité et la qualité du diagnostic. Pour résoudre ce problème, M. Xiao a construit un

prototype d'interface utilisateur interactive qui fait appel à un atlas du cerveau constitué d'images tirées d'une population moyenne pour guider l'examen en temps réel. Dans le traitement des AVC, il est important de procéder d'abord à une évaluation de la circulation neurovasculaire du patient. Pour accroître la précision et la fiabilité de l'examen, le jeune chercheur a mis au point une méthode pour attribuer automatiquement un pointage à la circulation neurovasculaire en se basant sur le profil angiographique du patient, et ce, avec une précision de 80 pour cent.

M. Xiao souhaite en outre encourager la collaboration en recherche dans un esprit d'ouverture à la science. Ainsi, il a mis à la disposition deux référentiels de données cinatomiques accessibles au public : PD25 et RESECT. PD25 propose des atlas du cerveau établis à partir des résultats d'IRM de 25 patients atteints de la maladie de Parkinson, alors que RESECT est issu de résultats d'IRM et d'ultrasonographie bien annotés, obtenus dans le cadre d'interventions chirurgicales visant à retirer des tumeurs au cerveau. Ces dépôts de données fournissent le matériel nécessaire à la mise au point de nouvelles techniques de traitement des images médicales et de modèles de simulation d'intervention chirurgicale qui favorisent la formation.

Par ailleurs, M. Xiao collabore avec Maryse Fortin, attachée de recherche postdoctorale à PERFORM, à l'élaboration d'une méthode de traitement d'images qui permettra de quantifier l'atrophie musculaire de manière efficace et objective chez les patients atteints de lombalgie et, du même coup, de mettre au point de meilleurs programmes de réadaptation.

LES FAITS SUR LA GRAISSE À LA SUITE D'UNE PERTE DE POIDS CHEZ LES ADULTES OBÈSES : QUAND COMMENCE-T-ON À PARLER D'OBÉSITÉ?



Jessica Murphy
Titulaire d'une bourse d'études doctorales du Centre PERFORM

Malgré les efforts importants déployés pour optimiser le traitement de l'obésité, force est de constater que ce ne sont pas toutes les personnes atteintes ne répondent pas de la même manière à la perte pondérale. Chercheuse membre de PERFORM, Sylvia Santosa (Département des sciences de l'exercice), pense que le moment d'apparition de l'obésité pourrait fournir certaines explications à ce phénomène d'hétérogénéité.

Jessica Murphy, étudiante au doctorat dont M^{me} Santosa assure la supervision, a entrepris d'explorer cette hypothèse à la salle d'analyse clinique. Elle a comparé les caractéristiques de la graisse prélevée chez des personnes obèses depuis l'enfance à celles d'autres sujets devenus obèses à l'âge adulte. Elle a évalué de quelle manière la graisse est répartie chez ces deux groupes et analysé des échantillons de tissus adipeux prélevés sur l'abdomen et les cuisses des sujets, l'objectif étant d'obtenir une perspective à l'échelle de la cellule en ce qui concerne le caractère « malade » ou dysfonctionnel du tissu graisseux. Elle a en outre examiné des échantillons de tissu musculaire prélevés chez les participants afin de déterminer dans quelle mesure ils étaient capables de brûler la graisse. Les sujets de l'étude suivent actuellement un régime alimentaire et un programme d'exercice afin de les amener à perdre environ 10 pour cent de leur poids corporel. La doctorante examinera ensuite les variations dans les caractéristiques de la graisse qui surviennent après la perte de poids et déterminera dans quelle mesure elles sont différentes d'un groupe à l'autre.

Cette étude permettra de mieux comprendre les conséquences – sur le plan tant cellulaire que métabolique – de l'obésité, selon qu'elle apparaît durant l'enfance ou à l'âge adulte, ainsi que de déterminer dans quelle mesure cet état morbide peut être inversé par la perte de poids. Les résultats de la recherche aideront à étudier des anomalies particulières qui peuvent être ciblées en vue d'améliorer la réponse à la perte pondérale et de diminuer le risque associé à la maladie dans le cas de phénotypes d'obésité précis.

L'ACTIVITÉ OSCILLATOIRE DU CERVEAU DURANT LE SOMMEIL EN TANT QUE MÉCANISME POTENTIEL DE CONSOLIDATION DE LA MÉMOIRE ET COMME MARQUEUR DE LA SURVENUE DE TROUBLES NEURODÉGÉNÉRATIFS



Oren Weiner
Titulaire de la bourse d'études doctorales du mérite de PERFORM

Le sommeil est un facteur contributif important dans la formation de la mémoire. Selon une étude récente, un sommeil perturbé chez certaines personnes âgées pourrait constituer un premier signe de la maladie d'Alzheimer qui surviendrait avant l'apparition de symptômes comportementaux évidents. Toutefois, les mécanismes précis qui expliqueraient dans quelle mesure le sommeil participe à la

formation de la mémoire – et à quel degré un sommeil perturbé contribue aux atteintes cognitives liées à l'âge – demeurent incertains. Or, c'est exactement sur quoi s'est penché Oren Weiner, doctorant en physiologie clinique, dans le cadre de son programme de recherche. Sous la direction de Thien Thanh Dang-Vu (Département des sciences de l'exercice), membre chercheur de PERFORM, l'étudiant examine le lien entre l'activité oscillatoire du cerveau durant le sommeil et la santé cognitive chez les personnes âgées. Plus précisément, les travaux de M. Weiner portent sur les interactions (ou « couplage croisé de fréquences ») entre les oscillations lentes et les ondes plus rapides – telles que mesurées au moyen d'un EEG au laboratoire du sommeil de PERFORM – et examinent le couplage croisé de fréquences (CCF) par rapport à la performance dans l'exécution de tâches cognitives (portant sur la mémoire) avant et après une nuit de sommeil. Le chercheur tente principalement de savoir si les hausses ou les baisses au regard du CCF durant le sommeil et l'évaluation de la performance cognitive peuvent être utilisées pour prédire l'étendue des dépôts de protéines bêta-amyloïdes mesurés par TEP dans le cerveau de sujets âgés en santé ou qui présentent une atteinte cognitive. Du coup, le doctorant s'attache à déterminer si les mesures du CCF obtenues durant le sommeil sont applicables en tant que biomarqueur sensible et non invasif de la neurodégénérescence liée à l'âge.



DÉTERMINATION DE CORRÉLATS NEURONAUX DE LA PRIVATION DE SOMMEIL GRÂCE AU RECOURS SIMULTANÉ À L'EEG ET À L'IRMf



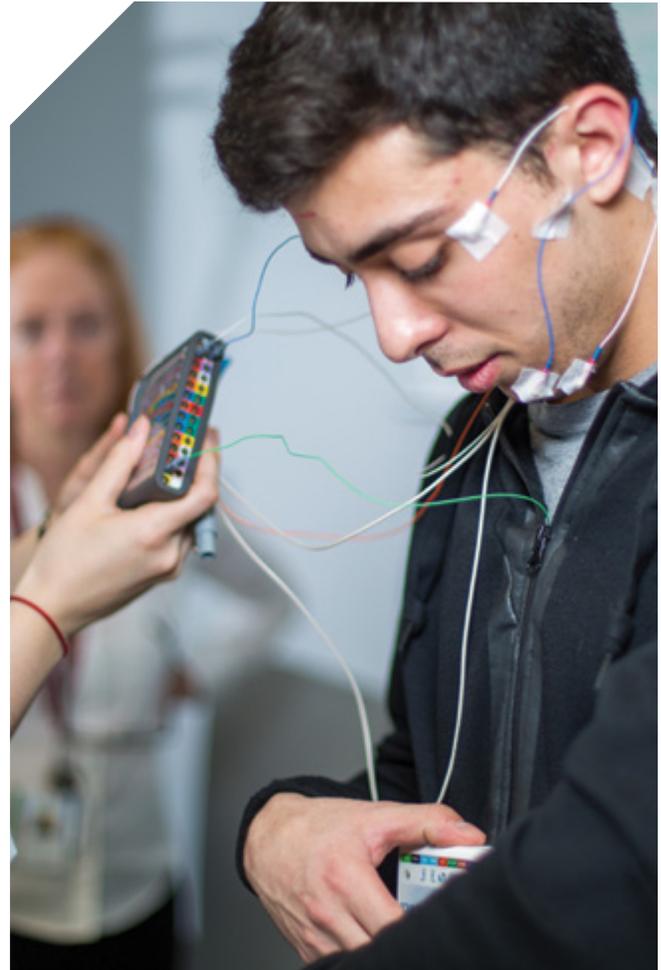
Aude Jegou

Titulaire d'une bourse de maîtrise de PERFORM

Sous la supervision de Christophe Grova (Département de physique) et de Thien Thanh Dang-Vu (Département des sciences de l'exercice), Aude Jegou explore l'effet de la privation de sommeil sur la fonction cérébrale durant la récupération du sommeil en analysant la réponse du cerveau associée à l'activité oscillatoire durant le sommeil et à l'état de veille. Étudier la récupération du sommeil permettra de mettre

en lumière les processus fondamentaux qui lient la privation de sommeil et la performance cognitive. De plus, en examinant le cerveau à l'état de repos grâce à l'IRMf, l'étudiante pourra comparer la connectivité fonctionnelle après une nuit de sommeil normale et après une nuit de privation de sommeil. Pour mener cette étude, elle a recueilli des données simultanément par EEG et IRMf chez des sujets en bonne santé, après une bonne nuit de sommeil et après une nuit de privation de sommeil. Au cours de l'examen d'imagerie, on demandait aux participants d'exécuter certaines tâches cognitives, de se reposer ou de faire une sieste. Les méthodes mises au point dans le laboratoire de M. Grova serviront à l'analyse de la connectivité fonctionnelle durant les différentes tâches.

Ce projet permettra à l'équipe de démontrer l'importance d'une bonne hygiène du sommeil pour prévenir l'apparition de troubles associés au sommeil.



BOURSE D'ÉTUDES SUPÉRIEURES ED-WHITLOCK DE PERFORM

Vi Dam

Titulaire d'un B. Sc. en sciences infirmières de l'Université de Montréal, Vi Dam est infirmière autorisée au Québec et en Ontario. Ayant obtenu sa maîtrise ès sciences de l'Université Concordia en 2015, elle est actuellement inscrite au programme d'études doctorales individualisées, sous la direction de Sylvia Santosa. M^{me} Dam a travaillé à l'unité de cardiologie de l'Hôpital Montfort, à Ottawa. Plus récemment, elle a assumé les fonctions d'infirmière de recherche dans le cadre d'études menées au Laboratoire de nutrition et performance de l'Université McGill. Dans le cadre de son travail, M^{me} Dam a eu le privilège d'être formée par des spécialistes du diabète, des maladies chroniques et des dysfonctionnements liés à l'âge et à l'obésité, à la clinique Mayo, au Minnesota. Au Centre PERFORM, elle s'intéresse actuellement aux mécanismes immunitaires liés à l'obésité dans les tissus graisseux et à leur incidence sur le métabolisme et le risque de développer une affection dans l'avenir, notamment une résistance à l'insuline ou une maladie cardiovasculaire.



Vi Dam et Ed Whitlock



À LA MÉMOIRE D'ED WHITLOCK (1931-2017)

La communauté de l'Université Concordia a appris avec chagrin la nouvelle de la mort d'Ed Whitlock, une légende dans le monde de la course de fond. M. Whitlock est décédé le 13 mars dernier à la suite d'un cancer de la prostate. Il avait 86 ans.

En 2013, l'octogénaire détenteur de plusieurs records du monde s'était rendu à Concordia pour participer à une table ronde dans le cadre de la série de conversations La parole aux idées. En compagnie de Louis Bherer, premier directeur scientifique du Centre PERFORM, il avait alors discuté de conditionnement physique et de ce que signifie « bien vieillir ».

M. Whitlock a refusé les honoraires qui lui avaient alors été proposés pour sa participation, insistant pour qu'on affecte plutôt cette somme à une bourse à l'intention d'étudiants dont les travaux porteraient sur la santé et le vieillissement.

C'est ainsi qu'a été créé le prix Ed-Whitlock, une bourse d'études de 5 000 \$ octroyée annuellement à une étudiante ou un étudiant de Concordia, inscrit au programme de maîtrise ès sciences ou de doctorat (Ph. D.), dont le projet de recherche est axé sur l'amélioration de la qualité de vie des aînés par l'activité physique. M. Whitlock accordait un don chaque année pour doter la bourse.



L'ENSEIGNEMENT ET LA FORMATION EN CHIFFRES

Durant la dernière année, les étudiants ont profité de 110 stages et programmes d'apprentissage dans un éventail de disciplines – physiologie de l'exercice, thérapie du sport, nutrition, musicothérapie, ergothérapie, diététique, kinésiologie et sciences du loisir.



PROGRAMMES ÉDUCATIFS ET DE SENSIBILISATION DE LA COLLECTIVITÉ

Le Centre PERFORM suscite l'engagement de la communauté en offrant au grand public une vaste gamme de programmes et de services liés à la santé. Les personnes inscrites à nos programmes peuvent également jouer un rôle important dans l'évolution de la recherche en santé préventive grâce à leur participation à des projets de recherche innovants.

Cette année, en plus des programmes habituels, l'équipe responsable de l'engagement communautaire a élaboré des programmes spécialement conçus pour constituer des cohortes de sujets à des fins de recherche.

FAITS SAILLANTS DES PROGRAMMES DE 2016-2017

Des gens comme moi – L'arthrite

Le Centre PERFORM a fait équipe avec la Société de l'arthrite pour élaborer et offrir des programmes complets et personnalisés de mieux-être d'une durée de 12 semaines aux personnes atteintes d'arthrose et de polyarthrite rhumatoïde. Conçus expressément pour combler les divers besoins des participantes et participants et améliorer leur qualité de vie, ces programmes ciblés ont nécessité la collaboration d'une équipe d'experts en conditionnement physique, en nutrition, en relaxation, en musicothérapie, en ergothérapie et en soutien psychosocial.

Quartier Loyola

Le programme Quartier Loyola a été élaboré pour aider les aînés qui habitent le quartier montréalais de Notre-Dame-de-Grâce à modifier leur mode de vie dans une approche holistique favorisant des habitudes plus saines. Mis au point en collaboration avec le Service des loisirs et des sports de Concordia, le Centre spirituel et interreligieux ainsi que les Bibliothèques de l'Université, le programme Quartier Loyola a accueilli 48 personnes âgées de 55 à 87 ans. En plus de proposer aux participants des outils pour les inciter à adopter une alimentation plus saine et à faire plus d'exercice, le programme constituait également une occasion pour ces derniers de socialiser avec des athlètes universitaires de Concordia dans le cadre d'un défi en cuisine.

Séances d'exercice en groupe supervisé

L'équipe responsable de l'aire de conditionnement physique de PERFORM a offert une variété de séances d'exercice tout au long de l'année : yoga; cardiovélo (*spinning*); zumba, judo, cardio-karaté, muay-thaï, pilates; danse mobilité, et plus encore.

Cette année, l'équipe responsable de l'engagement communautaire à PERFORM s'est associée au Centre de ressources et de formation À Pas de Géant – une école qui offre des services aux enfants autistes montréalais et à leur famille – ainsi qu'à l'Association montréalaise pour les aveugles, afin d'offrir des programmes où les participants profitent d'occasions de socialiser tout en étant actifs. Les deux initiatives ayant connu un succès retentissant, les organisateurs entendent proposer des offres semblables à d'autres clientèles spécialisées dans l'avenir.

Les activités d'éducation et de sensibilisation de la collectivité en chiffres

2817

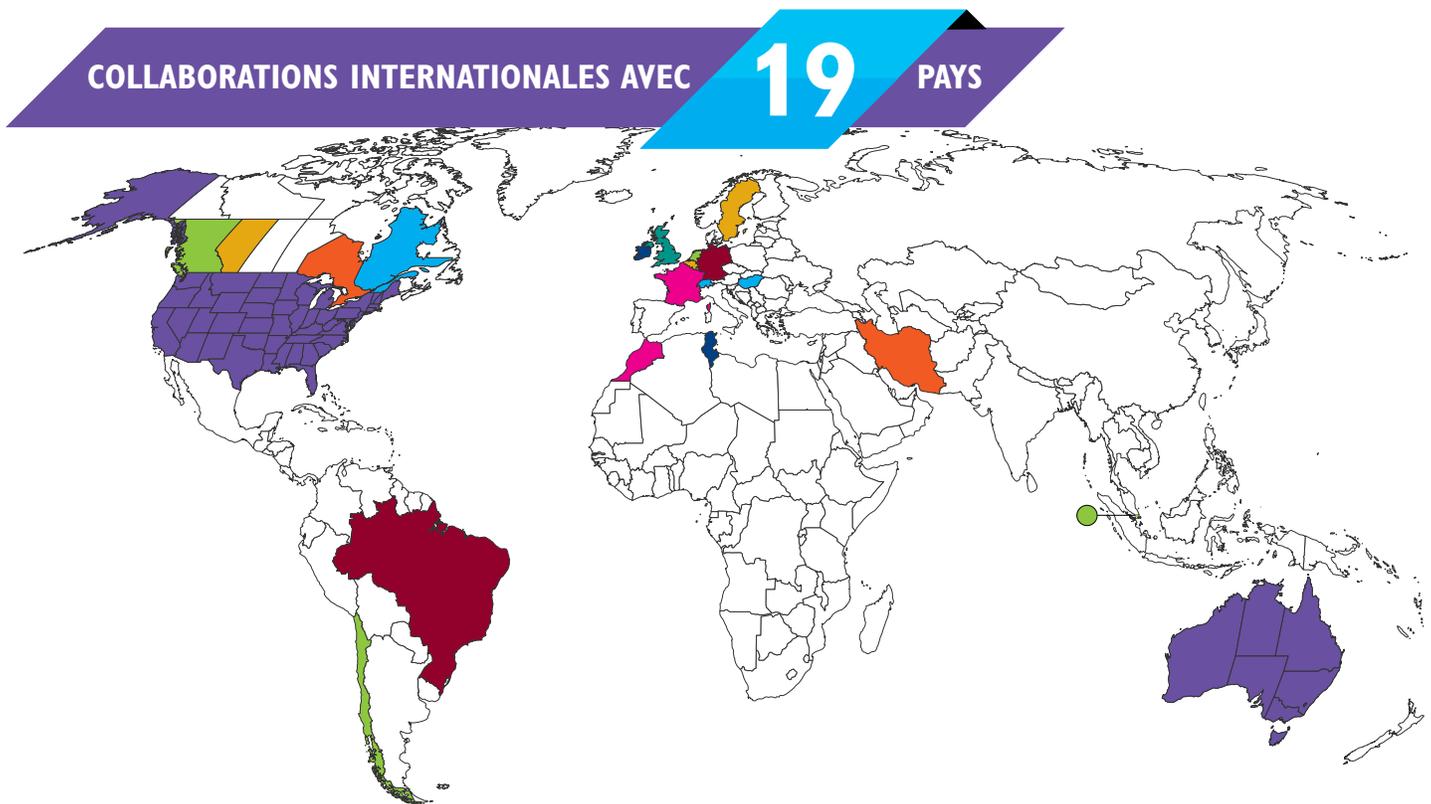
VISITES À LA CLINIQUE DE THÉRAPIE DU SPORT

5398

UTILISATEURS DE L'AIRE DE CONDITIONNEMENT PHYSIQUE

3219

personnes reçues auprès de spécialistes de l'exercice et de la nutrition dans le cadre de consultations individuelles, d'entraînements supervisés en groupe et d'évaluations de la fonction cardiopulmonaire



À L'ÉCHELLE NATIONALE

1. Alberta
2. Colombie-Britannique
3. Kingston
4. London
5. Montréal
6. Ottawa
7. Québec
8. Sherbrooke
9. Toronto

À L'ÉCHELLE INTERNATIONALE

1. Berlin (Allemagne)
2. Boston (États-Unis)
3. Dublin (Irlande)
4. Fez (Maroc)
5. Floride (États-Unis)
6. Genève (Suisse)
7. Groningue (Pays-Bas)
8. Hambourg (Allemagne)
9. Illinois (États-Unis)
10. Irvine (États-Unis)
11. Leipzig (Allemagne)
12. Liège (Belgique)
13. Londres (Royaume-Uni)
14. Manhattan (États-Unis)
15. Mashad (Iran)
16. Melbourne (Australie)
17. Oxford (Royaume-Uni)
18. Paris (France)
19. Pittsburgh (États-Unis)
20. Porto Alegre (Brésil)
21. Rotterdam (Pays-Bas)
22. Santiago (Chili)
23. Santo André (Brésil)
24. Semmelweis (Hongrie)
25. Sfax (Tunisie)
26. Singapour
27. Stanford (États-Unis)
28. Stockholm (Suède)
29. Texas (États-Unis)
30. Warwick (Royaume-Uni)
31. Washington, DC (États-Unis)
32. York (Royaume-Uni)

CHERCHEURS MEMBRES DU CENTRE PERFORM

Habib Benali – directeur scientifique par intérim

Modélisation des dynamiques normales et pathologiques des circuits anatomofonctionnels du cerveau, telles qu'elles sont observées au moyen d'outils de neuro-imagerie, afin de mieux comprendre l'activité cérébrale au cours du vieillissement normal et en situation de maladie.

Louis Bherer – directeur scientifique adjoint

Effet de la stimulation cognitive et de l'activité physique sur le déclin cognitif lié au vieillissement et aux maladies chroniques.

Jean-Paul Soucy – directeur adjoint de la bio-imagerie

Étude de la physiopathologie des maladies neurodégénératives au moyen de techniques de médecine nucléaire et élaboration de nouvelles approches pour le diagnostic et les tests de suivi afin d'évaluer la réponse au traitement.

Angela Alberga

Étude de l'influence des facteurs institutionnels, communautaires et sociétaux sur notre engagement à l'égard de saines habitudes de vie.

Tracie Barnett

Étude de l'évolution de l'obésité chez les jeunes par un examen des cadres physiques et sociaux qui influent sur l'embonpoint et l'obésité ainsi que leurs précurseurs comportementaux.

Linda Booi

Impact des traumatismes précoces sur le développement du cerveau humain et les mécanismes moléculaires sous-jacents.

Richard Courtemanche

Synchronie cérébrale et comportement.

Sandra Curtis

Étude de la violence envers les femmes, de ses effets sur leur santé ainsi que du rôle de la musique et de la musicothérapie dans la résolution des problèmes sous-jacents à l'échelle individuelle et sociétale.

Thien Thanh Dang Vu

Étude des causes des troubles du sommeil susceptibles de permettre un traitement plus éclairé.

Peter Darlington

Étude immunologique des facteurs de risque environnementaux de l'auto-immunité.

Kaberi Dasgupta

Conception et évaluation de stratégies et de programmes pour lutter contre la maladie vasculaire et ses facteurs de risque en agissant sur l'activité physique, les habitudes alimentaires et les déterminants sociaux de la santé.

Richard DeMont

Aspects neuromusculaires de la prévention des blessures orthopédiques et de la réadaptation musculosquelettique.

Geoff Dover

Corrélation des facteurs psychologiques avec la pathologie tissulaire chez les personnes souffrant de douleur chronique et les athlètes.

Ann English

Processus d'oxydoréduction, métaux et stress oxydatif.

Benjamin Eppinger

Mécanismes neuronaux et cognitifs à la base de l'évolution des capacités d'apprentissage et de prise de décision chez l'humain tout au long de la vie.

Tiago H. Falk

Élaboration de méthodes de traitement de signal permettant la conception d'outils novateurs de diagnostic médical automatisé et de surveillance de la performance humaine.

Caroline Fitzpatrick

Définition des facteurs de risque modifiables, comme le contrôle cognitif, qui peuvent être ciblés au cours de la petite enfance de manière à exercer une incidence favorable sur le comportement lié à la santé et le bien-être ultérieurs.

Claudine Gauthier

Incidence du mode de vie sur le cerveau dans le vieillissement en santé.

Tristan Glatard

Élaboration de plateformes pour le traitement efficace et automatique des mégadonnées.

Jean-Philippe Gouin

Étude de la dépression, de l'inquiétude, de la rumination et des troubles du sommeil en tant qu'amplificateurs du dérèglement du système immunitaire induit par le stress.

**Christophe Grova**

Examen des fonctions cérébrales normales et pathologiques au moyen de plusieurs modalités (électrophysiologie et imagerie).

Lisa Kakinami

Liens des comportements, des habitudes de vie et des circonstances de la vie avec l'obésité et la cardiopathie.

Marta Kersten-Oertel

Conception de méthodes de visualisation, d'appareils d'affichage et de paradigmes d'interaction inédits aux fins d'amélioration de l'efficacité de l'organisation des tâches cliniques et de la qualité des soins.

Najmeh Khalili-Mahani

Le cyber bien-être : repenser la recherche en santé à l'ère des nouveaux médias et de la technologie des biocapteurs.

Robert Kilgour

Évaluation des programmes de réadaptation et de soins de soutien destinés aux patients atteints d'un cancer au stade avancé et souffrant de cachexie.

Jordan LeBel

Étude des facteurs qui influent sur les choix alimentaires des consommateurs à la maison et à l'extérieur.

Gabriel Leonard

La coordination bimanuelle complexe en tant que marqueur pour la réadaptation cognitive et motrice des patients atteints de troubles neurologiques.

Karen Li

Processus cognitifs et moteurs liés à l'exécution de tâches multiples à l'âge adulte et au cours du vieillissement en santé.

Patrik Marier

Examen comparatif des effets de l'évolution des structures démographiques sur les politiques.

Paul Martineau

Élaboration de stratégies novatrices de diagnostic et de traitement des traumatismes musculosquelettiques en médecine sportive.

Jennifer McGrath

Étude des effets néfastes du stress et du manque de sommeil sur la santé des enfants.

Anil Nigam

Étude de l'incidence du régime alimentaire et de l'exercice sur les fonctions cardiovasculaire et cérébrale des patients à risque élevé

Matthew Parrott

Étude de l'incidence de l'alimentation sur le déclin cognitif lié au vieillissement, ainsi que de l'effet des différences individuelles au chapitre de la biologie et des habitudes de vie sur la relation régime alimentaire-processus cognitifs.

David J. Pearsall

Biomécanique de la locomotion humaine et prévention des blessures.

Virginia Penhune

Étude des changements plastiques qui surviennent dans le cerveau humain durant l'apprentissage moteur et l'exécution de tâches motrices.

Veronique Pépin

Optimisation des épreuves d'effort et des approches d'entraînement chez les personnes atteintes d'une maladie cardiopulmonaire chronique.

Alain Ptito

Neuro-imagerie et marqueurs cognitifs pour le diagnostic, le pronostic et la réadaptation dans les cas de TCCL et de commotions cérébrales.

Natalie Phillips

Évolution et interaction des habiletés cognitives (langage, attention) au fil du vieillissement.

Tiberiu Popa

Modélisation géométrique, animation, reconstruction 3D à partir d'images 2D et acquisition géométrique spatio-temporelle (ou acquisition géométrique 4D) – un domaine qui recèle de multiples applications dans de nombreuses disciplines, du génie aux jeux en passant par le commerce électronique et la médecine.

Hassan Rivaz

Développement d'algorithmes originaux de traitement d'image pour améliorer les capacités de détection et de diagnostic de l'imagerie médicale.

Shawn Robbins

Utilisation de mesures biomécaniques et cliniques pour évaluer les troubles orthopédiques en milieu clinique et en laboratoire.

Mathieu Roy

Rôle des facteurs psychologiques dans l'apparition de la douleur.

Sylvia Santosa

Rôle de l'obésité dans l'apparition et la progression des maladies.

David Secko

Nouveaux modèles en journalisme scientifique et médical.

Peter Shizgal

Étude des sources neurologiques de la gratification, de la motivation et de la prise de décisions.

Nancy St-Onge

Posture, équilibre et contrôle moteur chez les populations en bonne santé et celles qui ont une déficience.

Jason Steffener

Étude du processus de vieillissement en santé et analyse des risques et des comportements qui assurent une protection contre l'apparition du déclin cognitif au moyen d'un ensemble de techniques d'imagerie cérébrale ainsi que de mesures comportementales et de la performance cognitive.

Truong Vo Van

Étude des films minces, des nanostructures et de leurs applications et prototypage d'appareils de métrologie optique.

Dajana Vuckovic

Élaboration de méthodes de spectrométrie de masse en métabolomique ciblée et non ciblée et quantification de biomarqueurs dans les biofluides et les tissus.

Carsten Wrosch

Voies psychosociales vers le bien-être et la santé.

Laurel Young

Étude de la musique en tant que moyen pour aider les individus et les communautés à s'épanouir pleinement!





FAITS SAILLANTS DE L'ANNÉE

1^{er} MAI 2016 – 31 AVRIL 2017

RECHERCHE

354 PUBLICATIONS dans des revues spécialisées

205 PRÉSENTATIONS à l'occasion de divers colloques et activités

ENSEIGNEMENT

110 STAGES ET PROGRAMMES D'APPRENTISSAGE

dans un éventail de disciplines – physiologie de l'exercice, thérapie du sport, nutrition, musicothérapie, ergothérapie, diététique, kinésiologie et sciences du loisir

APPRENTISSAGE EXPÉRIENTIEL AU SERVICE DE LA COMMUNAUTÉ

294 **ÉTUDIANTS SUPERVISÉS** (91 étudiants au 1^{er} cycle; 77 candidats à la maîtrise; 72 doctorants et 54 chercheurs postdoctoraux ou autres spécialistes)

115 **ENTREVUES** (presse écrite, radio et télévision) et articles au sujet d'études menées par nos chercheurs

**MISE EN
COMMUN DES
CONNAISSANCES**

23 **CAUSERIES DIDACTIQUES
ET SUR LA RECHERCHE**

1 **SYMPOSIUM ANNUEL DE RECHERCHE**
La bio-imagerie dans la recherche sur la prévention et la santé : une image vaut mille mots

2 817 **VISITES** à la clinique de thérapie du sport

5 398 **UTILISATEURS** de l'aire de conditionnement physique

3 219 personnes reçues auprès de spécialistes de l'exercice et de la nutrition dans le cadre de consultations individuelles, d'entraînements supervisés en groupe et d'évaluations de la fonction cardiopulmonaire



Centre **PERFORM** Centre

concordia.ca/perform

7200, RUE SHERBROOKE OUEST
MONTRÉAL (QUÉBEC) H4B 1R6
514 848-2424, POSTE 4544

