Lettre d'information n°2
Mars 2019

ZOOM sur le libm Saint-Etienne

Edito

Avec le retour du printemps reviennent les beaux jours et pour certains d'entre nous les activités physiques de plein air. Mais c'est également le retour de notre lettre d'information, lettre qui justement rappelle à quel point l'activité physique est primordiale, et qu'on aurait tort d'attendre les beaux jours pour s'y (re)mettre.
Nous lançons en effet à compter de cette deuxième lettre d'information une rubrique récurrente dédiée à la chaire universitaire ActiFS portée par Guillaume et dont le but est justement la diffusion de connaissances sur l'Activité physique, la Fatigue et la Santé. Nous rappellerons bien évidemment au travers de nos actualités et le dynamisme du laboratoire, une nouvelle fois mis en évidence par les projets portés par nos doctorants et post-doctorants, à quel point le LIBM Saint-Etienne contribue fortement à la production de nouvelles connaissances vouées à alimenter, entre autres, cette chaire. Laurianne, Jérôme, Nicolas, Callum, Benjamin et Robin vous présentent ainsi leurs projets dans cette lettre. Nous ferons également mieux connaissance avec Damien dans notre interview de fin de lettre, l'occasion d'insister encore un peu plus sur le fil rouge de cette lettre, vous l'aurez compris, l'activité physique bien sûr !
Il ne me reste plus qu'à vous souhaiter une bonne lecture, à commencer par les mots de Stéphane Riou, notre Vice-Président Recherche qui nous fait le plaisir d'introduire cette lettre d'information.

Thomas Lapole
Rédacteur en chef

SOMMAIRE :

Page 2 : Actualités

Page 5 : ActiFS

Page 7 : Les doctorants au LIBM

Page 8 : Les post-doctorants au LIBM

Page 11 : L'interview du jour

Le mot de Stéphane Riou, Vice-Président Recherche UJM

Je suis très honoré d'avoir à introduire cette lettre d'information. Le LIBM connaît une évolution exemplaire. Ce n'est pas le fruit du hasard mais le résultat d'une stratégie de développement que l'Université a souhaité soutenir fortement. Acteur central de l'IRMIS, le laboratoire porte une ambition de premier plan en matière de recherche partenariale avec les entreprises qui se concrétise déjà par de belles réussites. C'est une ambition légitime car appuyée par une reconnaissance scientifique importante. L'obtention du Fellowship IDEX de Guillaume Millet en est l'illustration et nous mesurons chaque jour à quel point il s'agit d'un investissement capital et bénéfique pour la communauté LIBM de Saint-Etienne, Lyon et Savoie Mont Blanc. Le laboratoire à Saint-Etienne contribue également activement à la dynamique qui se crée autour de l'Institut de Prévention et de Santé Globale (PRESAGE) qui est, par essence, un projet collectif et pluridisciplinaire et doit, à terme, symboliser toute la capacité de l'Université à faire évoluer les connaissances et les pratiques en santé publique.
Je souhaite à toutes et tous une bonne lecture de cette lettre dont je serai un lecteur fidèle et intéressé.

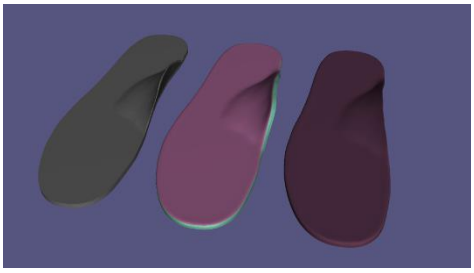
Mercato d'hiver

Après un mercato estival plutôt fourni (voir notre 1ère lettre), nous enregistrons en ce début d'année 2019 l'arrivée de nouveaux renforts. **Jean Maillet** arrive en tant que chargé d'étude IFTH en attendant un financement de thèse sur un projet collaboratif regroupant le LIBM, l'IFTH, et le laboratoire « Motricité, Interactions, Performance » de Nantes. **Nicolas Royer** et **Frederic Sabater Pastor** rejoignent quant à eux le rang des doctorants du LIBM Saint-Etienne. Côté post-doctorants, ce sont **Jérôme Koral**, **Callum Brownstein** et **Benjamin Singh** qui posent leurs valises à Saint-Etienne. Ils nous présentent leur projet dans cette lettre. Notons ici que le LIBM s'internationalise fortement puisque Frederic nous vient d'Espagne, Callum d'Ecosse et Benjamin d'Australie. Welcome on board guys !

Distinction

Félicitons **Thomas Neri** qui participait en décembre 2018 au congrès de la Société Francophone d'Arthroscopie et qui n'a pas fait le voyage pour rien (comme l'aurait dit le philosophe Thierry Roland) puisqu'il est revenu avec deux prix. Le premier récompensait la meilleure communication clinique. Les travaux présentés par Thomas portaient sur le diagnostic d'une rupture du ligament antérolatéral en pratique clinique courante en comparant l'utilisation d'un laximètre et d'un accéléromètre triaxial. Thomas a également reçu le prix du meilleur poster pour son étude portant sur la standardisation et la comparaison biomécanique de deux techniques de pie-crusting du ligament collatéral médial du genou. Bravo Thomas et à bientôt pour nous expliquer plus précisément tes travaux dans le cadre de notre lettre d'information.

Biennale du Design Saint-Etienne 2019



Le LIBM est à la Biennale du Design (21 mars au 22 avril) au travers une collaboration avec l'entreprise SIGVARIS GROUP ainsi que la start-up stéphanoise WeFit. Le projet SEMAVEINE (SEMelle Améliorant le retour VEINEux) porté par SIGVARIS a permis de développer une nouvelle semelle adaptée aux différentes morphologies plantaires afin d'améliorer le retour veineux. Le développement de la semelle est basé sur les usages et les besoins des insuffisants veineux. En effet, il a été observé que les insuffisants veineux souffrent deux fois plus de phénomènes de pieds plats ou de pieds creux que les personnes ne souffrant pas de pathologies veineuses. La prise en compte de la physiologie du pied est à la base du développement de ce produit et s'est déroulé en plusieurs étapes. Dans un premier temps, une recherche bibliographique a permis de comprendre le fonctionnement de la pompe plantaire dans le retour veineux. Cela a permis d'élaborer un protocole d'évaluation de l'amélioration du retour veineux faisant l'objet des travaux du LIBM menés par **Loïc Espeit**. Cela a permis d'aboutir à un prototype imprimé en 3D en partenariat avec la start-up WeFit. A l'issue de ces étapes, un concept a été validé. Ensemble, les trois structures ont ainsi développé un dispositif qui épouse parfaitement la forme du pied grâce à trois modèles de semelles.

Le projet sera exposé pendant toute la durée de la Biennale et au-delà, dans l'espace « Les Détricoteuses » situé dans la Platine, salle Design Tech Arena.

Les séminaires scientifiques du LIBM

Les séminaires scientifiques du LIBM continuent à animer mensuellement, voire bimensuellement, nos jeudis midi. C'est ainsi que **Damien Vitiello** (Université Paris 5) est intervenu le 24 janvier sur la place des traitements non-pharmacologiques tels que l'exercice dans la lutte contre le cancer et les cardiomyopathies. L'intérêt de l'activité physique chez les patients atteints de cancer nous a ensuite été rappelé par **Béatrice Fervers** (Oncologue au centre Léon Bérard de Lyon) le 28 février, l'occasion de pointer du doigt les nombreuses perspectives dans ce domaine. Entre-temps, c'est **Enzo Piponnier** (Ingénieur d'étude au laboratoire AME2P de Clermont-Ferrand) qui nous a présenté ses travaux de thèse portant sur les différences de fatigue neuromusculaire entre enfants et adultes en fonction du groupe musculaire, de la longueur musculaire et du profil métabolique. Enfin, dernier séminaire en date, c'est moi (**Thomas Lapole**, Université de Saint-Etienne) qui ai eu plaisir à présenter mes travaux portant sur les adaptations neuromusculaires aiguës et chroniques à l'application de vibration localisée, avec pour perspective une utilisation en rééducation neuromusculaire.

Merci à tous ces intervenants pour ces échanges scientifiques et à tous les participants. Nous sommes ravis de voir que la salle est pleine à chaque séminaire tenu en duplex avec Chambéry.

Vous pouvez d'ores et déjà noter les prochaines dates prévisionnelles pour les séminaires de laboratoire (programme susceptible de modification, d'autres séminaires seront annoncés prochainement ; merci de contacter Diana Rimaud pour être inscrit à la liste de diffusion ou suivre notre actualité sur le lien suivant https://libm.univ-st-etienne.fr/fr/tout-l-agenda.html) :

- Le 4 avril, **Romuald Lepers** (Université de Bourgogne) nous présentera les effets de l'exercice et des différents modes de contraction sur l'excitabilité cortico-spinale.
- Le 8 avril, **Pedro Jimenez-Reyes** (Université du Roi Juan Carlos, Espagne) sera en visio-conférence depuis Chambéry et interviendra sur l'efficacité d'un entraînement personnalisé sur le profil force-vitesse sur une tâche de saut.
- Le 25 avril, **Callum Brownstein** (post-doctorant LIBM) nous présentera ses travaux portant sur la fatigue neuromusculaire et sa récupération après un match de football.
- **Vincent Martin** (directeur du laboratoire AME2P de l'Université de Clermont-Ferrand) nous présentera à son tour le 9 mai ses travaux sur les conséquences neuromusculaires de l'obésité.
- Nous accueillerons ensuite **Sébastien Banzet** (Institut de Recherche Biomédicale des Armées) le 23 mai.
- Enfin, nous recevrons le 4 juillet **Juan Murias** (Université de Calgary, Canada). Nous tâcherons avec lui de voir si les prescriptions de l'intensité d'exercice sont adaptées.

Ces séminaires sont ouverts à tous (et toujours en anglais pour rappel). Venez nombreux. Keep in touch !

Deuxième journée nationale sur la fatigue liée au cancer

Suite au succès de la première journée scientifique sur la "Fatigue liée au cancer" organisée par l'Université du Mans, le LIBM Saint-Etienne organise la seconde édition le 13 juin prochain sur le Campus Santé Innovations (Faculté de médecine, salle B333). Lors de cette journée, une douzaine de conférenciers nationaux et internationaux viendront présenter leurs travaux. La journée se terminera par un temps d'échanges sur la fatigue liée au cancer et en particulier le rôle de l'exercice dans le traitement de ce symptôme.

Entrée gratuite. Inscription via le lien suivant :
http://bit.ly/fatiguecancer_130619

Venez nombreux.

50 ans de Physiologie de l'Exercice à Saint-Etienne

L'Université Jean Monnet de Saint-Etienne a 50 ans ! Depuis sa création le 27 mars 1969, l'Université de Saint-Étienne est comme le rappelle notre présidente Michèle Cottier « *portée par l'ambition d'assurer ses missions au meilleur niveau* ». Notre université est ainsi *« ouverte sur le monde, pluridisciplinaire et toujours pionnière, elle a su accompagner les transformations de son territoire, en s'appuyant sur une communauté universitaire soudée et dotée d'un vif esprit d'innovation* ». Des mots qui correspondent parfaitement à la trajectoire empruntée par la Physiologie de l'Exercice à Saint-Etienne.

Initiée par le Professeur Jean René Lacour en 1970, **la Physiologie de l'Exercice n'a en effet cessé d'être un pilier de la recherche et de la formation à l'Université Jean Monnet**. 50 ans plus tard, le laboratoire LIBM et sa plateforme IRMIS (Institut Régional et d'Ingénierie du Sport ; sur laquelle nous reviendrons plus en détail dans notre prochaine lettre) sont même des acteurs clés à l'origine de la création du Campus Santé Innovations, véritable écosystème source d'innovation et qui a pour vocation de faire briller l'université au niveau régional, national et international.

A l'occasion de ce 50ème anniversaire de l'université, riche en évènements tout au long de l'année, le LIBM contribue donc aux festivités en organisant les **28 et 29 juin 2019** un colloque « 50 ans de Physiologie de l'Exercice à Saint-Etienne » sur le Campus Santé Innovations. L'Objectif sera de célébrer « l'école stéphanoise » de physiologie de l'exercice et profiter de ce coup d'œil dans le rétroviseur pour penser le renouveau de la discipline. Près de 150 participants sont attendus.

Au programme du vendredi 28 juin une séquence nostalgie intitulée « Je me souviens ! » permettra dès 17h aux grandes figures de la Physiologie de l'Exercice stéphanoise de se rappeler à nous (Professeurs Jean René Lacour, Christian Denis, André Geyssant, Jean Coudert, Jean-Claude Barthelemy, Léonard Féasson), une soirée animée par Thierry Busso (directeur du laboratoire) et Guillaume Millet (porteur de la chaire ActiFS). Cet évènement sera suivi d'un cocktail à 20h.

Le samedi 29 juin (8h30 à 13h30) sera dédié à des présentations scientifiques en binôme autour de dix thématiques étudiées au cours des 50 ans de Physiologie de l'Exercice à l'Université Jean Monnet. Les binômes seront composés d'un membre titulaire (actuel ou ancien) des laboratoires stéphanois et par un membre du laboratoire parti faire carrière ailleurs en France ou à l'étranger. Un buffet clôturera cette journée de partage.

Inscription en ligne : http://bit.ly/50ansphysio

L'information de dernière minute

Le jeudi 28 mars, les étudiants du Master EOPS 1ère année parcours « Evaluation et Ingénierie de la Performance Sportive » ont organisé au sein de l'IRMIS leur journée portes ouvertes. Ce fut pour eux l'occasion de présenter aux étudiants de Licence 3 STAPS leur formation ainsi que le projet tutoré sur lequel ils ont travaillé pendant 2 mois. Le but de ce projet visait l'évaluation pluridisciplinaire des effets d'un entraînement de deux semaines de type « *Sprint Interval Training* » sur ergocycle. Nous les félicitons pour ce travail et ce moment de partage. Et qui sait, certains des étudiants présents ce jour alimenteront peut être les actualités et rubriques de cette lettre d'information dans les prochaines années…

Vous avez dit ActiFS ?

Actif (*adjectif*) : qui agit
Agir (*verbe*) : faire quelque chose, avoir une activité qui transforme plus ou moins ce qui est
ActiFS (*chaire universitaire*) : Activité physique, Fatigue, Santé

La chaire universitaire ActiFS, portée par **Guillaume Millet**, a pour objectifs le développement et la diffusion des connaissances sur l'Activité Physique, la Fatigue et la Santé. Plus précisément, le but est de mieux connaitre l'étiologie de la fatigue chronique et aiguë et démontrer que l'activité physique est un outil thérapeutique de choix pour augmenter les capacités fonctionnelles, la santé et la qualité de vie des patients, tout en n'oubliant pas la fatigue des sportifs dans un but de santé et de performance.

Les actions de communication de la chaire ActiFS passeront notamment par des cycles de conférences (voir plus bas) ainsi que du partage d'informations via les réseaux sociaux. Retrouvez ainsi la chaire ActiFS sur :

- Facebook : @chaireActiFS
- Twitter : @chaire_ActiFS
- Youtube : @chaireActifs

Vous retrouverez dans chaque lettre d'information un encart dédié aux actualités de la chaire ActiFS.

Photo de classe

Pour lancer la chaire ActiFS, une photo de classe a été organisée au sein de l'IRMIS. Mais, où est Charlie ?

Cycle de conférences

La chaire ActiFS lance son cycle de conférences sur l'Activité physique, la Fatigue et la Santé à destination du grand public. Ces conférences seront toutes données par des experts médecins, chercheurs ou entraîneurs, parfois accompagnés d'athlètes ou de patients qui viendront témoigner :

- Soit sur le versant santé pour démontrer en quoi l'activité physique permet d'améliorer la qualité de vie à tous les âges de la vie ou, de façon plus spécifique, dans telle ou telle maladie ;
- Soit sur le versant performance sportive pour discuter des nouveautés en termes d'entraînement ou de récupération.

Ces conférences apporteront donc à un public varié les dernières connaissances scientifiques, mais aussi des conseils pratiques, dans le domaine de la santé et de la performance, le tout dans un langage accessible à tous. Ces conférences s'adressent en effet aussi bien aux personnes fatiguées au quotidien (en raison de leur âge, de leur activité professionnelle ou d'une maladie) qu'aux sportifs (fatigue et récupération dans le cadre de l'entrainement).

La première conférence se tiendra le **jeudi 4 avril 2019** de 20h à 22h dans l'amphi G. Riffat de la faculté de médecine de Saint-Etienne. Intitulée « **Vieillir : du sédentaire à l'athlète Master** », cette conférence verra les trois intervenants que sont David Hupin (Saint-Etienne), Romuald Lepers (Dijon) et Vianney Rozand (Saint-Etienne) répondre à diverses questions sur l'activité physique des personnes âgées :

- Peut-on bien vieillir en étant sédentaire ?
- Jusqu'à quel âge peut-on pratiquer le sport en compétition ?
- Faut-il pratiquer 150 min d'activité physique par semaine ?

Entrée gratuite. Merci donc de vous inscrire via le lien suivant : http://bit.ly/confActiFS_040419

Notez également que la deuxième conférence intitulée « **S'économiser pour performer en cyclisme et trail running** » aura lieu le **jeudi 27 juin 2019** de 20h à 22h (amphi G. Riffat, faculté de médecine de Saint-Etienne). Robin Candau (Montpellier) et Guillaume Millet (Saint-Etienne) s'attacheront à démontrer que pour performer dans les activités d'endurance, les capacités cardiopulmonaires ne suffisent pas. Ensemble, ils nous montreront que la capacité d'économiser son énergie lors du mouvement (ce que l'on appelle économie de course, ou rendement) est un facteur clé de la performance trop sous-estimé. Tous les adeptes des sports d'endurance en tireront de nombreux enseignements, y compris des conseils pratiques pour l'entraînement.

Là encore l'entrée est gratuite mais nécessite de s'inscrire via le lien suivant : http://bit.ly/confActiFS_270619

N'oubliez pas de suivre les actualités de la chaire ActiFS pour ne rien manquer des prochains évènements. Un site web sera lancé dans les prochaines semaines.

Nicolas ROYER

Etiologie de la fatigue chez les patients atteints de sclérose en plaques et rôle de l'activité physique

En thèse depuis janvier 2019

Encadrement : Guillaume MILLET et Jean-Philippe CAMDESSANCHE

La sclérose en plaques (SEP) est une maladie auto-immune et neuro-dégénérative qui se caractérise par une inflammation et, à terme, une lésion des fibres nerveuses du système nerveux central (cerveau et moelle épinière). Parmi les nombreux symptômes que produit cette maladie, la fatigue chronique est le plus rapporté par les patients. Bien que l'origine de cette perception de fatigue accentuée soit sans doute multifactorielle, la capacité à résister à la fatigue neuromusculaire, c'est-à-dire la diminution de la capacité à produire une force induite par l'exercice, pourrait avoir un rôle non négligeable dans cette pathologie.

En effet, des résultats préliminaires suggèrent une fatigue neuromusculaire plus importante à la suite d'un exercice de cyclisme chez les patients atteints de SEP. Cette moindre résistance à l'exercice peut contribuer à une accumulation de fatigue par la répétition des tâches de la vie quotidienne (marche, faire les courses, tâches ménagères). Les origines neuromusculaires de la fatigue chronique chez les patients atteints de SEP sont encore mal comprises. Les études sur l'association entre fatigue chronique et fatigue neuromusculaire ont été conduites principalement en mode isométrique sur des petits groupes musculaires ne représentant pas les muscles utilisés dans les activités physiques et/ou de la vie quotidienne. Pour lutter contre cette fatigue, de nombreux traitements sont actuellement utilisés et l'activité physique se révèle être une thérapie efficace avec des bénéfices qui s'étendent sur différentes fonctions (musculaire, cardio-respiratoire, cognition, etc…).

Notre projet va donc consister à caractériser les causes de la fatigue chronique chez les patients atteints de SEP à l'aide d'une évaluation plurifactorielle, en examinant particulièrement les origines neuromusculaires. La meilleure compréhension des causes de la fatigue permettra de mettre en place un programme de réhabilitation plus adapté qui aura pour objectif de diminuer la fatigue chronique perçue et améliorer la qualité de vie des patients.

Callum BROWNSTEIN

Lutte contre la fatigue chronique avec l'exercice chez les patients atteints du syndrome myélodysplasique

En poste depuis janvier 2019 (durée : 36 mois)

Encadrement : Guillaume MILLET

Les syndromes myélodysplasiques (SMD) sont un groupe de troubles des cellules souches caractérisés par une production inefficace de cellules sanguines. La fatigue est une préoccupation majeure pour les patients atteints de SMD, avec au moins 90% des patients signalant une fatigue. Bien que l'anémie soit considérée comme une cause majeure de la fatigue du SMD, son élimination par des agents stimulant l'érythropoïèse et les transfusions sanguines ne permet pas de soulager les symptômes de la fatigue chez tous les patients. Par conséquent, l'anémie ne semble pas être le seul mécanisme contribuant à la fatigue dans les SMD. À l'heure actuelle, l'étiologie de la fatigue chez les patients atteints de SMD n'est pas complètement comprise et des recherches plus approfondies sont nécessaires. Étant donné que les traitements pharmacologiques ne suppriment pas la fatigue des patients atteints de SMD, une intervention non pharmacologique pour lutter contre la fatigue semble pertinente. Dans de nombreux types de cancer, les recherches ont montré que l'activité physique est un moyen efficace pour réduire la fatigue chronique. Cependant, il existe peu d'études sur les effets de l'activité physique dans le but de diminuer la fatigue chez les patients atteints de SMD. Par conséquent, le projet copiloté par le Pr Denis Guyotat, a deux objectifs :

1) Identifier et mieux comprendre l'étiologie de la fatigue chez les patients atteints de SMD en utilisant une évaluation complète des fonctions physiologiques, neuromusculaires et physiques.

2) Déterminer l'efficacité d'une intervention physique afin de réduire la fatigue chez ces patients.

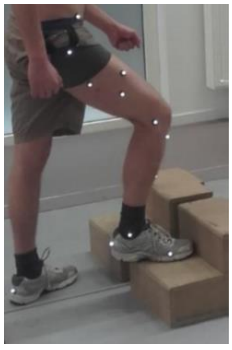
Laurianne IMBERT

Analyse biomécanique des exosquelettes d'assistance à la locomotion

En poste depuis septembre 2018 (durée : 12 mois)

Encadrement : Alain BELLI

Ce projet s'inscrit dans une démarche de santé publique avec le développement d'orthèses et plus généralement d'exosquelettes d'assistance à la locomotion. Ces exosquelettes pourront être utilisés pour assister toute personne souffrant de perte de mobilité, comme c'est par exemple le cas lors du vieillissement ou en cas de blessures chez le sportif. Ils pourront également servir à la rééducation, par exemple dans le cas d'accidents vasculaires cérébraux où le système moteur serait affecté.



Notre participation à ce projet comporte deux parties principales, il s'agit d'une part d'analyser biomécaniquement les divers mouvements fréquemment effectués dans la vie quotidienne tels que la marche, la montée d'escalier, ou le levé de chaise, afin de connaître la contribution de chaque articulation au mouvement global et ainsi de mieux définir les contraintes imposées aux exosquelettes. D'autre part, il s'agit d'évaluer l'assistance produite par les exosquelettes développés par nos partenaires par mesure du travail mécanique effectué (analyses cinématiques et dynamiques) et de l'énergie métabolique consommée (analyse des échanges gazeux) par le porteur du dispositif. Ces techniques permettent de calculer l'assistance réelle produite par l'exosquelette lors du mouvement, l'objectif étant de valider le dispositif ou de suggérer des améliorations pour que l'assistance soit optimale.

Jérôme KORAL

Projet Etincels2

En poste depuis janvier 2019 (durée : 30 mois)

Encadrement : Thierry BUSSO

Le problème du stress thermique reflète d'une façon générale les besoins des sapeurs-pompiers et des autres professionnels de la sécurité en intervention. Cette situation engendre une perte de performance et des risques sérieux pour la santé des professionnels. L'intervention feu des sapeurs-pompiers en milieu confiné est le cas extrême du stress thermique.

Les tenues de protection actuelles en dotation sont des systèmes multicouches qui agissent comme de puissants boucliers thermiques pour protéger de la chaleur dégagée par l'incendie. Or, ces tenues ne leur permettent ni de réguler cette température, ni d'évacuer l'eau générée par la sudation importante due tant à la chaleur qu'à l'intensité de l'effort. Les sapeurs-pompiers constatent de plus en plus de coups de chaleur en fin d'intervention car la performance thermique de leurs tenues fait qu'ils s'engagent trop longtemps et/ou trop loin dans le feu.

L'ambition du projet est donc de développer un système complet de protection centré sur l'homme, ses perceptions au porter et ses besoins physiologiques en situation d'usage permettant de prévenir et d'alerter les professionnels du risque de stress thermique.

Le rôle spécifique du LIBM sera d'apporter :

1) Ses connaissances théoriques en matière de thermorégulation en condition d'exercice physique afin d'orienter les développements,

2) Son savoir-faire dans le développement de solutions logiciels et l'utilisation de capteurs adaptés à la mesure des paramètres physiologiques et ambiants de température et humidité.

Benjamin SINGH

Évaluation de la fatigue et de l'exercice chez les patients atteints d'un cancer colorectal

En poste depuis janvier 2019 (durée : 24 mois)

Encadrement : Laurent GERGELÉ et Guillaume MILLET

Les patients atteints de cancer ont un risque important de perte de masse musculaire, principalement liée à la cachexie, conséquence des modifications métaboliques associées au processus tumoral et aux traitements. Elle est toutefois renforcée par la sédentarité qui résulte de la fatigue ressentie par les patients. Cette perte de masse musculaire provoque chez les malades atteints une faiblesse générale et une perte de force maximale. Cependant, il a récemment été montré que la faiblesse musculaire n'est pas seulement une conséquence de l'atrophie musculaire, mais aussi le résultat d'un dysfonctionnement contractile, ce qui réduit la résistance la fatigue à l'exercice. La cachexie cancéreuse peut aussi être directement associée à des niveaux élevés de fatigue subjective liée au cancer. S'il a été rapporté que des programmes d'exercice en résistance peuvent atténuer les effets délétères de la maladie et/ou du traitement, les résultats restent débattus sans doute en partie parce que ces programmes ne sont pas optimisés. Cette étude propose d'utiliser la contraction excentrique et l'électromyostimulation car il existe des évidences selon lesquelles les effets de ces méthodes utilisées de façon associées peuvent être supérieurs pour développer la force et la masse musculaire. En plus du renforcement musculaire, le suivi nutritionnel est un élément clé de la récupération. Il a par exemple été montré qu'un programme d'exercice préopératoire et de soutien nutritionnel avait le potentiel de réduire la sarcopénie et d'améliorer les résultats postopératoires chez les patients sarcopéniques âgés atteints d'un cancer gastrique. L'objectif principal de cette étude est donc d'étudier les effets d'un programme d'entraînement innovant de 12 semaines sur la masse musculaire et la force maximale des extenseurs du genou. Les objectifs secondaires sont d'étudier les effets de ce programme d'entraînement associé à un suivi nutritionnel sur (i) la résistance à la fatigue de ce groupe musculaire pendant un exercice de pédalage, (ii) la fatigue liée au cancer (c'est-à-dire la fatigue perçue) et (iii) la qualité de vie du patient. Ce projet évaluera également l'impact de la chimiothérapie sur la fatigue perçue et la résistance à la fatigue musculaire pendant l'exercice.

Robin SOURON

Caractérisation de la fatigue chronique chez des patients ayant séjourné en unité de réanimation : rôle de la fonction neuromusculaire

En poste depuis octobre 2018 (durée : 24 mois)

Encadrement : Guillaume MILLET, Jérôme MOREL et Thomas LAPOLE

Bien que la fatigue chronique (qui se définit comme « une sensation importante et durable d'épuisement physique, émotionnel, et/ou cognitif qui n'est pas proportionnelle à l'activité récente ») soit un symptôme largement répandu chez les patients ayant séjourné en service de réanimation, son étiologie est mal connue et la majorité des études sur le sujet présentent des limites scientifiques importantes. Parce que la fatigue représente un des principaux obstacles à la pratique d'une activité physique durant les semaines qui suivent les séjours en réanimation, impactant le processus de rééducation et à terme la qualité de vie, il est primordial d'en connaître ses origines.

Ainsi, l'objectif du présent projet est de caractériser la part neuromusculaire de la fatigue chronique rapportée par les patients ayant été ventilés longuement en réanimation. Une approche expérimentale multiparamétrique (e.g. fatigabilité musculaire, excitabilité du système nerveux central, taille musculaire, profil métabolique…) permettra de prendre en compte la dimension plurifactorielle de la fatigue chronique, en insistant particulièrement sur les différentes origines neuromusculaires possibles (neurogène centrale, périphérique ou musculaire). Cette meilleure connaissance de l'étiologie de la fatigue devra nous permettre d'optimiser la prise en charge rééducative précoce des patients et ainsi de diminuer la fatigue chronique perçue et d'améliorer leur qualité de vie.

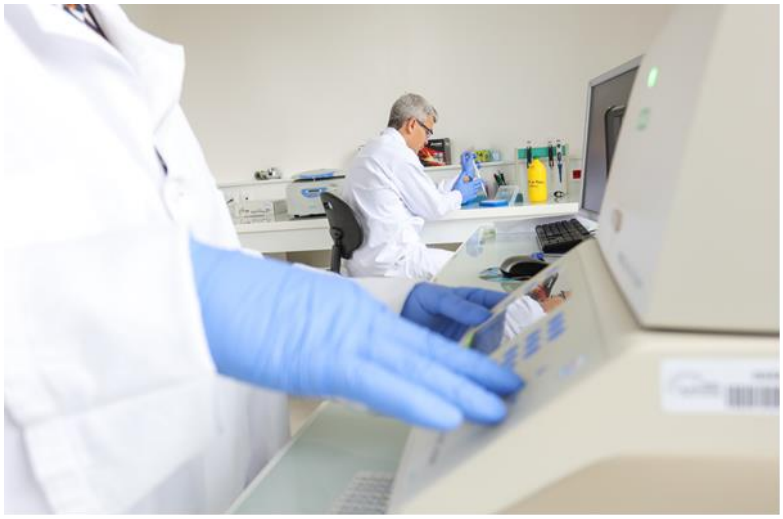
Dans cette deuxième lettre d'information, je vous propose de faire un peu mieux connaissance avec Damien FREYSSENET. Bonjour Damien, peux-tu te présenter en quelques mots pour nos lecteurs.

Bonjour Thomas. Je suis enseignant-Chercheur au Département STAPS de l'Université Jean Monnet Saint Etienne. De formation universitaire (Maitrise de Biochimie à l'Université de Montpellier), c'est ma passion commune pour l'activité physique et la biologie qui m'a amené à orienter mes études et finalement ma recherche vers l'exploration du muscle strié squelettique. Après ma thèse, j'ai réalisé un post-doctorat de 2 ans à Toronto au Canada dans le Laboratoire du Professeur David Hood. Mon activité de recherche s'intéresse aux situations de déconditionnement musculaire en conditions pathologiques (sepsis, myopathie et cancer) et au développement de stratégies pour lutter contre ce déconditionnement.

Le LIBM Saint-Etienne est basé d'une part sur l'Institut Régional de Médecine et d'Ingénierie du Sport (IRMIS) et d'autre part sur la Faculté de Médecine où tu mènes tes activités. Peux-tu nous présenter le plateau technique dont vous disposez.

Sur la Faculté de Médecine, le LIBM dispose d'un certain nombre d'outils permettant l'exploration du tissu musculaire animal et humain. Plus particulièrement nous disposons :

- D'un microscope Zeiss à épifluorescence pour l'analyse histologique et immunologique des fibres musculaires. Par exemple, nous pouvons déterminer la surface de section transversale des fibres musculaires en fonction de leur typologie. Nous souhaitons maintenant développer des approches permettant de caractériser les mitochondries dans la fibre musculaire.
- D'un thermocyler temps réel pour l'analyse des niveaux en ARNm. On utilise abondamment cet outil pour sa robustesse et sa capacité à générer facilement et rapidement des données. Ici on déterminera si l'ARNm de tel ou tel gène cible est régulé de façon différente en fonction d'un traitement ou de l'évolution d'un processus pathologique.
- D'un système complet d'analyse western blot pour le niveau d'expression des protéines. Ce système devrait être complété dans les prochaines semaines par un système d'analyse d'image. Ici, on pourra déterminer si une protéine est plus ou moins abondante dans le muscle.
- D'une salle de culture cellulaire pour l'exploration in vitro de cellules musculaires.
- Nous avons également sur la Faculté de Médecine une animalerie dans laquelle nous hébergeons les différents modèles de souris avec lesquels nous travaillons. L'animalerie héberge également un système d'analyse de l'activité contractile du petit animal dont nous avons fait l'acquisition avec l'aide de l'Université. Ce système est entièrement dédié à l'exploration fonctionnelle musculaire du petit animal in vivo (toute proportion gardée à l'image de ce que l'on peut faire sur la plateforme de l'IRMIS), in situ (les propriétés contractiles sont analysées sur le muscle isolé mais naturellement perfusé) et ex vivo (les propriétés contractiles sont analysées sur le muscle prélevé).



Merci pour la visite. Peux-tu nous présenter tes projets de recherche actuels.

Notre activité de recherche s'intéresse aux mécanismes à l'origine de la perte de force et de masse musculaire (déconditionnement musculaire) induite par une pathologie. Nous nous intéressons plus particulièrement à 3 situations pathologiques, le sepsis, une myopathie (la myopathie centronucléaire liée au gène dynamine 2) et le cancer. Ce déconditionnement musculaire a longtemps été sous-estimé voir ignoré, et pourtant les conséquences peuvent être extrêmement graves pour les patients. Pour te donner un exemple, il est estimé que ce déconditionnement serait responsable du décès d'environ 20% des patients atteints de cancer.
L'autre versant de notre activité porte sur la mise en place de stratégies permettant de lutter contre ce déconditionnement par des approches génétiques (souris invalidée pour le gène de la myostatine), pharmacologiques (anti-myostatine, anti-glucocorticoïdes) ou physiologiques (entraînement, électrostimulation). Nous travaillons en grande partie sur des modèles murins (souris) de ces pathologies, mais nous avons également en cours des projets orientés vers la pathologie humaine (cancer, sepsis).

Parmi les stratégies physiologiques, l'activité physique occupe une place importante pour lutter contre le déconditionnement, comme en atteste un récent rapport de l'INSERM sur la prévention et le traitement des maladies chroniques (voir lien en bas de page) auquel tu as contribué. Peux-tu nous expliquer le rôle du groupe d'experts qui a été réuni ainsi que les conclusions de ce rapport.

Le rapport d'expertise INSERM répond à une demande du Ministère chargé des sports concernant la prévention secondaire et tertiaire des maladies chroniques par l'activité physique. Nous avons travaillé sur plus de 1 800 documents dans des domaines aussi variés que la biologie, la médecine, les sciences humaines et sociales ou encore la psychologie. Les conclusions de l'expertise mettent systématiquement en évidence un effet bénéfique majeur de l'activité physique en termes de prévention secondaire et tertiaire de pathologies chroniques (obésité, diabète de type 2, artériopathie oblitérante des membres inférieurs, insuffisance cardiaque, accident vasculaire cérébral, BPCO, cancer, pathologies ostéoarticulaires, dépression). Par exemple, l'activité physique réduit la mortalité chez les patients diabétiques de type 2 (niveau de preuve A) ou les insuffisants cardiaques (niveau de preuve B). Dans la dépression légère à modérée, un programme d'activité physique apporte des bénéfices équivalents à ceux des traitements médicamenteux (niveau de preuve A). En fait l'enjeu n'est plus maintenant de savoir si l'activité physique exerce un effet préventif (l'expertise l'a bien démontré), mais plutôt quelle politique de santé publique nous souhaitons mettre en place pour utiliser l'activité physique comme une stratégie thérapeutique à part entière.

Justement, quels rôles penses-tu que nous avons à jouer pour influer sur les décisions politiques et la mise en place de bonnes pratiques?

Nous avons un rôle à jouer en tant qu'enseignant pour sensibiliser nos étudiants aux effets bénéfiques de l'activité physique sur la santé. A Saint-Etienne, les étudiants ne bénéficient que de 12 heures d'enseignement dédiées aux effets bénéfiques de l'activité physique sur la santé, 12 heures sur la totalité du cursus Licence STAPS (en L3 pour les licences ES et APAS) !!! On doit nettement progresser dans ce domaine. Nous devons aussi former nos étudiants qui préparent le CAPEPS (ce n'est pas le cas actuellement). Ce sont ces enseignants de l'activité physique en collège et lycée qui pourront sensibiliser et faire prendre conscience aux jeunes générations des effets bénéfiques de l'activité physique sur l'état de santé. D'autres problèmes restent à résoudre également comme l'intégration dans le parcours médecine d'un enseignement sur l'activité physique et la santé, ou encore la mise en place de structures adaptées pour la pratique de l'activité physique par les patients et bien sûr le financement… En ce sens l'expertise est en train de faire bouger les lignes.

Merci Damien et bon courage pour la suite.
A bientôt pour une prochaine lettre d'information, et d'ici là, restez actifs !

Rapport INSERM - Activité physique : Prévention et traitement des maladies chroniques
https://www.inserm.fr/information-en-sante/expertises-collectives/activite-physique-prevention-et-traitement-maladies-chroniques