

Effets du vieillissement et de l'activité physique sur les performances physiques, la bioénergétique mitochondriale, la production de radicaux libres et la gestion du calcium chez l'humain

Vincent Marcangeli^{1, 2, 3}, Marina Cefis^{2, 4}, Rami Hammad^{2, 3, 4, 5}, Jordan Granet^{3, 5}, Jean-Philippe Leduc-Gaudet^{4, 6}, Pierrette Gaudreau⁷, Mylène Aubertin-Leheudre^{2, 4, 5}, Marc Bélanger^{2, 4}, Richard Robitaille^{2, 8, 9}, José A. Morais^{2, 10, 11}, Gilles Gouspillou^{2, 4, 12}

¹Département des sciences de l'activité physique, Université du Québec À Montréal, Montréal, Canada, ²Groupe de recherche en Activité Physique Adaptée, Montréal, Québec, Canada, ³Département des sciences biologiques, Université du Québec À Montréal, Canada, ⁴Département des sciences de l'activité physique, Université du Québec À Montréal, Canada, ⁵Centre de Recherche de l'Institut Universitaire de Gériatrie de Montréal, Canada, ⁶Research Group in Cellular Signaling, Department of Medical Biology, Université du Québec À Trois-Rivières, Trois-Rivières, Canada, ⁷Centre de Recherche du Centre Hospitalier de l'Université de Montréal, Département de médecine, Université de Montréal, Canada, ⁸Département de neurosciences, Université de Montréal, Canada, ⁹Centre interdisciplinaire de recherche sur le cerveau et l'apprentissage, ¹⁰Research Institute of the McGill University Health Centre, Montreal, Quebec, Canada, ¹¹Division of Geriatric Medicine, Faculty of Medicine, McGill University, Montreal, Quebec, Canada, ¹²Meakins-Christie Laboratories, Department of Medicine, McGill University, Montreal, Quebec, Canada

Introduction : L'atrophie et les faiblesses musculaires liées au vieillissement sont des facteurs de risque pour divers problèmes de santé, incluant notamment les chutes, la perte d'indépendance et la mort. L'accumulation de dysfonctions mitochondriales, comme une réduction de la respiration, l'augmentation de production de radicaux libres et une gestion altérée du calcium sont souvent considérées comme des mécanismes clés responsables du vieillissement musculaire. L'activité physique peut cependant grandement affecter tous ces aspects. Or, les études qui ont examiné l'impact du vieillissement sur les fonctions mitochondriales musculaires chez l'humain en tenant compte des effets potentiellement confondants de l'activité physique sont extrêmement rares.

Objectif : Évaluer l'impact du vieillissement et de l'activité physique sur la respiration mitochondriale, la production de radicaux libres et la capacité de rétention du calcium (CRC) chez les participants actifs et inactifs.

Méthodologie : 139 hommes (20-93 ans) ont été recrutés. Les niveaux d'activité physique, la masse maigre et la surface transversale de la cuisse, les performances physiques (test de l'escalier et test de marche de six minutes), la force isométrique maximale d'extension du genou et la puissance des membres inférieurs ont été mesurés. La respiration mitochondriale, la production de radicaux libres et la CRC ont été évaluées dans des fibres perméabilisées préparées à partir d'échantillons musculaires provenant du vaste latéral.

Résultats : La masse maigre et la surface transversale de la cuisse, les tests de l'escalier et de marche de six minutes, la force d'extension du genou et la puissance des membres inférieurs ont diminué avec l'âge. L'activité physique a empêché le déclin des performances physiques sans empêcher la diminution de la masse maigre et de la surface transversale de la cuisse, de la force d'extension du genou ou de la puissance. L'âge n'a eu aucun impact sur la respiration mitochondriale maximale ou sur la production maximale de radicaux libres. Les participants physiquement actifs avaient une respiration plus élevée et une production de radicaux libres plus élevée dans tous les groupes d'âge. La CRC a été significativement réduite avec le vieillissement, un effet qui n'a pas été protégé par l'activité physique. Il est intéressant de noter que la CRC était corrélée avec la masse maigre de la cuisse, la force d'extension du genou, le test de marche et les performances au test de marche de six minutes.

Conclusions : Nos données indiquent que le vieillissement musculaire en tant que tel n'est pas associé à une réduction de la respiration mitochondriale ni à une augmentation de la production de radicaux libres. Nos résultats montrent que l'activité physique est un stimulus puissant pour améliorer l'énergétique mitochondriale tout au long de la vie. Cette étude indique que la gestion du calcium mitochondrial est altérée avec le vieillissement et met en évidence des associations positives entre la CRC et la masse et la force musculaires et les performances physiques. Nos résultats positionnent la gestion du calcium mitochondrial comme une cible thérapeutique pour atténuer le vieillissement musculaire.

