

Les mécanismes d'action qui sous-tendent les effets de l'exercice physique sur le cerveau

Source

Hillman CH, KI Erickson et AF Kramer (2008) **Be smart, exercise your heart: Exercise effects on brain and cognition.** *Nature Reviews Neuroscience* 9:58-65.

Cette revue de littérature résume les connaissances quant à l'effet de l'activité physique sur les fonctions cognitives de différentes populations : enfants, jeunes adultes et personnes vieillissantes. Aussi tente-t-elle de cerner quels sont les processus du traitement de l'information et les structures cérébrales qui profitent de l'exercice physique. Enfin, sur la base de la recherche sur le modèle animal, des mécanismes moléculaires et cellulaires sont suggérés pour expliquer les effets bénéfiques de l'activité physique sur le cerveau.

Recherche comportementale

Chez l'enfant :

- il existe une relation positive entre l'activité physique et les différents aspects de la performance cognitive (habiletés perceptuelles, verbales et en mathématiques, quotient intellectuel, réussite scolaire, étapes du développement et autres), sauf la mémoire, aspect pour lequel il n'y a pas de relation;
- il y a une relation positive ou non significative entre l'activité physique et la réussite scolaire;
- l'augmentation du nombre d'heures consacrées à l'enseignement de l'éducation physique ne nuit pas à la réussite scolaire, même si cela réduit le temps d'enseignement des autres matières.

Chez le jeune adulte :

- la relation entre la pratique régulière d'activités physiques et la performance cognitive est relativement peu documentée; il est donc très difficile de tirer des conclusions;
- il est possible que l'effet de l'activité physique soit faible ou difficile à mettre en évidence parce que le jeune adulte est déjà « performant » sur le plan cognitif.

Chez la personne vieillissante :

- il existe une relation positive entre l'activité physique et la performance cognitive;
- l'activité physique permet de ralentir le vieillissement normal et pathologique (ex. démence ou maladie d'Alzheimer);
- l'activité physique est bénéfique pour une grande variété de fonctions cognitives, particulièrement pour les fonctions exécutives (ex. la planification, la mémoire de travail, la gestion de l'ambiguïté).

Recherche en neuro-imagerie

Les principales techniques de neuro-imagerie employées pour étudier l'effet de l'activité physique sur le cerveau humain sont l'électrophysiologie et l'imagerie par résonance magnétique. Les résultats obtenus en électrophysiologie suggèrent que l'activité physique améliore les processus suivants :

- le niveau de base de l'activité corticale;
- la capacité d'attention lors de l'encodage de l'information;
- la vitesse de traitement cognitif lors de l'encodage de l'information;
- la sélection de la réponse.

Les résultats obtenus avec l'imagerie par résonance magnétique suggèrent que l'activité physique entraîne :

- une augmentation du volume cérébral (matière blanche et matière grise);
- une augmentation du volume sanguin cérébral¹ dans le gyrus dentelé de l'hippocampe²;
- une activation plus efficace du cortex cingulaire, des lobes frontaux et pariétaux, pendant l'exécution de tâches cognitives.

Modèle animal

Les recherches menées avec des animaux viennent confirmer et compléter les résultats obtenus chez l'humain. Effectivement, le modèle animal présente l'avantage de fournir des mesures directes sur le cerveau en plus de permettre le contrôle d'éléments comme l'alimentation et les

¹ L'augmentation du volume sanguin cérébral est généralement associée à la neurogénèse (i.e. la formation de nouveaux neurones).

² Le gyrus dentelé de l'hippocampe est une structure des lobes temporaux, qui est particulièrement importante pour l'apprentissage et la mémoire.

interactions sociales. Ces recherches révèlent que l'effet le plus évident de l'entraînement est la prolifération et la survie de nouvelles cellules dans le gyrus dentelé de l'hippocampe. Ces changements cellulaires seraient régulés par une augmentation de l'activité du BDNF³ qui accompagne l'exercice physique. La croissance de nouveaux vaisseaux sanguins dans l'hippocampe, le cervelet, le cortex et le striatum est également observée après une période d'entraînement physique. Les auteurs suggèrent que la production de nouveaux vaisseaux sanguins serait stimulée par des facteurs de croissance qui sont relâchés dans la circulation sanguine pendant l'exercice physique (ex. VEGF et IGF-I)⁴.

Il apparaît donc que la pratique régulière d'activités physiques est bénéfique non seulement pour la préservation des fonctions cognitives des personnes vieillissantes, mais aussi pour l'amélioration de celles des plus jeunes. Cela souligne l'importance de promouvoir la pratique d'activités physiques auprès de tous les groupes d'âge. Cependant, à ce jour, il est impossible de définir les paramètres d'entraînement qui maximiseraient l'amélioration du fonctionnement du cerveau.

Mathilde St-Louis-Deschênes et Guy Thibault

³ Le BDNF (facteur neurotrophique dérivé du cerveau) est nécessaire à la croissance et à la survie des nouveaux neurones ainsi qu'à la formation de la mémoire à long terme.

⁴ Le VEGF (facteur de croissance endothéliale) et l'IGF-I (facteur de croissance ressemblant à l'insuline-I) sont des facteurs de croissance qui stimulent la croissance de nouveaux vaisseaux sanguins.