

## Les bienfaits d'une aptitude aérobie élevée sur les fonctions exécutives de l'enfant résulteraient d'une augmentation du volume du striatum

### Source

Chaddock L et coll. (2010) **Basal ganglia volume is associated with aerobic fitness in preadolescent children.** *Developmental Neuroscience* 32(3):249-56.

Les effets bénéfiques d'une aptitude aérobie élevée sur les fonctions cognitives et exécutives de l'enfant sont de mieux en mieux documentés. Par exemple, on sait que les enfants qui ont une bonne aptitude cardiovasculaire ont une meilleure capacité d'attention et qu'ils contrôlent et planifient plus efficacement leur comportement. Toutefois, très peu de recherches ont permis de cerner les structures cérébrales qui sous-tendent ces effets.

Dans la présente étude, on s'est penché sur la relation entre l'aptitude aérobie, le volume du striatum et le contrôle de l'inhibition chez des enfants de 9 et 10 ans.

Les 55 garçons et filles qui ont pris part à cette recherche ont été sélectionnés en fonction de leur aptitude aérobie. Seuls les enfants classés au-dessus du 70<sup>e</sup> percentile et au-dessous du 30<sup>e</sup> percentile, selon les normes établies par Shvartz et Reibold (1990), ont été retenus. Ils ont été respectivement assignés au groupe A) « aptitude aérobie élevée » et au groupe B) « aptitude aérobie faible ». Par la suite, les sujets ont fait l'objet de mesures en imagerie par résonance magnétique (IRM), et ont passé un test de contrôle de l'inhibition (*Eriksen Flanker Task*).

### Structures sous-corticales appréciées par IRM

1. Striatum dorsal : il reçoit des informations du cortex frontal et contribue à la mise en place d'une réponse adéquate pendant un test de contrôle de l'inhibition.
2. Striatum ventral : principalement associé aux émotions et au renforcement positif, il est utilisé comme structure témoin dans la présente recherche.
3. Globus pallidus : intimement lié au striatum dorsal, il est lui aussi mis à contribution dans le contrôle de l'inhibition.

### Mesures pendant le test de contrôle de l'inhibition

1. Temps de réaction : il augmente en présence d'éléments conflictuels dans l'environnement.

2. Exactitude des réponses : elle correspond au pourcentage de bonnes réponses. Elle diminue en présence d'éléments conflictuels dans l'environnement.
3. Pourcentage d'interférence : rapport calculé à partir des temps de réaction. Un pourcentage d'interférence élevé reflète un faible résultat au test de contrôle de l'inhibition.

Les deux groupes avaient des caractéristiques démographiques similaires en termes d'âge, de sexe, de quotient intellectuel et de statut socioéconomique. Ils différaient quant à leur consommation maximale d'oxygène : 36,5 comparativement à 52,5 mL/kg/min.

### Résultats

#### Relation entre l'aptitude aérobie et le résultat au test de contrôle de l'inhibition

- Aucune différence entre les deux groupes en ce qui a trait au temps de réaction et à l'exactitude des réponses.
- Pourcentage d'interférence plus petit chez les sujets du groupe « aptitude aérobie élevée ».

#### Relation entre l'aptitude aérobie et le volume des structures cérébrales

- Volume du striatum dorsal et volume du globus pallidus plus grands chez les enfants du groupe « aptitude aérobie élevée ».
- Volume du striatum ventral identique chez les sujets des deux groupes.

#### Relation entre la réussite au test de contrôle de l'inhibition et le volume des structures cérébrales

- Association positive entre l'exactitude des réponses et le volume du striatum dorsal.
- Pourcentage d'interférence corrélé négativement avec le volume du striatum dorsal et du globus pallidus.
- Aucune association entre le résultat au test de contrôle de l'inhibition et le volume du striatum ventral.

Bref, il apparaît que les enfants possédant une aptitude aérobie supérieure ont également un meilleur contrôle de l'inhibition. Ainsi, en présence d'informations conflictuelles, ils seraient plus attentifs aux indices permettant une prise de décision adéquate. Les effets bénéfiques de l'activité physique sur le contrôle de l'inhibition pourraient découler d'une augmentation du volume du striatum dorsal et du globus pallidus,

deux structures sous-corticales intimement liées, qui contribuent au contrôle des actions et du comportement.

Mais attention! Les résultats de cette recherche devraient être interprétés avec prudence parce que le devis expérimental ne permet pas de conclure à un lien de causalité entre l'aptitude aérobie, le volume du striatum et le contrôle de l'inhibition chez l'enfant.

### **Lectures suggérées**

Hillman CH et coll. (2009) **Aerobic fitness and cognitive development: Event-related brain potential and task performance indices of executive control in preadolescent children.** Developmental Psychology 45(1):114-29.

Chaddock L et coll. (2010) **A neuroimaging investigation of the association between aerobic fitness, hippocampal volume, and memory performance in preadolescent children.** Brain Research 1358:172-83.

Mathilde St-Louis-Deschênes et Guy Thibault