

Les effets de l'entraînement en endurance et en puissance aérobie

- Sources :** *Biologie du sport*. Jürgen Weineck. Vigot, Paris, 1992.
Comment l'entraînement transforme le corps humain, in Sport et Vie n° 17, Mars – Avril 1993.
Physiologie du sport et de l'exercice physique. J.H.Wilmore, D.L.Costill. De Boeck Université, Paris, Bruxelles, 1998.
Physiologie et méthodologie de l'entraînement. Véronique Billat. De Boeck Université, Paris, Bruxelles, 1998.
Activités physiques, contextes et effets sur la santé, INSERM, Paris, 2008.
Effet de l'exercice physique et de l'entraînement sur la neurochimie cérébrale : effets sur la performance et la santé mentale. C.-Y.Guezennec, in La chimie et le sport, coordonné par Minh-Thu Dinh-Audouin, EDP Sciences, 2011.
Les effets physiologiques de l'activité physique, T.Paillard, Editions Revue EPS, Paris, 2016.

Effets biologiques de l'entraînement aérobie	
Général	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Augmentation de VO₂ max. (de 0 à + 40% selon le statut initial et les dispositions génétiques, avec une moyenne à +15-20%). ▪ Amélioration de la zone de transition aérobie-anaérobie avec recul du seuil ventilatoire (+ 40 % et plus). ▪ Réduction de la production de lactate pour un niveau de consommation d'oxygène donné. ▪ Augmentation de la capacité et de la rapidité à utiliser les acides gras à l'effort (lipolyse), d'où une épargne des réserves de glycogène musculaire. ▪ Augmentation des possibilités de thermorégulation (tolérance à la chaleur). ▪ Amélioration des possibilités de récupération pour toutes les filières énergétiques. ▪ Réduction de l'anxiété et ralentissement du déclin cognitif. ▪ Effets favorables sur la santé
Le système musculaire	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aug. des concentrations des enzymes impliquées dans le glycolyse aérobie (SDH, PFK...), ce qui entraîne une aug. de l'oxydation du glucose. ➤ Aug. des concentrations d'enzymes lipolytiques. ➤ Aug. de la surface occupée par les fibres lentes par rapport à celle occupée par les fibres rapides (hypertrophie sélective). ➤ Meilleur recrutement des unités motrices et amélioration de la synchronisation des unités motrices (coordination intramusculaire). ➤ Aug. des réserves intramusculaires de glycogène dans les masses musculaires impliquées dans le sport pratiqué (de 100g à 250 g soit 2,5 X +). ➤ Aug. du nombre de capillaires par fibre musculaire (densité capillaire accrue ce qui accroît la surface d'échange). ➤ Aug. de la taille et du nombre de mitochondries dans les fibres musculaires sollicitées. ➤ Aug. de l'extraction d'oxygène d'où une amélioration de la différence artério-veineuse (CaO₂ – CvO₂) ➤ Aug des lipides intramusculaires et diminution de la graisse sous-cutanée (d'où une modification de la composition corporelle) pour mobiliser plus rapidement les lipides à l'effort. ➤ Amélioration des transferts de chaleur. ➤ Des études ont montré une conversion d'une fraction des fibres intermédiaires de type IIb en fibres de type IIa, puis en fibres de type I (d'où une augmentation du % des fibres lentes).

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Amélioration du rendement mécanique par une diminution des gestes parasites et une meilleure coordination intermusculaire lors du pédalage (contraction des muscles agonistes et relâchement des antagonistes). ➤ Diminution de la fatigue neuromusculaire à l'exercice de longue durée.
Le système cardio vasculaire	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hypertrophie du muscle cardiaque (volume des ventricules et épaisseur des parois) ce qui permet d'aug. le volume d'éjection systolique (de 70 à plus de 100 ml) et donc le débit cardiaque (et donc VO_2 max.). ➤ Diminution de la fréquence cardiaque de repos (de 10 à 15 rpm) et à l'exercice sous-maximal → travail plus économique du myocarde car pour un niveau de consommation d'oxygène donné la FC diminue. ➤ Réduction de la pression sanguine de repos. ➤ Le diamètre des artères coronaires s'agrandit et les collatérales se multiplient → vascularisation du muscle cardiaque améliorée. ➤ Aug. du volume sanguin (+ 1 à 2 litres grâce à une pratique assidue d'endurance). ➤ élévation de la capacité tampon du sang (hémoglobine, oxyhémoglobine, bicarbonates et phosphates). ➤ Diminution des résistances vasculaires (= résistances à l'écoulement du sang). ➤ Augmentation de la concentration de HDL sanguin (= « bon » cholestérol). ➤ Pas de modification de la FC max. (sinon parfois légèrement diminuée).
Le système pulmonaire	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aug de la surface d'échange entre les poumons et le sang. ➤ Aug de la ventilation maximale par celle du volume courant et de la fréquence respiratoire. ➤ Hypertrophie des muscles respiratoires (muscles intercostaux internes et diaphragme) ce qui permet d'augmenter l'amplitude de la ventilation et son économie.
Le système digestif	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Amélioration de la vidange gastrique à l'effort. ➤ Diminution des troubles gastro-intestinaux à l'effort (notion de « gut trainig »).
Le cerveau	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Réduction de l'anxiété (mais selon une relation en U inversé : l'excès d'activité physique peut augmenter l'anxiété : cas du surentraînement). <ul style="list-style-type: none"> - Augmentation des taux sanguins d'endorphine = neurotransmetteur possédant une action antalgique (adaptation aigüe). - L'effet de l'activité physique sur le moral est dû à l'action de multiples neuromédiateurs cérébraux, molécules de la famille des monoamines. ➤ Action anti-âge : l'exercice musculaire améliore le déclin cognitif lié à l'âge de façon tout à fait significative → augmentation à la fois de la plasticité neuronale, de la neurogenèse et de la vascularisation cérébrale (angiogenèse). Implication d'un facteur de croissance cérébrale, le brain-derived neurotrophic factor (BDNF), qui stimule la neurogenèse dans le cerveau adulte.