



Dans les secrets de la longévité sportive

Si le sport reste source de bienfaits à tout âge, la condition physique finit, elle, par décliner. Un processus naturel et irrémédiable, mais qui peut être ralenti.

THE SECRETS OF A LONG LIFE IN SPORT

While sport is beneficial at any age, our physical fitness ultimately wanes. This is a natural and irreversible process, but it can be slowed down.

«Cœur, muscles, coordination, équilibre et souplesse sont les cinq piliers des capacités fonctionnelles, rappelle Pauline Maillot, maîtresse de conférences à l'université Paris Cité et directrice adjointe à la recherche à l'UFR STAPS. Et depuis une dizaine d'années, on réalise à quel point le capital musculaire est aussi fondamental que le cœur.» Or il décline dès 30 ans et de façon très hétérogène d'un individu à l'autre. «On a récemment découvert que cette perte musculaire liée à l'âge impactait largement tant l'espérance de vie que la récupération et la tolérance à des traitements», poursuit Elena Paillaud, professeure à l'université Paris Cité et gériatre à l'hôpital européen Georges-Pompidou.

“Heart and muscle condition, coordination, balance and flexibility are the five pillars of physical ability,” explains Pauline Maillot, Associate Professor at Université Paris Cité and Deputy Director of research at the Sports Science Department (STAPS). “And over the last ten years or so, we've come to realize the extent to which muscle capital is as fundamental as the heart”. But it declines from the age of 30 onwards, and in very different ways from one individual to the next. “We have recently discovered that this age-related muscle loss has a major impact on life expectancy as well as on our ability to recover from illness and the way in which we respond to medical treatment,” adds Elena Paillaud, Professor at Université Paris Cité and Geriatrician at Georges Pompidou European Hospital.

“We now know, however, that regular physical activity slows down muscle loss. The benefits are irrefutable when it comes to maintaining or even improving physical capacity, particularly by combining endurance and stamina activities. And this is true regardless of the age at which you start,” she says*. It also delays the onset and progression of cognitive diseases such as Parkinson's or Alzheimer's, as well as reducing the risk of falls. Pauline



5 à 8 %

C'est notre perte de masse musculaire par décennie, dès 30 ans.

The proportion of muscle mass loss per decade from the age of 30 onwards.

/// LES ATOUTS SENIORS DE L'« EXERGAMING »

Contraction d'exercice («exercice») et de gaming («jeu vidéo»), l'exergaming est née aux États-Unis pour lutter contre la sédentarité et l'obésité. Il s'agit d'une pratique de jeu vidéo dans laquelle le corps devient la manette. Ludique, captivante et immersive, elle apporte désormais tous ses bienfaits aux seniors, en combinant stimulation cognitive et activité physique. «Nous avons été les premiers à tester ces outils dans nos études, en 2009», raconte Pauline Maillot. Nous développons nos programmes sur des consoles de jeux commerciales aux qualités inégalées de gaming, qui permettent notamment d'entrer sans s'en rendre compte dans le jeu.» Et ça marche très bien ! Des services de rééducation et certains Ehpad sont déjà équipés de vélos, de tapis de marche, de casques de réalité virtuelle ou de murs interactifs.///

Cependant, il est aussi aujourd'hui établi qu'une activité physique adaptée et régulière ralentit la perte musculaire. L'effet bénéfique est indéniable pour maintenir les capacités, voire les améliorer, notamment en associant endurance et résistance. «Et ce, quel que soit l'âge où on s'y met, sous réserve d'un bilan cardiovasculaire préalable, assure-t-elle. Cela retarde également l'apparition et la progression de troubles cognitifs dans les maladies de Parkinson ou d'Alzheimer, ainsi que le risque de chute.» Pauline Maillot précise à cet effet «qu'il existe un lien étroit entre activité physique et activité cognitive: la première génère une meilleure oxygénation et une revascularisation cérébrale, la seconde, de nouveaux réseaux neuronaux.»

STIMULER L'APPRENTISSAGE OU L'INTÉRÊT

En fait, toutes les activités physiques ou cognitives – qui stimulent l'intérêt ou l'apprentissage – sont bénéfiques, d'autant plus lorsqu'elles sont associées, *via* des jeux vidéo actifs, par exemple (voir encadré). Pauline Maillot insiste aussi sur l'importance des interactions sociales, comme le fait de discuter en marchant. Ce sont souvent elles, d'ailleurs, qui garantissent la régularité d'une pratique sportive. De même, le jeu est un formidable incitateur à l'activité physique. Use it or lose it. («Utilise-le ou perds-le»), rappelle la chercheuse: l'entretien du corps comme du cerveau participe à une bonne santé, et aide à vieillir moins vite et à mieux récupérer face à la maladie ou à une chute.

Maillot points out that “there is a close link between physical activity and cognitive activity: the former helps better oxygenate and revascularize the brain, while the latter promotes the formation of new neuronal networks.”

BOOSTING LEARNING AND INTEREST

In fact, any physical or cognitive activity that stimulates interest and learning has positive effects, especially when combined with other activities such as interactive video games (see box). Pauline Maillot also stresses the importance of social interaction, such as chatting while walking. In fact, it's often social interaction that ensures that you continue with your sporting activities. Games are also a great way of encouraging physical activity. “Use it or lose it”, the researcher reminds us: keeping both the body and the brain fit contributes to good health, slows down ageing and allows us to better recover from an illness or a fall. >

/// THE BENEFITS OF "EXERGAMING" FOR SENIORS

Exergaming (from “exercise” + “gaming”) has its origins in the United States and was developed to compensate for our increasingly sedentary lifestyles, and obesity. It refers to a video game in which the body becomes the “joystick”. Fun, appealing and interactive, it is especially good for older people because it combines cognitive stimulation and physical activity. “We were the first to test this tool in our studies in 2009,” explains Pauline Maillot. “We are developing our programs on commercial consoles with unrivaled gaming qualities, which allow players to start playing the game without even realizing that they have.” And it works! Rehabilitation and indeed some care homes are already equipped with bicycles, treadmills, virtual reality headsets and interactive walls. ///

*It is best to get a medical check-up before you start.



30 > Peut-on modéliser ces évolutions de performances avec l'âge? « Le chercheur américain Dan H. Moore en a posé les jalons en 1975 avec la publication dans *Nature* d'une étude des records d'athlétisme reliant l'âge à la performance¹ », rapporte Geoffroy Berthelot, chercheur à l'Institut national du sport, de l'expertise et de la performance (Insep) rattaché à l'université Paris Cité. Une courbe issue de ses travaux fait encore aujourd'hui référence: en U inversé, avec une pente exponentielle croissante au début de la vie, elle atteint son apogée entre 20 et 30 ans puis décroît jusqu'à la fin. « Ce modèle sans aucun fondement biologique s'ajuste parfaitement aux sportifs comme à la population générale, poursuit Geoffroy Berthelot, et même aux chevaux de course, aux lévriers et à une grande partie du vivant, ainsi qu'aux performances cognitives. Nous l'avons testé sur des joueurs d'échecs. »

EN QUÊTE D'UN MODÈLE PRÉDICTIF DE LONGÉVITÉ SPORTIVE

Au regard de ces résultats, le corps se dégrade plus vite que le cerveau, le déclin cognitif intervenant aux alentours de 50 ou 60 ans. Cela pourrait être intégré dans les programmes de santé publique, en tenant compte des bienfaits de l' entraînement physique et cognitif ou des effets néfastes des maladies chroniques ou des blessures. Mais la science du sport est en retard en matière de modélisation. Geoffroy Berthelot travaille pour l'heure sur deux pistes: relier le modèle de Moore à des paramètres physiologiques comme le nombre de cellules et, plus étonnant, chercher des invariants dans les propriétés des réseaux de transport, notamment ceux liés à leur effondrement, comparable au vieillissement. « Nous pensons qu'un réseau de vaisseaux sanguins ou l'arbre des voies respiratoires pulmonaires a un comportement similaire à un réseau de transport d'électricité, aérien ou de communication, confie-t-il. Le principal paramètre qui caractérise leur effondrement est le taux de connectivité entre les noeuds du réseau. » Ces modélisations sauront-elles un jour nous révéler comment ralentir efficacement le déclin de notre condition physique? En attendant, les conseils sont connus: jouer de nos muscles, de notre cerveau, du lien social... et éviter les excès. 

/// QUAND LE TALENT PREND DU TEMPS

Deux chercheurs de l'Insep rattachés à l'université Paris Cité livrent les enseignements tirés de leurs travaux pour sélectionner les jeunes athlètes. Quentin de Laroche Lambert a montré que l'évolution des performances de 15 000 skieurs âgés de 10 à 25 ans sur près de vingt ans était très variable d'un athlète à l'autre. Difficile, dès lors, de déterminer lequel sera le plus performant lors de la phase dite « de maturation », où le développement biologique se poursuit jusqu'au pic de maturité. Audrey Difernand propose, quant à elle, deux outils de correction des biais de sélection. L'un s'appuie sur l'âge relatif plutôt que sur les classements par années de naissance. « L'écart de performances est très important chez les plus jeunes », relève-t-elle dans son analyse menée sur 120 000 sportifs (natation et athlétisme) depuis 2010. Le second outil qu'elle a conçu, plus précis, se fonde sur le niveau de maturation, estimé via des mesures physiologiques (poids, âge, taille assise et debout) collectées sur des nageurs âgés de 12 à 14 ans. La Fédération française de natation a utilisé ces résultats pour intégrer 30 nageurs de plus cette année dans ses centres de formation, sur les 100 sélectionnés. Pas forcément les meilleurs, mais ceux qui ont le plus de potentiel. La jeune chercheuse étend désormais son analyse au basket-ball et au football. ///

/// WHEN TALENT TAKES TIME

Quentin de Laroche Lambert, Researcher at INSEP, has shown that the performance of 15,000 skiers aged between 10 and 25 varies greatly from one athlete to the next over a period of almost twenty years. It is therefore difficult to predict who will perform best during the so-called "maturing" phase - a period of biological development that continues until peak maturity. His colleague Audrey Difernand has put forward two tools for correcting selection bias. One is based on relative age rather than rankings by year of birth. "The performance gap is very wide among the youngest athletes," she points out in her analysis of 120,000 athletes (swimming and athletics) since 2010. The second, more precise tool she has designed is based on maturity level, estimated using physiological measurements (weight, age, sitting and standing height) on swimmers aged between 12 and 14. The French Swimming Federation has used these results to integrate 30 more swimmers into its training centers this year, out of the 100 selected - not necessarily the best, but those with the most potential. The young researcher is now extending her analysis to basketball and football. ///

Is it possible to model these changes in performance with age? American researcher Dan H. Moore laid the foundations in 1975 with the publication in *Nature* of a study of athletics records linking age to performance¹," reports Geoffroy Berthelot, Researcher at the National Institute of Sport, Expertise, and Performance (INSEP) at Université Paris Cité. A graph from his work is still the benchmark today: an inverted U shape, with an increasing exponential slope at the start of life, reaching its peak between the ages of 20 and 30 and then decreasing until the end. "This model, which has no biological basis, is perfectly suited to sportspeople and the general population alike," continues Geoffroy Berthelot, "and even to racehorses, greyhounds and a large fraction of living organisms, as well as to cognitive performance. Indeed, we have tested it on chess players."

IN SEARCH OF A PREDICTIVE MODEL FOR SPORTING LONGEVITY

In view of these results, the body deteriorates faster than the brain, with cognitive decline occurring around the age of 50 or 60. This finding could be incorporated into public health programs, taking into account the benefits of physical and cognitive training or the detrimental effects of chronic illness or injury. But sports science is lagging behind for when it comes to modelling. Geoffroy Berthelot's work currently focuses on two areas: linking Moore's model to physiological parameters such as the number of cells and, more surprisingly, looking for invariants in the properties of transport networks, particularly those linked to their collapse, which is comparable to ageing. "We think that a network of blood vessels or pulmonary airways behaves in a similar way to an electric, air or communication transport network," he says. "The main parameter characterizing their collapse is the connectivity rate between the nodes in the network." Will these models one day reveal how we can effectively slow decline in physical condition? In the meantime, we all know the rules: work your muscles, use your brain, develop your social network... and avoid excess in all things. 

Pour en savoir +

¹Une étude des records d'athlétisme par groupes d'âge pour relier l'âge et la vitesse de course,
D. Moore, *Nature*, 1975.

Learn more

A study of age group track and field records to relate age and running speed,
D. Moore, *Nature*, 1975.