

[28] Chan-Chee C, Gourrier-Fréry C, Guignard R, Beck F. État des lieux de la surveillance de la santé mentale en France. Santé Publique. 2011;HS;23:11-29.

[29] Cooney GM, Dwan K, Greig CA, Lawlor DA, Rimer J, Waugh FR, et al. Exercise for depression. Cochrane Database Syst Rev. 2013;(9):CD004366.

[30] Firth J, Cotter J, Elliott R, French P, Yung AR. A systematic review and meta-analysis of exercise interventions in schizophrenia patients. Psychol Med. 2015;45(7):1343-61.

[31] Dauwan M, Begemann MJH, Heringa SM, Sommer IE. Exercise improves clinical symptoms, quality of life, global functioning, and depression in schizophrenia: A systematic review and meta-analysis. Schizophr Bull. 2016; 42(3):588-99.

#### Citer cet article

Fervers B, Nguyen C, Guiraud T, Varray A, Gremy I, Carré F, et al. Indications d'un programme d'activité physique, en complément au traitement médical. Bull Epidémiol Hebd. 2020;(HS):23-9. [http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2020/HS/2020\\_HS\\_5.html](http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2020/HS/2020_HS_5.html)

## > ARTICLE // Article

### BÉNÉFICES DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE DANS LES PATHOLOGIES CHRONIQUES EN PRÉVENTION SECONDAIRE ET TERTIAIRE : QUELLES RECHERCHES COMPLÉMENTAIRES SONT ATTENDUES ?

// THE BENEFITS OF PHYSICAL ACTIVITY FOR SECONDARY AND TERTIARY PREVENTION IN CHRONIC DISEASES: WHAT FURTHER RESEARCH IS EXPECTED?

François Carré<sup>1</sup> ([francois.carre@univ-rennes1.fr](mailto:francois.carre@univ-rennes1.fr)), Damien Freyssenet<sup>2</sup>, Béatrice Fervers<sup>3</sup>, Christelle Nguyen<sup>4</sup>, Claire Perrin<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire Traitement du signal et de l'image (LTSI), UMR Inserm 1099, Biologie, santé, innovation technologique (Biosit), SFR UMS CNRS 3480, Inserm 018, Université de Rennes 1 et service de médecine du sport, CHU de Rennes

<sup>2</sup> Laboratoire interuniversitaire de biologie de la motricité (LIBM), EA 7424, Université de Lyon, Université Jean Monnet, Saint-Étienne

<sup>3</sup> Département cancer et environnement, Centre Léon Bérard, Université Lyon 1 et Centre de recherche en cancérologie de Lyon, UMR Inserm 1052-CNRS 5286, Lyon

<sup>4</sup> Faculté de médecine Paris Descartes, Université Paris Descartes, Inserm UMR 1124, Faculté des sciences fondamentales et biomédicales et Service de rééducation et de réadaptation de l'appareil locomoteur et des pathologies du rachis, Hôpital Cochin, Paris

<sup>5</sup> Laboratoire sur les vulnérabilités et l'innovation dans le sport, EA 7428, Université Claude Bernard, Lyon 1 / MSH Lyon-Saint-Étienne-Université de Lyon

Soumis le 09.12.2019 // Date of submission: 12.09.2019

#### Résumé // Abstract

Les données présentées dans cet article sont issues de l'expertise Inserm intitulée « Activité physique : prévention et traitement des maladies chroniques ». Il récapitule, sous forme de recommandations, les principaux enseignements de l'expertise en termes de recherche, pour proposer une utilisation plus optimale de l'activité physique (AP) comme intervention non médicamenteuse chez les patients atteints de maladies chroniques. Les effets bénéfiques de l'AP en prévention primaire, secondaire et tertiaire de la plupart des maladies chroniques sont maintenant scientifiquement prouvés. L'obstacle majeur que représente la non-observance au long cours de la réalisation d'une AP régulière mérite d'être exploré en priorité. Les autres axes de recherche devront principalement porter sur l'optimisation des protocoles d'AP à recommander par pathologie, les effets de l'AP dans des populations de patients sous-étudiées, l'étude des patients chez qui l'AP n'a pas l'effet escompté, l'apport potentiel des expériences des patients impliqués dans les études interventionnelles et enfin, dans l'évaluation objective des nombreux dispositifs et modèles d'intervention proposés, l'apport sur la perspective de promouvoir et pérenniser ceux qui sont les mieux adaptés.

*Data presented in the article comes from the INSERM expertise entitled "Physical activity: prevention and treatment of chronic diseases". It summarizes, in the form of recommendations, the main lessons of the research expertise to propose an optimal use of physical activity (PA) as a non-drug intervention in patients with chronic diseases. The benefits of PA on all prevention levels for chronic diseases are proven. The main limit is represented by long-term non-adherence with the implementation of a regular PA. This must be studied in priority. Other research will focus on the optimization of PA protocols to be recommended for each chronic disease, the effects of PA in some understudied patient populations, the study of the non-responders to PA, as well as the individual patient's experience who were involved in the interventional studies, and lastly in the scientific evaluation of the different models of interventions proposed for the promotion and the perpetuation of those which will be the best adapted.*

**Mots-clés :** Activité physique, Maladies chroniques, Préventions secondaire et tertiaire, Recherches scientifiques  
// **Keywords:** Physical activity, Chronic diseases, Secondary and tertiary prevention: Scientific studies

## Introduction

L'activité physique (AP) a été reconnue en 2011 par la Haute Autorité de santé comme une thérapeutique non médicamenteuse validée. Le présent article fait partie du numéro thématique qui rapporte les principales conclusions et remarques de l'expertise Inserm 2019 intitulée « Activité physique : prévention et traitement des maladies chroniques »<sup>1</sup>. L'analyse des données scientifiques dans le domaine a permis aux auteurs de l'expertise de confirmer que les effets bénéfiques de l'AP en prévention primaire, secondaire et tertiaire de la plupart des maladies chroniques sont indiscutables<sup>2,3</sup>. Les recommandations émises par l'expertise pour la pratique de l'activité physique adaptée (APA) en prévention secondaire et tertiaire des différentes pathologies chroniques étudiées font l'objet des autres articles de ce numéro thématique.

Deux définitions essentielles méritent d'être rappelées. L'AP est définie comme tout mouvement corporel produit par les muscles squelettiques, responsable d'une augmentation significative de la dépense énergétique par rapport à sa valeur de repos<sup>2,3</sup>. L'APA est définie dans l'expertise Inserm 2019, comme une activité physique et sportive adaptée aux capacités de personnes à besoins spécifiques (porteuses de maladies chroniques, vieillissantes, en situation de handicap ou vulnérables), à leur risque médical, à leurs besoins et attentes et, le cas échéant, aux indications et contre-indications de leur médecin traitant. Le contenu de l'APA doit être régulièrement adapté à l'évolution des capacités des pratiquants<sup>1</sup>.

Au terme de l'analyse des données scientifiques disponibles, certaines limites concernant la recherche dans le domaine expertisé sont apparues<sup>1</sup>. Elles sont résumées dans le présent article, qui est divisé en deux parties : la première concerne les limites générales des études analysées, et la seconde pointe les études manquantes et attendues, spécifiquement dans les pathologies chroniques étudiées par l'expertise.

## Recommandations générales pour la promotion de recherches

L'expertise a repéré trois axes principaux de recommandations générales en vue de la promotion de recherches sur l'AP pour la prévention et le traitement des maladies chroniques. Ces axes concernent l'optimisation de l'efficacité de l'AP, la qualité des études et le développement de recherches complémentaires.

### Optimisation de l'efficacité de l'activité physique comme thérapeutique

#### Mécanismes d'action de l'activité physique

Les connaissances sur les mécanismes des bienfaits de l'AP dans les maladies chroniques ont grandement progressé<sup>1</sup>. En résumé, outre le fait de brûler

des calories, le muscle squelettique en se contractant libère des myokines qui ont des actions locales et systémiques. Globalement, leurs effets diminuent les niveaux d'inflammation chronique et de stress oxydatif et corrigent les perturbations du système immunitaire associées. Ces trois perturbations de l'homéostasie de l'organisme sont en effet connues pour favoriser le développement de la plupart des pathologies chroniques<sup>3,4</sup>.

Deux observations récentes méritent des études complémentaires. D'une part, des facteurs circulants, d'origine non musculaire, avec un effet préventif prouvé dans le développement de maladies chroniques, ont été décrits chez l'animal. Des recherches menées chez l'homme aideraient à identifier de nouvelles cibles thérapeutiques potentielles, notamment pour les patients atteints de certains cancers ou de maladies neurodégénératives. D'autre part, la faiblesse musculaire, un symptôme invalidant commun aux différentes pathologies chroniques, est améliorée par l'AP. Cette limitation musculaire a longtemps été considérée comme étant uniquement d'origine périphérique et aggravée par le déconditionnement physique. Des études récentes ont objectivé chez des patients présentant une bronchopathie chronique obstructive un déficit musculaire sans altération structurelle des muscles squelettiques concernés mais en lien avec une activation non optimale des centres corticaux responsables de la production de force musculaire<sup>5</sup>. Des études complémentaires paraissent nécessaires pour confirmer cette observation dans d'autres pathologies chroniques, afin de préciser les mécanismes intimes en cause, pour ensuite analyser les effets préventifs et curatifs de l'AP sur ces deux types de faiblesse musculaire.

### Observance de l'activité physique au long cours

Comme toute thérapeutique proposée dans les pathologies chroniques, la pratique régulière d'une APA doit être poursuivie par le patient tout au long de sa vie. La faible observance pour l'APA est la principale limite opposée à sa prescription systématique<sup>1</sup>.

Motivation individuelle et accompagnement du patient apparaissent comme deux déterminants prépondérants pour une pratique prolongée de l'AP. L'entretien motivationnel et le soutien social sont essentiels pour aider à la mise en place d'un changement de comportement prolongé. Ceci est particulièrement vrai pour l'AP, dont l'intégration dans un nouveau mode de vie est confrontée à des freins puissants et très variés. Des travaux précisant les caractéristiques des patients non motivés pour suivre un programme d'APA aideraient à améliorer la compréhension des freins à sa réalisation. De plus, des études incluant, isolément ou sous forme combinée, des modèles théoriques pourraient apporter un éclairage plus complet sur le phénomène de la motivation dans sa complexité<sup>1</sup>. Des essais randomisés contrôlés, basés sur un rationnel théorique, justifiant le choix des techniques utilisées et mesurant les processus motivationnels sous-jacents aux effets de l'intervention réalisée, sont ainsi recommandés.

L'APA doit être, au moins au début de sa pratique, supervisée par des professionnels du sport-santé (kinésithérapeutes, ergothérapeutes, enseignants en APA, éducateurs sportifs formés à l'APA). Ceci facilite l'acquisition de l'autonomie du pratiquant dans sa pratique d'AP et l'aide à la poursuivre. Cependant, l'efficacité de cette supervision n'a été démontrée le plus souvent que sur des périodes ne dépassant pas trois mois. Des études interventionnelles randomisées et comparatives, menées avec et sans supervision prolongées de l'APA et avec un suivi post-interventionnel sur plusieurs années, apparaissent indispensables. Les informations attendues permettront d'améliorer l'autonomisation du patient et faciliteront l'intégration de l'AP dans son mode de vie à long terme. Ces études permettraient aussi dans ce cadre d'évaluer l'efficacité des différents programmes d'APA : en fonction de leur contenu (APA avec et sans éducation thérapeutique spécifique par exemple), des dispositifs d'intervention (parcours de soins ou de santé, contexte institutionnel), des encadrants professionnels mobilisés et des techniques (humaines ou non) d'accompagnement choisies. Étant donné leur impact majeur sur l'observance, l'évaluation de l'acceptabilité et de l'adhésion des patients aux programmes proposés sera aussi nécessaire.

#### Choix des caractéristiques de l'activité physique et aide à sa mise en œuvre pour une efficacité optimale

Bouger ne suffit pas, il faut bien bouger<sup>6</sup>. Le principal indicateur objectif d'efficacité d'une AP est l'augmentation de la capacité physique (consommation maximale d'oxygène) du pratiquant. Ce paramètre est actuellement proposé comme le meilleur marqueur d'espérance de vie pour les patients<sup>7</sup>. Ainsi, autant les effets bénéfiques de l'AP sont globalement bien prouvés, autant les études menées sur l'efficacité optimale de l'AP en fonction de ses caractéristiques, de son association ou non à une alimentation équilibrée et à des nouvelles techniques de la communication, apparaissent insuffisantes.

La majeure partie des travaux analysés (revue dans l'expertise Inserm 2019<sup>1</sup>) a concerné l'exercice de type aérobie (endurance) pratiqué sous une forme continue qui est depuis longtemps le mode d'AP recommandé. De récentes études comparatives avec d'autres modes d'exercices – aérobie en mode fractionné, renforcement musculaire, contrôle de la coordination – ont souvent objectivé une efficacité plus marquée de ces nouvelles méthodes avec un rapport efficacité/temps très positif. Ces résultats méritent cependant d'être consolidés par des études statistiquement plus puissantes. Elles devront explorer à la fois les effets et l'efficacité d'autres modes d'exercices physiques sur l'amélioration de la capacité physique et sur l'évolution (aggravation, complications) de la pathologie au long cours. Les programmes d'AP pourront associer ou non différentes modalités d'exercice, être supervisés ou réalisés en autonomie, mais toujours dans un mode sûr pour les patients.

La plupart des sociétés savantes des pathologies chroniques concernées par l'expertise recommandent d'associer une alimentation équilibrée à l'AP<sup>1</sup>. Pourtant, si les effets spécifiques des deux approches sont bien validés scientifiquement, leurs effets synergiques potentiels ont été très peu étudiés<sup>1</sup>.

L'évaluation et l'efficacité de l'utilisation des nouvelles technologies de la communication et des objets connectés dans le cadre de l'AP pour la santé<sup>8</sup> sont nécessaires pour préciser l'apport de leur intégration dans le parcours de soins des patients sur le long terme. La méthodologie des études devra intégrer les inégalités sociales de santé, l'âge, le niveau socio-culturel et les attentes des patients<sup>9</sup>.

Enfin, chez 25 à 55% des malades chroniques, l'APA n'a pas l'effet bénéfique espéré<sup>10</sup>. La problématique de ces patients, cruciale pour une prescription individualisée optimale de l'APA, a été peu étudiée<sup>1</sup>. Des travaux sur les déterminants des réponses induites par l'AP et sur leurs conditions d'efficacité aideraient à proposer une solution.

#### Amélioration de la qualité des études

Certaines limites, qui retentissent sur la qualité générale des travaux analysés dans l'expertise, mériteraient d'être prises en compte pour améliorer les informations délivrées par les prochaines études.

La diversité des patients étudiés est assez limitée. Les critères d'inclusion des patients méritent donc d'être élargis. Ceci concerne particulièrement les sujets les plus sévèrement atteints et/ou âgés de plus de 65 ans de même que les femmes, en particulier pour les pathologies cardiovasculaires. Une meilleure connaissance des comorbidités des malades chroniques permettrait d'étudier leurs interférences éventuelles avec la pathologie principale sur les résultats de l'APA. Enfin, les données sur le niveau socioéconomique et les catégories professionnelles des patients inclus font souvent défaut pour adapter au mieux les recommandations de pratique d'APA<sup>8</sup>.

L'évaluation de l'AP du patient est le plus souvent basée sur des données de questionnaires qui présentent des biais<sup>1,2</sup>. L'utilisation systématique de mesures objectives de l'AP individuelle, comme l'actimétrie, est donc recommandée.

#### Axes de recherche complémentaires

Des axes de recherches complémentaires essentiels, qui gagneraient à être développés, ont été identifiés par l'expertise<sup>1</sup>. Ils concernent l'intégration de l'AP dans le parcours de soins, le vécu des patients concernés, l'évaluation des politiques publiques en faveur de l'AP et le rapport coût-efficacité de l'APA.

Les différents professionnels du sport santé – médecins, kinésithérapeutes, ergothérapeutes, enseignants en APA, éducateurs sportifs formés à l'APA – impliqués dans la prescription, la réalisation, l'encadrement et l'évaluation de l'efficacité de l'APA relèvent de formations très différentes. Leur maîtrise de l'adaptation de l'AP aux spécificités médicales

et psychosociales des patients est très inégale. Les résultats d'études sur les compétences et savoirs théoriques des différents groupes professionnels et sur les possibilités de nouvelles collaborations inter-professionnelles au bénéfice et en toute protection du patient concerné pourraient être intégrés dans les parcours de soins et de santé.

L'offre d'intervention en AP et en APA est proposée par diverses organisations allant des structures de santé, médicales, médico-sociales ou paramédicales, plus ou moins spécialisées, aux structures sportives, associations ou fédérations, en passant par les plateformes territoriales d'appui mises en place par les Agences régionales de santé. Les contenus, humains et techniques, et les pratiques d'APA proposés par ces supports d'intervention sont aussi variés. Une analyse des effets de ces différentes formes d'interventions aiderait à préciser leurs apports respectifs dans la construction de l'autonomie pour l'AP et/ou l'APA, et dans les parcours de soins et de santé des patients.

Les malades chroniques reçoivent des professionnels de santé de nombreuses recommandations pour une modification de leurs habitudes de vie. Des études qualitatives complémentaires, basées sur l'expérience vécue des patients dans les différents dispositifs proposés et les observations des professionnels, aideraient à comprendre les conditions de transformation de la prescription médicale en un engagement personnel.

Les politiques publiques de santé en faveur d'un développement de l'APA dans la prise en charge des maladies chroniques se sont récemment multipliées<sup>1</sup>. Les processus de construction de dispositifs innovants en France ainsi que leur impact sur la pratique d'AP, en particulier sur les inégalités sociales de santé, méritent d'être étudiés, de même que les effets des prises en charge financières, non seulement sur l'entrée dans la pratique de l'AP mais aussi sur l'engagement à long terme.

Les analyses coût-efficacité qui ont montré le bénéfice de l'APA en prévention secondaire et tertiaire ont essentiellement concerné des pathologies métaboliques et cardiovasculaires. Ce résultat positif mérite d'être confirmé dans le cadre d'essais randomisés contrôlés dans d'autres pathologies chroniques.

### **Promotion de recherches spécifiques aux différentes pathologies**

Vues les limites mises en évidence dans certaines des pathologies chroniques analysées par l'expertise, des études complémentaires spécifiques sont apparues justifiées<sup>1</sup>.

#### **Cancers**

Les études concernant les effets de l'AP dans les cancers sont nombreuses, mais elles concernent essentiellement ceux du sein, du colon et de la prostate. Des recherches spécifiques aux autres atteintes cancéreuses doivent être menées.

Plus globalement, les études sur l'impact, bénéfique ou non, de l'AP sur la tolérance et sur les effets secondaires aigus/chroniques des traitements, douleurs, cardiotoxicité, neuropathie chimio-induite et densité minérale osseuse, sont assez rares. Elles ont concerné de petits échantillons de patients et des études complémentaires avec une puissance statistique suffisante sont attendues. De même, le taux de patients supportant la réalisation complète des traitements en cas d'APA associée a été très peu étudié et doit être précisé. Enfin, les études randomisées ciblées sur l'impact de l'APA sur la survie et les récurrences après cancer et les mécanismes impliqués dans l'association entre APA et survie sont peu nombreuses et méritent d'être complétées.

#### **Obésité et diabète de type 2**

Il est recommandé pour la prise en charge de ces patients d'associer AP/APA, conseils nutritionnels et, si besoin, approche médicamenteuse. Les effets propres de l'AP/APA et les synergies potentielles avec les deux autres approches thérapeutiques en per- et post-intervention méritent d'être précisés par des études complémentaires. La compréhension des mécanismes d'action de l'APA dans le cadre de l'obésité bénéficierait d'études comparatives entre différents groupes de patients, en particulier de sujets obèses métaboliquement sains ou non, et, dans ces deux groupes, avec ou sans complications de leurs pathologies.

#### **Insuffisances cardiaques**

Le niveau de preuve hétérogène des bénéfices de l'APA selon le type d'insuffisance cardiaque limite sa recommandation systématique. Des études randomisées contrôlées avec de larges échantillons sont attendues dans l'insuffisance cardiaque avec fonction ventriculaire préservée en général, ainsi que dans l'insuffisance cardiaque avec dysfonction ventriculaire chez les patients âgés, très sévères, avec resynchronisation ou assistance ventriculaire.

#### **Artériopathie oblitérante des membres inférieurs**

Dans cette pathologie, le haut niveau de pénibilité ressenti par les patients limite leur adhésion et l'observance pour l'APA. Les effets des techniques adjuvantes au réentraînement physique, comme l'électrostimulation nerveuse transcutanée, ainsi que l'efficacité de programmes de réhabilitation vasculaire plus ludiques qui sont parfois proposés, méritent d'être scientifiquement évalués.

#### **Accident vasculaire cérébral**

Les études à notre disposition sont encore rares, elles concernent de petits échantillons de patients et proviennent essentiellement d'un seul pays, la Chine. La faisabilité et la tolérance sans sur-risque de l'APA ont été plus évaluées que ses bénéfices. Des études complémentaires contrôlées et randomisées incluant de grands échantillons sont donc nécessaires pour préciser les effets de l'APA sur la mortalité, les morbidités et les fonctions cognitives des patients après un accident vasculaire cérébral.

## Dépression

Il est prouvé que l'AP améliore la plasticité synaptique et la neurogenèse et exerce un rôle sur la production de différents neuromédiateurs. Une meilleure connaissance sur les liens fonctionnels entre ces acteurs du fonctionnement cérébral et la régulation de la fonction musculaire dans les pathologies mentales permettrait de proposer des programmes d'APA plus efficaces pour ces patients. Des études en ce sens sont donc justifiées.

## Troubles ostéo-articulaires

L'efficacité de l'APA dans la lombalgie commune et l'arthrose des membres inférieurs est bien prouvée. Des essais cliniques de meilleure qualité sont attendus dans les cervicalgies, les pathologies des membres supérieurs et les maladies inflammatoires. En recherche fondamentale et translationnelle, des modèles cellulaires et animaux sont en cours de développement pour concevoir des programmes d'AP ciblant de manière plus spécifique les mécanismes physiopathologiques impliqués. Vu les bénéfices potentiellement importants attendus, ils méritent d'être poursuivis.

## Conclusion

Les preuves scientifiques de l'efficacité de l'APA et la compréhension des mécanismes qu'elle met en jeu contribuent de façon majeure à son utilisation comme intervention non médicamenteuse dans les pathologies chroniques. Des recherches complémentaires sont cependant indispensables, au premier rang desquelles figure l'amélioration de son observance au long cours par le patient, pour pouvoir prescrire de manière optimale cette *polypill* que représente l'exercice physique<sup>11</sup>. ■

## Liens d'intérêt

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêt au regard du contenu de l'article.

## Références

[1] Institut national de la santé et de la recherche médicale. Expertise Inserm 2019. Activité physique : prévention et traitement des maladies chroniques. Montrouge: EDP Sciences.

Expertise collective; 2019. 828 p. <https://www.inserm.fr/information-en-sante/expertises-collectives/activite-physique-prevention-et-traitement-maladies-chroniques>

[2] Booth FW, Roberts CK, Thyfault JP, Rueggsegger GN, Toedebusch RG. Role of inactivity in chronic diseases: Evolutionary insight and pathophysiological mechanisms. *Physiol Rev.* 2017;97(4):1351-1402.

[3] Institut national de la santé et de la recherche médicale. Activité physique. Contextes et effets sur la santé. Paris: Les éditions Inserm. Expertise collective; 2008. 811 p. <http://www.ipubli.inserm.fr/handle/10608/80>

[4] Karstoft K, Pedersen BK. Skeletal muscle as a gene regulatory endocrine organ. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2016;19(4):270-5.

[5] Alexandre F, Heraud N, Oliver N, Varray A. Cortical implication in lower voluntary muscle force production in non-hypoxemic COPD patients. *PLoS One.* 2014;9(6):e100961.

[6] Davidson T, Vainshelboim B, Kokkinos P, Myers J, Ross R. Cardiorespiratory fitness versus physical activity as predictors of all-cause mortality in men. *Am Heart J.* 2018;196:156-62.

[7] Ross R, Blair SN, Arena R, et al. Importance of assessing cardiorespiratory fitness in clinical practice: A case for fitness as a clinical vital sign: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2016;134(24): e653-e699.

[8] Nauman J, Nes BM, Zisko N, Revdal A, Myers J, Kaminsky LA, et al. Personal activity intelligence (PAI): A new standard in activity tracking for obtaining a healthy cardiorespiratory fitness level and low cardiovascular risk. *Prog Cardiovasc Dis.* 2019; 62(2):179-85.

[9] Institut national de la santé et de la recherche médicale. Inégalités sociales de santé en lien avec l'alimentation et l'activité physique. Paris: Les éditions Inserm. Expertise collective; 2014. 731 p. <http://www.ipubli.inserm.fr/handle/10608/6515>

[10] Pickering C, Kiely J. Do non-responders to exercise exist and if so, what should we do about them? *Sports Med.* 2019; 49(1):1-7.

[11] Fiuza-Luces C, Garatachea N, Berger NA, Alejandro Lucia A. Exercise is the real polypill. *Physiology (Bethesda)* 2013;28(5): 330-58.

## Citer cet article

Carré F, Freyssen D, Fervers B, Nguyen C, Perrin C. Bénéfices de l'activité physique dans les pathologies chroniques en prévention secondaire et tertiaire : quelles recherches complémentaires sont attendues ? *Bull Epidémiol Hebd.* 2020;(HS):29-33. [http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2020/HS/2020\\_HS\\_6.html](http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2020/HS/2020_HS_6.html)