

## Activité physique

Prévention et traitement  
des maladies chroniques

Expertise collective

Synthèse et recommandations

 **Inserm**

La science pour la santé  
From science to health



## **Activité physique**

Prévention et traitement  
des maladies chroniques

© Les éditions Inserm

- Hépatite C. Transmission nosocomiale. État de santé et devenir des personnes atteintes. 2003
- Santé des enfants et des adolescents, propositions pour la préserver. Expertise opérationnelle. 2003
- Tabagisme. Prise en charge chez les étudiants. 2003
- Tabac. Comprendre la dépendance pour agir. 2004
- Psychothérapie. Trois approches évaluées. 2004
- Déficiences et handicaps d'origine périnatale. Dépistage et prise en charge. 2004
- Tuberculose. Place de la vaccination dans la maladie. 2004
- Suicide. Autopsie psychologique, outil de recherche en prévention. 2005
- Cancer. Approche méthodologique du lien avec l'environnement. 2005
- Trouble des conduites chez l'enfant et l'adolescent. 2005
- Cancers. Pronostics à long terme. 2006
- Éthers de glycol. Nouvelles données toxicologiques. 2006
- Déficients auditifs. Recherches émergentes et applications chez l'enfant. 2006
- Obésité. Bilan et évaluation des programmes de prévention et de prise en charge. 2006
- La voix. Ses troubles chez les enseignants. 2006
- Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie. Bilan des données scientifiques. 2007
- Maladie d'Alzheimer. Enjeux scientifiques, médicaux et sociétaux. 2007
- Croissance et puberté. Évolutions séculaires, facteurs environnementaux et génétiques. 2007
- Activité physique. Contextes et effets sur la santé. 2008
- Autopsie psychologique. Mise en œuvre et démarches associées. 2008
- Saturnisme. Quelles stratégies de dépistage chez l'enfant. 2008
- Jeux de hasard et d'argent. Contextes et addictions. 2008
- Cancer et environnement. 2008
- Tests génétiques. Questions scientifiques, médicales et sociétales. 2008
- Santé de l'enfant. Propositions pour un meilleur suivi. 2009
- Transplantation d'organes. Quelles voies de recherche ? 2009
- Santé des enfants et des adolescents. Propositions pour la préserver. 2009
- Réduction des risques infectieux chez les usagers de drogues. 2010
- Téléphone et sécurité routière. 2011
- Stress au travail et santé. Situation chez les indépendants. 2011
- Reproduction et environnement. 2011
- Médicaments psychotropes. Consommations et pharmacodépendances. 2012
- Handicaps rares. Contextes, enjeux et perspectives. 2013
- Pesticides. Effets sur la santé. 2013
- Conduites addictives chez les adolescents. Usages, prévention et accompagnement. 2014
- Inégalités sociales de santé en lien avec l'alimentation et l'activité physique. 2014
- Activité physique et prévention des chutes chez les personnes âgées. 2015

© Éditions EDP Sciences

- Déficiences intellectuelles. 2016
- Agir sur les comportements nutritionnels. 2017



Ce logo rappelle que le code de la propriété intellectuelle du 1<sup>er</sup> juillet 1992 interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants-droits. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique.

## **Activité physique**

Prévention et traitement  
des maladies chroniques

Expertise collective

Synthèse et recommandations



# **Inserm**

La science pour la santé  
From science to health



Ce document présente la synthèse et les recommandations issues des travaux du groupe d'experts réunis par l'Inserm dans le cadre de la procédure d'expertise collective (voir annexe) pour répondre à la demande du Ministère chargé des sports concernant la prévention et le traitement des maladies chroniques par l'activité physique<sup>1</sup>.

Ce travail s'appuie essentiellement sur les données issues de la littérature scientifique disponible lors du dernier trimestre 2016. Près de 1 800 documents ont été rassemblés à partir de l'interrogation de différentes bases de données (*Medline*, *PsychINFO*, *BDSP*, *Cochrane*, *Cairn*, *Saphir*, *Web of Sciences*, *Scopus*).

Le Pôle d'expertise collective de l'Inserm, rattaché à l'Institut thématique Santé publique, a assuré la coordination de cette expertise.

Pour accéder aux expertises collectives en ligne :

<http://ipubli-inserm.inist.fr/handle/10608/1>

<http://www.inserm.fr/thematiques/sante-publique/expertises-collectives>

---

1. Le rapport d'expertise complet est publié aux Éditions EDP Sciences (site Internet : [publications.edpsciences.org/fr](http://publications.edpsciences.org/fr)).





## Experts et auteurs<sup>2</sup>

Julie BOICHE, Laboratoire Epsilon EA 4556, Université de Montpellier  
François CARRÉ, Laboratoire Traitement du signal et de l'image (LTSI), UMR Inserm 1099, Biosit biologie, santé, innovation technologique, SFR UMS CNRS 3480, Inserm 018, Université de Rennes 1 et service de médecine du sport, CHU de Rennes

Béatrice FERVERS, Département Cancer et environnement, Centre Léon Bérard, Université Lyon 1 et Centre de Recherche en Cancérologie de Lyon, UMR Inserm 1052-CNRS 5286, Lyon

Damien FREYSSENET, Laboratoire Inter-universitaire de biologie de la motricité (LIBM), EA 7424, Université de Lyon, Université Jean Monnet, Saint Etienne

Isabelle GREMY, Direction des maladies non transmissibles et traumatismes, Santé publique France, Paris

Thibaut GUIRAUD, Inserm UMR 1048, Université Paul Sabatier, Institut des maladies métaboliques et cardiovasculaires (I2MC), Toulouse et Clinique Cardiocéan, ORPEA/CLINEA, La Rochelle

Cédric MORO, Inserm UMR 1048, Université Paul Sabatier, Institut des maladies métaboliques et cardiovasculaires (I2MC), Toulouse

Christelle NGUYEN, 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

Grégory NINOT, Laboratoire EA 4556 Epsilon et Plateforme CEPS, Université de Montpellier et Département des Soins de Support, Institut du Cancer de Montpellier

Claire PERRIN, Laboratoire sur les vulnérabilités et l'innovation dans le sport, EA 7428, Université Claude Bernard, Lyon 1 / MSH Lyon-St Etienne – Université de Lyon, Lyon

Serge POIRAUDEAU, Faculté de Médecine Paris Descartes, Université Paris Descartes, Inserm UMR 1153, Service de Rééducation et de Réadaptation de l'Appareil Locomoteur et des Pathologies du Rachis, Hôpital Cochin et Institut Fédératif de Recherche sur le Handicap, Paris

---

2. Les experts et les personnes auditionnées ont signé une déclaration de liens d'intérêts conformément aux dispositions de la Charte de l'expertise à l'Inserm.

Alain VARRAY, Laboratoire EUROMOV Mouvement et Santé, EA 2991 et École Doctorale 463 Sciences du Mouvement Humain, Université de Montpellier

Agnès VINET, Laboratoire de Pharm-Écologie Cardiovasculaire, Département Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives, Université d'Avignon

Guillaume WALTHER, Laboratoire de Pharm-Écologie Cardiovasculaire, Département Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives, Université d'Avignon

Le groupe d'experts et le Pôle d'expertise collective de l'Inserm souhaitent rendre hommage au Professeur Serge Poirauveau, décédé le 25 mars 2017. Chef du Service de Rééducation et de Réadaptation de l'Appareil Locomoteur et des Pathologies du Rachis de l'Hôpital Cochin, responsable de l'Équipe ECAMO « Épidémiologie clinique appliquée aux maladies ostéo-articulaires » au sein du Centre de Recherche Épidémiologie et Statistique Sorbonne Paris Cité (CRESS-UMR 1153) et directeur de l'Institut Fédératif de Recherche sur le Handicap depuis janvier 2016, Serge avait accepté avec enthousiasme de participer à l'expertise. Malgré la dégradation de son état de santé, il avait tenu à poursuivre cette activité qui lui tenait à cœur, à assurer avec courage son travail d'analyse et à participer aux discussions du groupe.

### **Ont présenté une communication**

Isabelle AMADO, Centre ressource en remédiation cognitive et réhabilitation psychosociale, Hôpital Sainte Anne, Paris

Xavier BIGARD, Union Cycliste Internationale (UCI), Aigle, Suisse

Isabelle BOUTRON, Inserm, UMR 1153, Université Paris Descartes, Centre d'épidémiologie clinique, Hôpital Hôtel-Dieu, APHP, Paris

Martine DUCLOS, Clermont Université, Université d'Auvergne, Unité de Nutrition Humaine ; INRA, UMR 1019, UNH, CRNH Auvergne ; CHU Clermont-Ferrand, Service de Médecine du Sport et des Explorations Fonctionnelles, Clermont-Ferrand

Elsa HEYMAN, Université de Lille, Université Artois, Université Littoral Côte d'Opale, EA 7369 – URePSSS – Unité de Recherche Pluridisciplinaire Sport Santé Société, Lille

Lise ROCHAIX, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, Hospinnomics, Hôpital Hôtel-Dieu, Paris ; Marlène GUILLON, Université de Montpellier

Brigitte SANDRIN, Association française pour le développement de l'éducation thérapeutique (Afdet), Paris

## **Coordination scientifique, éditoriale, bibliographique et logistique**

Pôle Expertise Collective de l'Inserm

Responsable : Laurent FLEURY

Coordination de cette expertise : Catherine CHENU, Fabienne BONNIN

Documentation : Chantal GRELLIER

Édition scientifique : Anne-Laure PELLIER

Secrétariat : Cécile GOMIS

Autres contributions et relecture : Véronique DUPREZ, Marie-Christine  
LECOMTE, Anne ROCHAT



# Sommaire

|   |      |
|---|------|
| <b>Introduction</b> .....   | XIII |
| <b>Synthèse</b> .....   | 1    |
| <b>Recommandations</b> .....  | 81   |
| <b>Glossaire</b> .....  | 111  |
| <b>Annexe : Expertise collective Inserm :<br/>principes et méthodes</b> ..... | 121  |



---

# Introduction

Avec le vieillissement de la population et l'allongement de l'espérance de vie, le nombre de personnes atteintes d'une ou de plusieurs maladies chroniques ne cesse de s'accroître. Un français sur quatre souffre d'une maladie chronique, et trois sur quatre après 65 ans. Être atteint d'une maladie chronique augmente les risques de complications, de situations de dépendance et de précarité sociale préjudiciable à la qualité de vie. Ces pathologies représentent une charge de plus en plus lourde pour les malades et pour le système de santé. La prévention des complications, des récurrences, des exacerbations et des aggravations des maladies chroniques est un enjeu majeur tant pour le bien-être des personnes que pour la pérennité de notre système de santé.

Les bénéfices de la pratique d'une activité physique, adaptée si nécessaire, l'emportent sans conteste sur les risques encourus, quel que soit l'âge et l'état de santé des personnes. C'est ce que confirme l'expertise collective de l'Anses publiée en février 2016 intitulée « Actualisation des repères du Plan national Nutrition Santé (PNNS) relatifs à l'activité physique et à la sédentarité ». Elle reprend les résultats de l'expertise Inserm 2008 « Activité physique. Contextes et effets sur la santé » en les complétant. Ces deux expertises mettent en exergue les multiples bénéfices de l'activité physique en prévention primaire avec un effet d'autant plus important sur la réduction de la mortalité et de l'incidence des maladies chroniques que l'activité physique est régulière, intense et soutenue dans le temps. Elles insistent sur les effets bénéfiques de l'activité physique en tant que soin complémentaire, ou traitement curatif pour certaines pathologies chroniques. Parallèlement, dans son rapport publié en 2011, la Haute Autorité de santé<sup>3</sup> propose des voies d'améliorations

---

3. HAS. Développement de la prescription de thérapeutiques non médicamenteuses validées. Rapport d'orientation. Avril 2011.

pour le développement de la prescription des thérapies non médicamenteuses validées qui incluent l'activité physique.

Les effets avérés de l'activité physique sur la réduction des complications, notamment des comorbidités et des multimorbidités, sur l'amélioration de la qualité de vie des personnes atteintes de maladies chroniques et sur leur autonomie, ont conduit à l'inscription de la « prescription » d'activité physique dans le Code de la santé publique. La loi de modernisation du système de santé de 2016 stipule en effet que « dans le cadre du parcours de soins des patients atteints d'une affection de longue durée, le médecin traitant peut prescrire une activité physique adaptée à la pathologie, aux capacités physiques et au risque médical du patient ». Ses décrets d'application du 30 décembre 2016 précisent les conditions de dispensation de l'activité physique adaptée prescrite par le médecin traitant à des patients atteints d'une affection de longue durée. L'intervention en activité physique adaptée prend ainsi sa place dans le parcours de soin en tant qu'intervention non médicamenteuse, thérapeutique ou complémentaire des autres traitements. Elle doit bien entendu s'articuler avec les programmes d'éducation thérapeutique du patient inscrits dans la loi HPST<sup>4</sup> depuis 2009, et viser une autonomisation et une pérennité de la pratique.

Inclure l'activité physique dans le parcours de soin et dans le quotidien des personnes atteintes de pathologies chroniques, les accompagner vers une pratique autonome et pérenne implique de mettre en place des collaborations entre tous les acteurs des secteurs sanitaire, social et médico-social, de l'activité physique et sportive. Cela invite également à réfléchir à des partenariats entre le système de soins et les structures de droit commun qui encadrent des activités physiques de loisirs. Cela impose aussi de s'intéresser aux déterminants permettant d'assurer la continuité de l'activité physique lors du passage d'un programme d'activité physique supervisé, le plus souvent dispensé dans un

---

4. Loi n° 2009-879 du 21 juillet 2009 portant réforme de l'hôpital et relative aux patients, à la santé et aux territoires.



service de soins ou de réadaptation, à une pratique autonome lors du retour au domicile.

Au regard de ses bénéfices multiples chez les patients atteints de maladies chroniques, l'intégration dans le parcours de soin de programmes d'activités physiques adaptées qui puissent trouver leur place dans le parcours de vie de chacun, est un enjeu majeur de santé publique. Il doit mobiliser l'ensemble des acteurs directement concernés mais également être porté par les politiques publiques dans leur ensemble, qu'elles concernent la santé, le sport, mais également l'urbanisme, les transports ou l'aménagement du territoire<sup>5</sup>.

C'est dans ce contexte que le ministère des Sports a sollicité l'Inserm pour la réalisation d'une expertise collective Inserm sur la prévention et le traitement des pathologies chroniques par l'activité physique. La présente expertise s'intéresse à la prévention secondaire et tertiaire des maladies chroniques c'est-à-dire aux bénéfices – et aux risques – de la pratique d'une activité physique chez les personnes adultes atteintes de maladies chroniques. Elle évalue les liens entre la pratique d'activité physique et les maladies chroniques en termes de réduction de la mortalité et de la morbidité, de rapport bénéfices/risques, d'amélioration de la qualité de vie et d'impact économique. Elle met en perspective les résultats en envisageant également les aspects psychologiques et le contexte social lié à la pratique d'activité physique.

Le premier enjeu de cette expertise collective n'est pas tant de savoir si on doit recommander ou prescrire une pratique régulière d'activité physique adaptée aux personnes atteintes d'une maladie chronique – il n'y a plus aucun doute sur cette nécessité – mais de déterminer les caractéristiques des programmes les plus efficaces selon les aptitudes physiques et les ressources psychosociales initiales des patients dans la perspective d'obtenir un maximum de bénéfices avec un minimum de risques : quand

---

5. Inserm. Inégalités sociales de santé en lien avec l'alimentation et l'activité physique. Collection Expertise collective. Paris : Éditions Inserm, 2014.

commencer un programme (à quelle distance du diagnostic), quelle pratique (type d'activité physique, renforcement musculaire, endurance, combinée), quelle intensité, quelle fréquence, dans quel cadre (pratique supervisée, programme d'activité physique adaptée, à domicile, en autonomie...), avec quelle forme d'intervention professionnelle (réadaptation, enseignement, supervision, animation...) ?

Si le nombre d'études évaluant l'efficacité de programmes d'activité physique adaptée est en constante progression, leur qualité reste trop souvent discutable. Le groupe d'experts s'est efforcé de faire une lecture critique des études et méta-analyses publiées, d'évaluer la méthodologie employée et la robustesse des résultats dans une approche basée sur les preuves (*evidence based medicine*<sup>6</sup>). Un chapitre du rapport d'expertise est ainsi consacré aux enjeux méthodologiques de la recherche évaluative concernant les programmes d'activité physique adaptée et souligne la nécessité de développer une recherche interventionnelle de qualité dans ce domaine.

L'autre enjeu essentiel est d'identifier les déterminants de l'adoption par les personnes atteintes de maladies chroniques d'un comportement actif, pérenne et inséré dans les habitudes de vie. Quel serait l'intérêt d'un programme d'activité physique adaptée dont la démonstration d'efficacité a été faite par un essai clinique réalisé dans des conditions idéales, mais qui ne serait ni approprié ni adopté par les patients ? Comprendre les déterminants psychologiques, physiques, sociaux et environnementaux (freins comme facteurs favorisant) qui interviennent dans le processus d'adoption d'un mode de vie actif et pérenne est tout aussi essentiel que la démonstration de l'efficacité de programmes. En effet, le choc de l'annonce d'une maladie chronique et de ce qu'elle implique chez des patients, pour la plupart déconditionnés physiquement et peu confiants dans leurs

---

6. Les niveaux de preuve sont ceux retrouvés dans la littérature, issus des classifications des différentes sociétés savantes ou évalués par les experts selon les recommandations de la HAS : A : Preuve scientifique établie ; B : Présomption scientifique ; C : Faible niveau de preuve scientifique.

aptitudes physiques, les attitudes à l'égard de la maladie comme de l'activité physique, les préférences pour certaines activités, l'influence des proches, les ressources financières et la proximité d'équipements favorables à la pratique (équipements sportifs, espaces verts, pistes cyclables...) sont autant d'éléments à prendre en compte dans l'élaboration d'une intervention en activité physique adaptée. Ces éléments adossés aux conditions favorisant le projet d'activité physique des patients et à l'utilisation de techniques motivationnelles éprouvées seront essentiels à prendre en compte pour assurer le succès d'une activité physique régulière ancrée dans la vie quotidienne. Par ailleurs, les différents intervenants professionnels en activité physique ont une expertise spécifique acquise au cours de leur formation qui ne s'inscrit pas dans une seule et même logique d'intervention auprès du patient. S'agit-il de contribuer à la réadaptation des patients ? D'enseigner de nouvelles compétences motrices et psychosociales ? De soutenir un projet individuel en supervisant une pratique physique ? D'animer une pratique ? Différentes logiques d'intervention doivent être distinguées. Elles pourraient éventuellement se succéder à différentes étapes des parcours de soins et de santé pour répondre aux besoins évolutifs des personnes malades. L'expertise pose ainsi la question des formations des professionnels concernés, mais aussi des logiques d'intervention soutenues par les différents dispositifs, notamment dans leur façon de définir l'autonomie.

L'expertise collective traite des maladies chroniques non transmissibles<sup>7</sup> les plus fréquentes telles que le diabète de type 2, l'obésité, la bronchopneumopathie chronique obstructive, l'asthme, les cancers, les syndromes coronaires aigus, l'insuffisance cardiaque, l'accident vasculaire cérébral, l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs, les maladies ostéo-articulaires<sup>8</sup>, les dépressions et la schizophrénie. Les maladies

---

7. Les 4 principales pathologies chroniques non transmissibles retenues par l'OMS sont les pathologies cardiovasculaires, les cancers, le diabète, et les pathologies respiratoires (BPCO et asthme).

8. Une expertise collective Inserm est en cours sur la fibromyalgie et cette pathologie ne sera donc pas abordée dans ce travail.

neurodégénératives comme la maladie d'Alzheimer, maladies causant des détériorations cognitives importantes, ne sont pas rentrées dans le cadre de ce travail et nécessiteraient en elles-mêmes une autre expertise.

Enfin, l'expertise présente les mécanismes par lesquels l'activité physique agit de façon générale (amélioration de la condition physique), mais aussi spécifique selon les pathologies concernées (accroissement de la sensibilité à l'insuline pour les personnes diabétiques par exemple). Un chapitre du rapport d'expertise est consacré aux mécanismes moléculaires, métaboliques, biologiques à l'œuvre pour expliquer – ou tenter d'expliquer – les effets de la pratique d'activité physique chez des personnes malades chroniques. Une partie importante de l'expertise décrit pathologie par pathologie, les bénéfiques/risques de l'activité physique, et l'intérêt en prévention, soin complémentaire et/ou thérapeutique de l'activité physique. Elle fait également le point sur les programmes d'activité physique spécifiques qui sont validés, lorsqu'ils existent. On constate une grande hétérogénéité des connaissances des bénéfiques/risques de l'activité physique selon la pathologie considérée : une bibliographie étendue et robuste pour les pathologies cardiovasculaires, ostéo-articulaires, métaboliques et respiratoires, une littérature maintenant très fournie et bien étayée pour les cancers, mais des publications beaucoup plus rares pour la schizophrénie.

Le groupe d'experts a souhaité ajouter un lexique où sont définis les concepts essentiels à la compréhension du rapport d'expertise tels que la prévention secondaire, tertiaire ou l'activité physique adaptée. À travers différentes disciplines scientifiques, différents métiers de santé et du sport, il est apparu aux experts grâce aux nombreuses réunions et échanges au cours de ce processus d'expertise qu'un même mot ne revêtait pas la même signification (aptitude, condition physique, sédentarité...) ou au contraire deux mots utilisés dans des contextes thérapeutiques différents avaient la même signification (réadaptation en cardiologie et réhabilitation en pneumologie). Il a semblé important que ces définitions figurent en annexe du rapport. Le groupe

d'experts a également souhaité développer certaines notions complexes, comme l'intensité de l'activité physique, les notions de sédentarité/inactivité physique, d'entraînement, de capacité aérobie ou de fardeau du traitement, essentielles à la compréhension et à la lecture critique du rapport, dans un chapitre intitulé « Notions préalables ».

La procédure d'expertise collective de l'Inserm mise en œuvre pour répondre à la demande du ministère des Sports propose une analyse de la littérature scientifique par un groupe pluridisciplinaire de 13 experts, chercheurs dans les domaines de l'épidémiologie, l'épidémiologie clinique, la psychologie, la psychologie sociale, la sociologie, la physiologie du sport, la physiopathologie vasculaire, la biologie moléculaire et cellulaire, de l'obésité, du diabète, de la cardiologie, de l'oncologie, des pathologies respiratoires et ostéo-articulaires.

La bibliographie qui a été mise à disposition des experts a servi de base à leurs travaux. Elle a été sélectionnée dans les champs permettant d'analyser le rôle et l'efficacité de la prévention et du soin par l'activité physique dans les pathologies concernées, les modalités d'activité et les interventions à privilégier, les mécanismes moléculaires mis en jeu, les motivations et freins liés à la pratique ainsi que les organisations, dispositifs et professionnels impliqués dans la mise en œuvre de l'activité physique adaptée.

Les chapitres du rapport d'expertise s'appuient sur l'analyse de la littérature effectuée par les experts dans chacune de leur discipline. Cette analyse ainsi que la réflexion collective du groupe d'experts ont permis de proposer des recommandations. L'apport complémentaire d'intervenants extérieurs venus présenter leurs travaux apparaît sous la forme de communications intégrées après l'analyse<sup>9</sup>. Les textes d'analyse sont regroupés en deux parties, la première correspond à une approche transversale, commune à l'ensemble des pathologies, la seconde partie aborde le sujet en fonction des pathologies et de leur spécificité.

---

9. Les analyses et points de vue exprimés dans les communications n'engagent que leurs auteurs.

L'analyse du rapport d'expertise est suivie d'une synthèse et de recommandations élaborées et validées collectivement par le groupe d'experts. Ce fascicule reprend la synthèse et les recommandations issues de ce rapport.

---

# Synthèse

À tous les âges, chez les personnes en bonne santé ou atteintes de maladies chroniques, les bénéfices de la pratique d'une activité physique pour la prévention, le traitement des maladies chroniques et l'amélioration de la qualité de vie des personnes qui en sont atteintes, l'emportent sans conteste sur les risques encourus.

Ainsi, selon l'expertise de l'Anses 2016<sup>10</sup> qui reprend les résultats de l'expertise Inserm 2008<sup>11</sup> qu'elle complète par une revue des publications depuis cette date, « une activité physique régulière et le suivi des recommandations sont associés à une diminution de la mortalité précoce comprise entre 29 et 41 % selon les études ».

Au cours des deux dernières décennies, dans les pays anglo-saxons notamment, la recherche a permis d'en identifier les avantages selon les types d'exercice physique (dimension cardio-respiratoire, force musculaire, souplesse et coordination, composante neuropsychologique) et les conditions de mise en œuvre au regard de l'état de santé des personnes et de leurs besoins. Des guides de prescription ont été élaborés et permettent aux professionnels de santé et aux professionnels du sport de proposer des programmes adaptés d'activité physique.

Dans la première partie de la synthèse, nous présenterons les enjeux de la pratique d'activité physique en analysant la progression des pathologies chroniques, la place de l'activité dans le parcours de soins et de santé des malades chroniques, les déterminants de l'adoption par les personnes atteintes de maladies chroniques d'un comportement actif, pérenne et inséré dans les habitudes de vie. Nous verrons enfin ce que peut apporter la

---

10. Anses. Actualisation des repères du PNNS – Révisions des repères relatifs à l'activité physique et à la sédentarité. Avis de l'Anses, Rapport d'expertise collective, février 2016.

11. Inserm. Activité physique. Contextes et effets sur la santé. Collection Expertise collective. Paris : Éditions Inserm, 2008.

compréhension des mécanismes moléculaires et cellulaires capables de rendre compte des bénéfices de l'activité physique. La seconde partie sera consacrée à l'évaluation du bénéfice/risque de la pratique d'activité physique et des programmes d'activité physique en fonction des différentes pathologies chroniques.

### **I. ENJEUX DE LA PRATIQUE D'ACTIVITÉ PHYSIQUE DANS LES PATHOLOGIES CHRONIQUES**

#### **La prévalence des maladies chroniques augmente partout dans le monde alors qu'une prévention est possible à tout moment de leur évolution**

Selon le rapport 2014 de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), les maladies chroniques non transmissibles sont responsables de 38 des 56 millions de morts en 2012 au niveau mondial, soit 68 %, dont 40 % d'entre elles étaient des décès prématurés (avant l'âge de 70 ans). Le nombre de décès dus aux maladies chroniques pourrait atteindre 52 millions en 2030. Les quatre maladies non transmissibles les plus fréquentes (pathologies cardiovasculaires, cancers, maladies respiratoires chroniques et diabètes) sont responsables de 82 % de cette mortalité. La charge associée à ces maladies et leurs complications mesurées en années de vie en incapacité montre également une très forte augmentation, 587,6 millions en 1990 et 764,8 millions en 2013 dans le monde, en relation avec l'accroissement de la population mondiale et son vieillissement.

#### **L'augmentation de l'espérance de vie s'accompagne d'une augmentation des années de vie en incapacité**

En Europe, selon le rapport de l'OMS de 2012, « les maladies



de la charge des maladies, et pèsent de plus en plus lourdement sur les systèmes de santé, le développement économique et le bien-être d'une grande partie de la population, en particulier chez les personnes âgées de 50 ans et plus ».

En France, la part des personnes âgées de 60 ans et plus devrait passer d'un quart en 2015 à un tiers de la population en 2040. Avec l'augmentation de l'espérance de vie, le nombre de personnes âgées atteintes par les pathologies chroniques ne cesse de progresser. Le nombre de personnes dépendantes passerait de 1,2 million en 2012 à 2,3 millions en 2060.

Le constat d'un accroissement important des maladies chroniques interpelle d'autant plus que, selon le rapport de l'OMS (2010) qui résume l'état des connaissances dans le domaine, un large pourcentage de ces maladies est accessible à la prévention par des actions sur quatre facteurs de risque principaux : consommation de tabac, inactivité physique<sup>12</sup>, consommation d'alcool et mauvaise nutrition. Ces actions de prévention peuvent être mises en œuvre en amont des maladies (prévention primaire) mais aussi à tout moment de l'évolution de ces maladies (prévention secondaire et tertiaire). Or, les maladies chroniques et leurs complications sont des contributeurs majeurs à l'état de dépendance. La prévention des récurrences et des complications de ces maladies est de ce fait un enjeu central pour le maintien de l'autonomie notamment chez les personnes âgées.

Connaître et anticiper les évolutions des pathologies chroniques constituent un préalable dans le cadre de ce travail. Les principales pathologies retenues par l'OMS étudiées dans cette expertise sont les pathologies cardiovasculaires, les cancers, le diabète, les pathologies respiratoires chroniques. L'obésité en tant que déterminant de maladies chroniques et phénomène morbide en soi rentre aussi dans le cadre de cette expertise. Enfin, sont également prises en compte certaines maladies mentales :

---

12. Dans le rapport de l'OMS, le facteur de risque « inactivité physique » inclut la sédentarité.

dépression et schizophrénie, ainsi que les troubles musculo-squelettiques (TMS)<sup>13</sup> et la multimorbidité.

**On observe un fort accroissement de l'incidence de la plupart des maladies chroniques avec l'âge mais une baisse importante de la mortalité pour les maladies cardiovasculaires et la plupart des cancers**

À l'exception de quelques pathologies chroniques, telles que la schizophrénie ou l'asthme, l'incidence des maladies chroniques retenues dans le cadre de cette expertise augmente avec l'âge : les cardiopathies ischémiques, les accidents vasculaires cérébraux, l'insuffisance cardiaque, la bronchopneumopathie chronique obstructive, la plupart des cancers, le diabète, les maladies musculo-squelettiques et la multimorbidité. Avec le vieillissement de la population et l'allongement de l'espérance de vie, le nombre de personnes atteintes d'une ou plusieurs maladies chroniques ne cesse et ne va cesser de croître dans les prochaines décennies, occasionnant une augmentation de la proportion des personnes atteintes de limitations fonctionnelles et des activités quotidiennes ou essentielles et entraînant une dégradation de leur qualité de vie.

La mortalité de la plupart des maladies chroniques est en baisse depuis plusieurs décennies dans les pays à fort niveau de revenus. C'est le cas, en France, pour les pathologies qui sont responsables des deux plus grandes causes de mortalité : les maladies cardiovasculaires et les cancers. Les causes de cette décroissance relèvent à la fois d'une meilleure prévention et d'une meilleure prise en charge (détection plus précoce et traitements plus

---

13. Dans la bibliographie anglo-saxonne, les TMS regroupent la plupart du temps les troubles, les symptômes, les maladies musculaires et ostéoarticulaires. Lorsque cette bibliographie s'intéresse aux TMS liés à l'activité professionnelle, elle parle spécifiquement de « *work related musculoskeletal disorders* », ou de « *musculoskeletal disorders of occupational medicine* » alors qu'en France les TMS se réduisent la plupart du temps aux seuls TMS d'origine professionnelle. Ici c'est le sens large, anglo-saxon des TMS qui est retenu. Le chapitre spécifique concernant ces pathologies est d'ailleurs intitulé pathologies ostéo-articulaires.

efficaces). C'est le cas pour les maladies cardiovasculaires. La mortalité par cardiopathies ischémiques a baissé de 52 % chez les femmes et de 48 % chez les hommes entre 2002 et 2012. Pour les accidents vasculaires cérébraux, cette baisse est de 42,6 % chez les femmes et de 40,1 % chez les hommes entre 2000 et 2013 et pour les insuffisances cardiaques, les taux de mortalité ont également décliné régulièrement de 3 % par an entre 2000 et 2010. De même pour les cancers, leur mortalité globale a baissé entre 1980 et 2012 de 214,6 à 133,6 pour 100 000 chez les hommes et de 100,4 à 73,2 pour 100 000 chez les femmes. Cependant, une analyse plus fine montre que la mortalité de certains cancers est restée stable ou a augmenté comme c'est le cas du cancer du poumon chez la femme.

La mortalité de la bronchopneumopathie chronique obstructive ne montre qu'une faible décroissance chez les hommes (-1 % par an) entre 2000 et 2013 alors qu'elle augmente chez les femmes de 1 % par an sur cette période.

Si la mortalité toutes causes est en forte baisse, les taux d'hospitalisation, proxy<sup>14</sup> de l'incidence, montrent des évolutions différentielles selon les pathologies, les classes d'âge et le sexe. Ainsi, en France pour les infarctus du myocarde entre 2002 et 2008, la baisse nette des hospitalisations observée chez les plus de 65 ans (-23 % chez les hommes et les femmes) s'est nettement ralentie entre 2008 et 2013 (-1,7 % chez les hommes et -1,1 % chez les femmes). Chez les moins de 65 ans, ce taux d'hospitalisation est à la hausse : + 9,9 % pour les hommes et + 19,9 % pour les femmes. Des tendances similaires sont observées dans le cas des hospitalisations pour les accidents vasculaires cérébraux. Si une légère diminution des taux de personnes hospitalisées pour accidents vasculaires cérébraux a été observée entre 2002 et 2008 (-2,6 %), le taux entre 2008 et 2014 semble

---

14. Variable qui est une approximation de l'incidence. Le taux d'hospitalisation est une variable qui approche l'incidence, de manière plus ou moins fiable selon la pathologie. Pour une pathologie dont les recommandations sont d'hospitaliser les patients (AVC par exemple), le taux d'hospitalisation sera une bonne approximation de l'incidence ; pour une maladie où cela n'est pas le cas, ce sera une moins bonne approximation et le taux d'hospitalisation sous-estimera l'incidence.

aujourd'hui plutôt stable (+ 1,6 %). Cependant, cette tendance globale recouvre des disparités importantes selon l'âge : après 65 ans, les taux standardisés sont restés stables entre 2008 et 2014 ( $\pm 1$  %), mais avant 65 ans, ils ont augmenté de 8 %. L'évolution entre 2000 et 2014 a été marquée par une augmentation des taux standardisés d'hospitalisation pour exacerbation de bronchopneumopathie chronique obstructive chez les hommes (+ 2 % par an en moyenne) comme chez les femmes (+ 6 % par an). Les taux spécifiques d'hospitalisations croissent avec l'âge et sont, à âge égal, deux à trois fois supérieurs chez les hommes.

Ces dernières décennies, la prévalence de l'obésité et du diabète présente de très fortes augmentations même si elles semblent se ralentir voire, ces dernières années se stabiliser. À âge égal, plus la cohorte de naissance est récente plus l'indice de masse corporelle (IMC) est élevé chez les hommes comme chez les femmes. Selon les enquêtes ObÉpi, en 2012, 32,3 % des Français adultes de 18 ans et plus sont en surpoids ( $25 \leq \text{IMC} < 30 \text{ kg/m}^2$ ) et 15 % présentent une obésité ( $\text{IMC} \geq 30 \text{ kg/m}^2$ ). Le nombre de personnes obèses en 2012 est estimé à environ 6 922 000, ce qui correspond à 3 356 000 personnes supplémentaires par rapport au chiffre de 1997. En France, selon Santé publique France, la prévalence du diabète traité pharmacologiquement est estimée en 2013 à 4,7 % de la population. La prévalence du diabète ne cesse d'augmenter depuis les premières estimations établies en 2000 à partir des données de l'Assurance maladie. Toutefois, cette progression enregistre un ralentissement : le taux de croissance annuel est ainsi passé de 5,4 % sur la période 2006-2009 à 2,3 % sur la période 2009-2013.

Pour ce qui est des cancers, l'amélioration de la survie est générale, sauf quelques exceptions la plus notable étant le cancer du poumon, et les incidences de la plupart des cancers sont au mieux stables.

## **Des différences entre hommes et femmes qui s'amenuisent**

L'incidence et la mortalité de la plupart des maladies chroniques sont plus importantes chez les hommes que chez les femmes. C'est le cas des maladies cardiovasculaires, de la bronchopneumopathie chronique obstructive, de nombreuses localisations de cancers, du diabète, mais l'écart se réduit. Depuis une décennie, on observe chez les femmes une réduction moindre ou une augmentation plus forte des facteurs de risque tels que le tabagisme et l'obésité qui sont des déterminants des maladies chroniques et qui expliqueraient le comblement de cet écart et surtout le regain de morbidité par maladies cardiovasculaires et accidents vasculaires cérébraux ainsi que d'incapacités observé entre 50 et 65 ans, regain beaucoup plus perceptible chez elles que chez les hommes.

## **Des inégalités sociales qui persistent pour la plupart des maladies chroniques**

Les prévalences et les incidences de la plupart des maladies chroniques (maladies cardiovasculaires, certains cancers, diabète et obésité...) sont très corrélées au gradient social.

Ainsi par exemple et sans être exhaustif pour l'infarctus du myocarde, les taux standardisés d'hospitalisation sont 35 % supérieurs et les taux de mortalité 50 % supérieurs dans le quintile de la population la plus défavorisée socialement comparé au quintile de la population la plus favorisée. Pour les accidents vasculaires cérébraux, les taux d'hospitalisation et la mortalité sont respectivement de + 14 % et de + 35 % entre les deux quintiles extrêmes. Ce gradient existe également pour la bronchopneumopathie chronique obstructive où la mortalité varie de 50 décès pour 100 000 à 75 pour 100 000 dans ces quintiles opposés. Pour l'asthme, le différentiel est de 18,6 pour 100 000 chez les personnes bénéficiant de la CMU-C<sup>15</sup>, mutuelle

---

15. Couverture maladie universelle complémentaire.

complémentaire des plus démunis, contre 7,6 pour 100 000 pour les personnes dont les ressources sont suffisamment élevées pour ne pas en bénéficier.

Ce gradient a été largement documenté pour l'obésité et le diabète, avec pour le diabète la particularité qu'il est plus prononcé chez les femmes que chez les hommes alors que c'est l'inverse pour les autres maladies.

La mise en œuvre de recommandations concernant l'activité physique chez les personnes atteintes devra donc veiller à ne pas aggraver les inégalités sociales de santé et si possible les réduire.

### **La multimorbidité s'accroît fortement car les maladies chroniques ont des facteurs de risque communs**

La surveillance épidémiologique de la multimorbidité comme un indicateur de l'état de santé de la population permet de compléter les informations apportées par la surveillance des maladies chroniques considérées séparément. En effet, les personnes souffrant de plusieurs maladies chroniques nécessitent des prises en charge globales et adaptées à leur état de santé. Les pathologies chroniques les plus fréquentes partagent un certain nombre de facteurs de risque communs : l'obésité, la consommation de tabac, la sédentarité et l'inactivité physique. La prévention dans ce contexte est un enjeu majeur et les actions de prévention sur ces facteurs communs auront un impact sur l'ensemble des maladies impactées par ces déterminants.

La mortalité par maladies chroniques est en forte baisse depuis plusieurs décennies. Les gains considérables d'espérance de vie du XX<sup>e</sup> et de ce début du XXI<sup>e</sup> siècles qui ont été acquis en bonne santé se font aujourd'hui, au prix d'une augmentation de l'espérance de vie en incapacité. La forte hausse des prévalences des maladies chroniques pèse lourd en termes d'incapacité, de dépendance, de qualité de vie altérée pour les personnes qui en

sont atteintes et de coûts directs et indirects pour la société. Dans ce contexte, les bénéfices multiples de l'activité physique chez les personnes atteintes de maladies chroniques doivent être pris en compte à toutes les étapes de leurs parcours de soins.

## **L'institutionnalisation de l'activité physique dans les politiques publiques bouscule les pratiques**

L'intervention en activité physique, aujourd'hui intégrée dans le parcours de soins, a acquis une légitimité scientifique et institutionnelle dans la prise en charge des maladies chroniques. Le nombre de travaux sociologiques sur cette intégration est encore limité mais on peut cependant en proposer une lecture synthétique en distinguant trois niveaux d'analyse auxquels correspondent les institutions, les organisations et les professions qui sont appréhendées dans le cadre d'écologies liées.

## **L'activité physique comme objet d'action publique : un processus long marqué par les rapprochements interministériels**

Les maladies chroniques sont progressivement devenues un enjeu prioritaire des politiques et plans de santé publique. Parallèlement, l'éducation thérapeutique s'est développée à la fin des années 1990, puis s'est structurée pour prendre sa place dix ans plus tard dans la prise en charge médicale de ces maladies.

Au début des années 2000 émerge en France le Programme national nutrition santé (PNNS), qui fait de la lutte contre le surpoids et l'obésité une cause nationale et met progressivement l'accent sur la promotion de l'activité physique et la réduction de la sédentarité. Le travail de préparation d'un Plan national de prévention par les activités physiques ou sportives (PNAPS), porté par le ministère de la Santé, de la Jeunesse, des Sports et de la Vie associative constitue une étape importante dans la

montée en puissance de la question de l'activité physique. Si le PNAPS n'a pas été suivi d'une mise en œuvre, l'activité physique devient un axe à part entière du troisième volet du PNNS (2011-2015), mettant définitivement en exergue le processus d'inclusion de l'activité physique dans les politiques publiques de santé, essentiellement en prévention primaire des pathologies chroniques. Mais c'est par le biais de la prévention tertiaire que s'institutionnalise véritablement l'activité physique dans le parcours de soins en France, à partir d'initiatives de terrain initialement portées par des équipes de soin, dans le cadre des dispositifs innovants des réseaux de santé ou des unités transversales d'éducation hospitalières. L'action publique en matière d'activité physique s'est ainsi progressivement construite à partir des années 2000 en s'appuyant sur les innovations professionnelles et la légitimation scientifique des bénéfices de l'intervention en activité physique auprès des personnes atteintes de maladies chroniques.

Le Plan national sport santé bien-être (SSBE), mis en place en 2012, constitue la première politique publique exclusivement centrée sur la promotion des activités physiques et sportives (APS). Il prolonge l'approche socio-sportive préalablement portée par les politiques locales, en visant les publics éloignés de la pratique sportive : publics avançant en âge, porteurs de maladies chroniques, handicapés ou précaires. Malgré les différents plans nationaux prenant en compte l'activité physique en tant qu'outil de prévention et de promotion de la santé (PNNS, Plan Obésité, Plan Bien-vieillir, Plan Cancer), constat est fait qu'une grande partie de la population n'accède pas réellement, ni durablement à la pratique d'activité physique, en particulier les publics les plus vulnérables.

Peu de travaux publiés ont jusqu'ici étudié la mise en place du Plan SSBE, mais les recherches en sciences sociales qui analysent les politiques de santé, insistent sur l'importance de sa gouvernance régionale, niveau d'application des plans nationaux jugé le plus pertinent, et sur l'importance des politiques de la ville à l'échelon local.



Le texte relatif à l'activité physique, promulgué dans la loi de modernisation du système de santé du 26 janvier 2016, a été adopté le 27 novembre 2015 à l'unanimité avec l'amendement 144 de l'article L. 1172-1. Il stipule que « dans le cadre du parcours de soins des patients atteints d'une affection de longue durée (ALD), le médecin traitant peut prescrire une activité physique adaptée à la pathologie, aux capacités physiques et au risque médical du patient. Les activités physiques adaptées sont dispensées dans des conditions prévues par décret ».

Après les débats qui ont suivi l'adoption de cet amendement, centrés autour de la prise en charge financière de ces prescriptions ainsi que sur les aptitudes des professionnels à accueillir les patients, un décret et une instruction précisent les conditions de mise en œuvre de l'article.

Le décret n° 2016-1990 « relatif aux conditions de dispensation de l'activité physique adaptée prescrite par le médecin traitant à des patients atteints d'une affection de longue durée », est adopté le 30 décembre 2016 et publié au Journal officiel le lendemain pour entrer en vigueur le 1<sup>er</sup> mars 2017. Il précise notamment la liste des « limitations classées comme sévères pour les patients porteurs d'affections de longue durée au regard des altérations fonctionnelles, sensorielles, cérébrales et du niveau de douleur ressentie » au regard desquelles sont définis les professionnels (et bénévoles de l'encadrement sportif) aptes à intervenir.

Ce décret a enfin été suivi par une instruction aux agences régionales de santé (ARS) et aux directions régionales de la jeunesse, des sports et de la cohésion sociale (DRJSCS), validée le 3 mars 2017, destinée à faciliter la mise en œuvre et l'accessibilité du dispositif dans les territoires.

### **Les dispositifs d'intervention en activité physique portés par les organisations : entre tradition et innovation**

Les organisations qui développent une intervention en activité physique pour des personnes vivant avec une maladie chronique

sont aujourd'hui multiples. Elles relèvent de l'hospitalisation publique et privée, des réseaux de santé, des communautés professionnelles regroupant des professionnels libéraux, mais également du secteur associatif comme du secteur commercial non médical. Ces organisations ne touchent pas les mêmes publics, ne mobilisent pas des professionnels identiques et s'inscrivent dans des logiques d'intervention diversifiées.

La cardiologie et la diabétologie se distinguent dans la littérature sociologique par leur rôle précurseur et complémentaire dans l'intégration de l'activité physique dans le monde médical.

La cardiologie a été l'une des premières spécialités à contribuer au développement des politiques de santé préventive à vocation populationnelle et à légitimer la promotion de l'activité physique dans le cadre de la promotion de la santé. Outre son impact sur la santé publique, la cardiologie a également participé à l'intégration d'interventions en activité physique dans le cadre des prises en charge curatives et éducatives des pathologies cardiaques, en particulier dans les consultations de dépistage, en soins de suite et de réadaptation et dans les Clubs cœur et santé pour accompagner les personnes malades dans leur réadaptation cardiaque. Le réentraînement et la réadaptation à l'effort par un exercice prescrit constituent des modèles de référence prioritaires de l'intervention en activité physique en cardiologie. Ils visent une reconstruction de l'autonomie des patients sous contrôle médical, tandis que la promotion de l'activité physique par l'information et l'éducation apparaissent comme des pratiques complémentaires plus ou moins juxtaposées à l'activité principale.

La diabétologie a quant à elle intégré l'activité physique dans un mouvement réformateur initié par une mise en doute de la capacité de l'approche médicale traditionnelle à traiter la maladie chronique. Elle a activement participé au développement de dispositifs innovants permettant un mode de travail transversal par la mobilisation et la coordination de l'ensemble des acteurs. Il s'agit de produire des soins de long terme, dans une proximité avec le lieu de vie du patient et en cohérence

avec son projet personnel. Du point de vue de l'activité physique, la structure associative d'aide aux jeunes diabétiques (AJD), a joué un rôle important dans le déplacement du regard médical d'une contre-indication de la pratique sportive à son indication aux jeunes patients diabétiques vers la fin des années 1970. Ce déplacement s'est ensuite généralisé au monde adulte en tant que droit à une vie sportive, avant que l'activité physique ne devienne objet d'éducation thérapeutique pour les diabétiques de type 1, puis pour les diabétiques de type 2. L'intervention en activité physique adaptée a ainsi été portée par une dynamique collective pluridisciplinaire d'*empowerment* des patients.

Trois modèles d'intervention en activité physique ont pu être distingués dans les dispositifs initialement inventés par les équipes de coordination des réseaux de santé : 1) le modèle de la prescription de l'activité physique qui place le médecin au centre tandis que les professionnels du secteur paramédical et enseignants en activité physique adaptée (APA) se consacrent à des activités d'information-explication et de soutien de la motivation du patient ; 2) le modèle de l'incitation par une expérience pratique ponctuelle dont les objectifs sont de rassurer le patient sur ses capacités et de l'engager dans une pratique régulière autonome selon la technique du « pied dans la porte » ; 3) le modèle de l'éducation *via* l'expérience prolongée de situations d'enseignement en activité physique adaptée qui développent les ressources physiques, motrices, psychologiques et culturelles du patient. Les deux premiers modèles relèvent d'une conception spontanéiste de l'autonomie qui considère qu'il suffit que le patient soit informé des bénéfices de l'activité physique pour qu'il décide d'en pratiquer et qu'il change ses habitudes de vie. Le troisième modèle relève d'une conception interventionniste qui conçoit que l'autonomie en activité physique ne va pas de soi pour tous et qu'elle peut être (re)construite dans le cadre d'une intervention éducative.

Une seconde forme de réseaux spécifiquement dédiés au sport santé, comme les réseaux Efformip et Champagne-Ardenne, a

commencé à se structurer en dehors des équipes pluridisciplinaires de soins, à partir de 2005. Le Plan SSBE a finalement contribué à une généralisation de ces modèles. Ils proposent une évaluation de la condition physique et de la motivation des patients et leur orientation vers des associations locales en réseau ou vers des ateliers passerelles, selon les résultats de l'évaluation.

Ils ont également inspiré une troisième forme de dispositifs moins médicalisés, portés par les politiques locales, comme celui expérimenté par la ville de Strasbourg intitulé « Sport santé sur ordonnance » (SSSO). Il vise à promouvoir la prescription de l'activité physique par les médecins généralistes à des personnes vivant avec une maladie chronique stabilisée, et à développer une offre locale de pratique de sport santé permettant de mettre en œuvre la prescription. Cette initiative entend « contrer les inégalités sociales et territoriales de santé ou d'accès à l'activité physique ».

Les premiers dispositifs sont développés dans des organisations sanitaires (réseaux et pôles de santé, services médicaux des établissements de santé, maisons pluridisciplinaires de santé) sous la forme d'une approche intégrée aux soins. Les suivants relèvent des politiques régionales et locales et soutiennent une forme de délégation du service d'intervention en activité physique sur prescription médicale.

Le rôle de la prescription dans la pratique d'une activité physique a été étudié en particulier au Danemark et en Nouvelle-Zélande. Une ordonnance écrite aurait en moyenne deux fois plus de chances d'être convertie en actes qu'un conseil oral. Les effets seraient encore multipliés dans le cadre de ce qu'ils dénomment la « *green prescription* » dont l'objectif et les modalités de l'activité physique sont discutés avec le patient et ancrés dans ses envies, ses motivations et son parcours de soin. Mais l'étude danoise souligne qu'une formation à la prescription d'activité physique pour les médecins généralistes est nécessaire si l'on veut améliorer l'observance et la durabilité de l'activité physique pratiquée. Cette compétence, qui n'est aujourd'hui que très peu prise en compte dans les facultés de médecine française, fait

défaut aux médecins généralistes qui, en majorité, ne savent pas comment ni quoi prescrire.

### **Travail et dynamique des professions : émergence du groupe professionnel des professionnels de l'activité physique adaptée**

Les interventions en activité physique se sont développées dans le cadre des nouvelles pratiques professionnelles interdisciplinaires d'éducation thérapeutique, portées par les équipes de coordination des réseaux de santé. Les informations et recommandations s'étant révélées très peu efficaces, l'intervention pratique auprès des patients a été jugée nécessaire. L'objectif ne pouvait pas être celui de faire faire de l'exercice. Il s'agissait au contraire de développer une pratique durable autonome qui ne se confonde pas avec celle de la rééducation, mais qui puisse lui succéder ou se développer en parallèle en fonction de l'évolution de la maladie. Il a donc été jugé utile de recruter des professionnels 1) spécialisés dans l'encadrement des APS (dans le respect du Code du sport) ; 2) formés à l'éducation et à l'enseignement pour développer les ressources et transformer les savoir-faire ; 3) compétents dans l'adaptation des contenus aux capacités, besoins et attentes des personnes fragilisées par la maladie, de manière à contrôler la balance risques-bénéfices des pratiques. Les discours consacrant l'émergence d'un nouveau groupe professionnel dans les réseaux de santé se sont structurés avec la création de l'Association des éducateurs médico-sportifs (ADEMS) en 2005. Ils ont été progressivement relayés par ceux de la Société française des professionnels de l'activité physique adaptée (SFP-APA) créée en 2008, soulignant l'ancrage historique de cette triple compétence dans les formations universitaires en activité physique adaptée et les recherches pluridisciplinaires en STAPS (Sciences et techniques des APS).

Entre diplômes nationaux, diplômes d'État et formations fédérales, les formations aux métiers de l'encadrement des APS tels qu'ils sont répertoriés dans le décret n° 2016-1990 sont multiples

et renvoient à des niveaux de formation et de qualification disparates. Tandis que la formation universitaire en activité physique adaptée (niveau de qualification II voire I) est ciblée sur l'intervention auprès de publics malades, vieillissants et/ou en situation de handicap, celle des éducateurs sportifs (niveau de qualification IV) n'est pas spécialisée sur un public à besoins spécifiques. Pour autant les professionnels de l'encadrement des APS sont invités par le décret à un travail de définition de territoire en fonction de la sévérité des limitations fonctionnelles des publics. Ces professionnels des APS introduits, aux côtés de professions paramédicales établies et réglementées dans le secteur sanitaire, se sont retrouvés confrontés à des conflits de juridiction. Lors de l'élaboration du décret, l'État devenu « auditoire » des groupes professionnels a produit une délimitation souple des territoires dont il sera intéressant d'évaluer l'impact sur les dynamiques engagées.

En plaçant la prescription du médecin généraliste au centre du dispositif d'intervention sur l'activité physique des personnes atteintes de maladies chroniques, la nouvelle loi de santé va-t-elle infléchir l'activité de travail, les dynamiques professionnelles et les dispositifs d'intervention ?

### **Les enjeux de l'intervention en activité physique adaptée : animer, entraîner ou enseigner ?**

Les logiques d'intervention qui transparaissent dans la revue de littérature sociologique se caractérisent par une grande variabilité en fonction des organisations dans lesquelles elles s'exercent (établissements de santé, réseaux de santé, organisations sportives, associations de patients, organisations privées commerciales...), en fonction des niveaux d'échelle de l'intervention (échelle de l'État, politiques territoriales, collectivités locales) et en fonction des groupes professionnels impliqués, coordonnés ou non entre eux.

Dans les dispositifs de droit commun, les interventions tendent à se limiter à l'encadrement d'exercices plus ou moins en lien

avec des APS. La réalisation des exercices est appréhendée comme bénéfique en soi, produisant spontanément santé, estime de soi, soutien social, qualité de vie... À ces temps de pratique sont parfois juxtaposés des temps d'information et de recommandations pour ériger l'exercice en norme de santé.

Dans les établissements de santé, les interventions tendent à dépasser le simple encadrement d'APS. Deux grandes logiques se distinguent dont nous avons pu étudier les ancrages historiques dans les spécialités médicales. La première, celle de l'entraînement, consiste à s'appuyer sur la recherche expérimentale pour définir la quantité et l'intensité de l'activité physique nécessaires pour un bénéfice sur la santé. Ces données définissent des situations d'entraînement que le patient est invité à suivre dans le cadre d'une thérapie non médicamenteuse. On lui apprend ainsi « par corps » l'exercice auquel il devra s'autocontraindre au nom de sa santé. En fin de prise en charge médicale, le professionnel procède alors par délégation de responsabilité. Le malade averti et instruit « n'a plus qu'à » reproduire l'exercice régulièrement en s'appuyant ou non sur des organisations comme les Clubs cœur et santé en cardiologie. Cette approche repose sur une vision fonctionnaliste du corps et sur la conception de l'homme libre de ses choix, rationnel dans ses décisions et réactif à la peur engendrée par le risque. Cette conception s'avère plus adaptée aux classes moyennes citadines prédisposées à intégrer dans la routine des activités quotidiennes les préconisations du programme d'exercice.

La seconde logique, celle de l'enseignement, repose sur une inversion totale du processus qui va d'abord viser l'engagement dans une pratique d'activité physique adaptée qui était initialement considérée comme improbable. Les questions de la durée et de l'intensité de l'exercice, si elles s'appuient sur les recommandations médicales, sont alors abordées à partir de l'expérience du sujet et construites avec lui. L'importance est donnée au développement de capacités mobilisables à partir du libre arbitre de l'individu. Il ne s'agit donc pas d'animer pour faire bouger, mais d'enseigner dans le cadre de situations d'apprentissage et

d'accompagner la construction d'un projet individuel qui s'appuie sur des pratiques culturelles partageables. Cette logique demande que l'intervention se déroule dans la durée (sur plusieurs mois) pour que le processus d'engagement puisse s'enclencher.

L'intervention sur le « bouger » en prévention tertiaire remet en question les conditionnements spatiotemporels qui organisent la place et la surveillance des corps dans l'espace social. Exiger d'un groupe qu'il se mette à bouger, c'est changer les règles de l'usage social des corps dans leur espace privé comme dans les espaces publics de déplacement, d'interaction sociale et de travail, où la mobilité est habituellement d'autant plus réduite que les publics sont malades et/ou âgés.

## **L'enjeu majeur de la pratique d'activité physique chez les personnes atteintes de maladies chroniques est la motivation et l'adhésion à une activité physique régulière**

L'engagement des personnes atteintes de maladie chronique dans une activité physique régulière est principalement motivé par le plaisir et l'intérêt qu'elles y trouvent. Un autre facteur primordial d'engagement renvoie à leurs croyances en termes de bénéfices perçus, aussi bien pour leur santé physique que pour leur bien-être psychologique. À l'inverse, le manque de connaissances sur les effets positifs de la pratique de l'activité physique, ou des croyances défavorables selon lesquelles celle-ci serait inutile dans la gestion de leur pathologie, peuvent être à l'origine de l'absence d'initiation ou de maintien de sa pratique.

Les patients peuvent également être motivés par l'image de soi positive que leur renvoie le fait de pratiquer (ou la vision négative qu'ils auraient d'eux-mêmes en l'absence de pratique). Plus particulièrement, le fait de devoir se prendre en main pour faire face à sa pathologie est vécu par certains comme une responsabilité ou un devoir.



Les principales barrières à la pratique de l'activité physique sont liées à l'état de santé, en particulier à la douleur et à la fatigue ressenties, parfois en raison d'effets secondaires de certains traitements. Le fait de pratiquer non pour soi, mais pour faire plaisir à autrui, ou répondre à une pression sociale, est un facteur défavorable à long terme. De même, les risques perçus à ne pas pratiquer semblent avoir peu de lien avec l'adoption d'une activité physique.

Les croyances des individus en leurs capacités à pratiquer des activités physiques, en particulier dans des circonstances contraignantes, représentent un déterminant très important. Ces croyances peuvent être réduites chez les personnes atteintes de maladie chronique, du fait de leur état de santé, en raison des limites propres à leur environnement, ou parce que l'activité physique est susceptible d'entrer en concurrence avec d'autres activités et rôles qu'elles ont à assumer (responsabilités familiales et professionnelles).

L'environnement social peut influencer de façon plus ou moins favorable la motivation de ces personnes, en fonction des messages adressés et des comportements adoptés. Les personnes ayant potentiellement le plus d'impact sur la motivation et la pratique effective d'une activité physique dans cette population incluent le corps médical, les professionnels supervisant la pratique d'activité physique, les pairs (autres personnes atteintes de la même pathologie), et la famille.

Enfin, si les intentions et la planification sont le plus souvent une étape incontournable afin de permettre l'initiation de la pratique, la création de routines s'avère par la suite une nécessité pour que l'activité physique devienne un comportement adopté de façon habituelle.

La plupart de ces constats relatifs à la motivation s'appliquent de façon transversale aux personnes atteintes de différentes maladies chroniques, bien que certaines dimensions ou barrières s'expriment de façon plus ou moins marquée selon les individus (selon leur âge, leur niveau de revenu ou d'éducation, leur genre et leur pathologie).

Concernant les modalités de pratique, des différences inter-individuelles importantes ont été identifiées. Les personnes atteintes de maladie chronique témoignent de préférences très variées en matière d'activité physique réalisée, ou de contexte (pratique individuelle ou collective avec d'autres patients ou dans un groupe de pratiquants tout-venant).

Enfin, un certain nombre de techniques d'intervention ont été identifiées comme des leviers efficaces pour favoriser la motivation des personnes atteintes de maladies chroniques envers la pratique de l'activité physique, que ce soit en cours de réhabilitation, en post-réhabilitation ou dans le cadre des soins courants. Leur efficacité sur la motivation est plus importante lorsque plusieurs d'entre elles sont utilisées ensemble.

### Techniques permettant d'agir sur la motivation

---

**Information :** donner et rappeler des informations sur les effets bénéfiques de l'activité physique, sur un ensemble de dimensions (biologiques, psychologiques et sociales), et les mettre en lien avec les situations vécues et changements constatés sur soi.

**Opportunités :** proposer différentes possibilités de pratique d'activité physique, permettant de prendre en compte les goûts individuels et les préférences personnelles (nature de l'activité, supervision ou pratique autonome, pratique conjointe avec d'autres patients ou non).

**Anticipation et gestion des barrières :** anticiper individuellement les barrières à l'activité physique, les conflits potentiels entre l'activité physique et les autres buts et activités, anticiper la possibilité que la personne ne pratique plus d'activité physique pendant certaines périodes ; prévoir la meilleure façon de faire face à ces événements pour l'individu.

**Fixation d'objectifs :** choix personnel de la nature, fréquence, intensité, durée de l'activité physique pratiquée ; rappel des objectifs fixés et des séances prévues ; mettre en place un système pour que les personnes reçoivent des *feedback* leur permettant d'évaluer leur évolution vers leurs objectifs et reçoivent des encouragements.

**Monitoring :** suivi de l'adoption du comportement d'activité physique, pouvant être réalisé par la personne (tenue d'un journal) ou un membre de son entourage ; parfois enregistré avec l'aide d'outils technologiques.

**Rappel d'expérience :** se remémorer une situation personnelle vécue comme une expérience positive de pratique d'activité physique, ou comme une réussite dans ses tentatives d'inscrire l'activité physique dans son nouveau style de vie, constitue une aide lors de phases de découragement.

---

---

**Partage d'expérience :** témoignage d'autres patients indiquant avoir rencontré les mêmes difficultés ou doutes vis-à-vis de la pratique d'activité physique, ayant constaté des bénéfices d'une pratique d'activité physique durable, ou ayant réussi à mettre en place le comportement de façon régulière.

**Soutien social :** soutien de la démarche et encouragements par les proches, voire pratique conjointe de l'activité physique. Inclut également le soutien de l'environnement médical et d'autres professionnels.

**Réévaluation cognitive :** travail sur les pensées récurrentes à l'égard de l'activité physique afin de favoriser une évolution d'un versant négatif – tourné sur les coûts et les risques vers des pensées positives – tournée vers les capacités et les bénéfices.

**Entretien motivationnel :** méthode clinique d'accompagnement du changement de comportement, basée sur une approche non directive et dans laquelle le processus s'appuie sur l'initiative du patient, la minimisation de la résistance au changement et la prise en compte de son ambivalence.

---

## **Connaître les mécanismes moléculaires et cellulaires en jeu dans le déconditionnement musculaire et dans l'activité physique permet de comprendre comment agit l'activité physique**

Les pathologies chroniques entraînent un déconditionnement musculaire qui détériore la qualité de vie des patients, et qui peut être directement associé à une augmentation de la mortalité.

Chez l'humain, le maintien d'une fonction musculaire normale (homéostasie musculaire) est indispensable à la vie de relation et à l'autonomie fonctionnelle. Les pathologies chroniques vont être à l'origine d'un déconditionnement musculaire plus ou moins marqué. Celui-ci va contribuer à une réduction progressive des capacités fonctionnelles de l'organisme, une sédentarisation croissante, et une perte d'autonomie imposant une prise en charge institutionnelle des personnes affectées.

On peut identifier deux formes principales de déconditionnement musculaire, la sarcopénie et la cachexie. La sarcopénie est identifiée comme un syndrome gériatrique, alors que la cachexie est d'abord un syndrome métabolique. Ces processus sont

caractérisés par une perte de force musculaire et de masse musculaire, mais la cachexie se caractérise par un développement plus rapide du déconditionnement musculaire. Généralement, la perte de force musculaire peut s'observer avant que la perte de masse musculaire ne soit décelable.

Les données de la littérature indiquent que toutes les pathologies chroniques envisagées dans le cadre de cette expertise s'accompagnent d'un déconditionnement musculaire. Celui-ci est particulièrement bien documenté pour la bronchopneumopathie chronique obstructive, les cancers, l'insuffisance cardiaque et jusqu'à un certain point pour le diabète de type 2 et l'accident vasculaire cérébral, alors que les données de la littérature sont beaucoup plus rares pour les maladies mentales et la polyarthrite rhumatoïde. Dans certaines pathologies chroniques (bronchopneumopathie chronique obstructive, cancer, insuffisance cardiaque), le déconditionnement musculaire est associé à une augmentation de la mortalité des patients, mettant clairement en évidence l'intérêt thérapeutique que peuvent constituer des approches visant à limiter ou prévenir le déconditionnement musculaire.

L'ampleur et les conséquences du déconditionnement musculaire dépendent aussi de l'existence ou non d'un terrain pathologique sous-jacent et de l'âge des personnes affectées par ce déconditionnement. Par exemple, l'évolution du déconditionnement musculaire associé à l'âge (sarcopénie) est plus rapide chez des patients diabétiques comparativement à des sujets non diabétiques de même âge.

### **Mécanismes en jeu dans le déconditionnement musculaire en fonction des pathologies**

La connaissance des mécanismes mis en jeu dans le déconditionnement musculaire est essentielle dans un premier temps pour déterminer si ces mécanismes sont régulés par l'activité physique, et dans un deuxième temps pour déterminer quelles modalités d'exercice musculaire et d'entraînement peuvent réguler de façon favorable ces mécanismes.

Les études fondamentales de ces 15 dernières années conduites sur des modèles animaux ont permis d'identifier de nombreux acteurs moléculaires du déconditionnement musculaire. Même si le rôle d'un certain nombre d'entre eux reste encore à préciser chez l'humain, nous pouvons aujourd'hui sur la base de ces données présenter un schéma cohérent des acteurs moléculaires du déconditionnement musculaire pour certaines pathologies chroniques.

La dérégulation du contrôle de la balance entre la synthèse des protéines (axe Akt-mTOR<sup>16</sup> de la voie IGF-1-Akt<sup>17</sup>) et la dégradation des protéines (axe Akt-FoxO<sup>18</sup> de la voie IGF-1-Akt) constitue un mécanisme clé de ce déconditionnement. L'axe Akt-FoxO contribue à la régulation transcriptionnelle de 2 voies majeures de la protéolyse intracellulaire, le système ubiquitine-protéasome et le système autophagie-lysosome. Cette dérégulation, caractérisée par l'inhibition de l'axe Akt-mTOR et l'activation de l'axe Akt-FoxO, est en effet maintenant bien documentée pour la cachexie associée au cancer et celle associée à l'insuffisance respiratoire ou cardiaque. Par contre, les données cliniques font toujours défaut dans le contexte de l'accident vasculaire cérébral, celui des pathologies mentales ou encore celui de la polyarthrite rhumatoïde. Toutefois, les données expérimentales obtenues dans les modèles animaux de ces pathologies témoignent également d'une inhibition de la synthèse des protéines (axe Akt-mTOR) et d'une activation de la dégradation des protéines (axe Akt-FoxO). Enfin, alors que l'implication du système ubiquitine-protéasome a été bien démontrée (cancers, bronchopneumopathie chronique obstructive, insuffisance cardiaque), l'implication fonctionnelle et le rôle précis du système autophagie-lysosome dans ces pathologies restent pour l'essentiel à déterminer.

Même si les effets du stress oxydatif sur la régulation de l'homéostasie musculaire ne sont pas clairement établis, il

---

16. Akt-mTOR : *Protein kinase B – Mammalian Target of Rapamycin*.

17. IGF-1 : *Insulin-like Growth Factor 1*.

18. FoxO : *Forkhead box*.

apparaît aussi qu'une augmentation du stress oxydatif serait un acteur potentiel du déconditionnement musculaire au moins dans certaines pathologies comme la bronchopneumopathie chronique obstructive, les cancers, l'insuffisance cardiaque ou encore le diabète de type 2.

Il est important de souligner qu'en fonction de la vitesse d'évolution du déconditionnement musculaire, les cinétiques de régulation de ces mécanismes peuvent être différentes. On doit aussi considérer l'existence de fenêtres temporelles où les mécanismes du déconditionnement musculaire sont plus particulièrement activés, par exemple lors d'épisodes de décompensation dans le parcours de la pathologie. Dans ces conditions, des mécanismes moléculaires de lutte contre le déconditionnement peuvent même être activés (par exemple activation de l'axe Akt-mTOR chez le patient atteint de bronchopneumopathie chronique obstructive).

L'augmentation de l'expression de la myostatine, un régulateur négatif de la masse musculaire, constitue également une signature moléculaire commune à de nombreuses pathologies, et qui a été mise en évidence pour la bronchopneumopathie chronique obstructive, les cancers, l'accident vasculaire cérébral, l'insuffisance cardiaque ou encore le diabète de type 2. L'augmentation de l'expression de la myostatine peut réguler en aval la synthèse et la dégradation des protéines. D'autres facteurs circulants comme les cytokines pro-inflammatoires (Interleukine-1 $\beta$ , Interleukine-6 ou TNF- $\alpha$ <sup>19</sup>) seraient également des régulateurs en amont des mécanismes intracellulaires du déconditionnement musculaire.

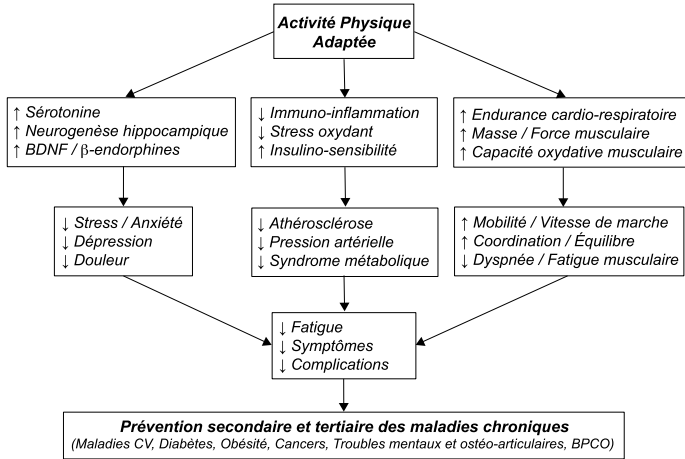
Enfin, il faut souligner que très peu de données cliniques sont disponibles pour les pathologies mentales et la polyarthrite rhumatoïde. Toutefois, sur la base des quelques études disponibles, on peut raisonnablement considérer que l'augmentation de l'expression de la myostatine et l'activation du système ubiquitine-protésome seraient impliquées dans le déconditionnement musculaire associé à ces pathologies.

## Mécanismes moléculaires par lesquels l'activité physique améliore les symptômes et la qualité de vie des patients

Les maladies chroniques s'accompagnent sur le long terme d'un déconditionnement musculaire et d'une augmentation de la masse grasse, en partie dus à la mobilité réduite et à une baisse de l'activité physique quotidienne. Les effets bénéfiques de l'activité physique sont très largement multifactoriels et impliquent plusieurs mécanismes d'action notamment sur les muscles squelettiques locomoteurs (figure ci-dessous). Le type d'exercice physique est également déterminant dans les adaptations physiologiques observées. Les exercices d'endurance améliorent la fonction cardiaque et la résistance à la fatigue des muscles locomoteurs, tandis que les exercices de renforcement musculaire augmentent la masse et la force musculaires. Il est désormais établi que le muscle squelettique est également capable de communiquer à distance avec d'autres organes par l'intermédiaire de facteurs sécrétés, *i.e.* les myokines. Bien que le répertoire des myokines soit en cours d'élaboration, des études récentes ont identifié plusieurs myokines capables de cibler l'hippocampe pour moduler la mémoire et la dépression (BDNF, GDNF<sup>20</sup>), le foie pour moduler la production hépatique de glucose (Interleukine-6), les muscles pour moduler la sensibilité à l'insuline (apeline), ainsi que de nombreux autres tissus et organes. Une partie des effets bénéfiques de l'activité physique s'explique également par son effet anti-inflammatoire au niveau systémique et par la production de facteurs analgésiques ( $\beta$ -endorphines, substance P). Les recherches futures devraient s'orienter vers l'identification de nouvelles myokines et des types d'exercices physiques les mieux adaptés à la prise en charge de chaque pathologie chronique.

---

20. BDNF : *Brain-Derived Neurotrophic Factor* et GDNF : *Glial cell Derived Neurotrophic Factor*.



### Schéma intégratif des effets bénéfiques de l'activité physique dans les maladies chroniques

BDNF : Brain-Derived Neurotrophic Factor ; BPCO : Bronchopneumopathie chronique obstructive ; CV : Cardiovasculaire.

## II. PROGRAMMES D'ACTIVITÉ PHYSIQUE ET PATHOLOGIES CHRONIQUES

### L'activité physique peut jouer un rôle central dans l'ajustement psychologique du patient à sa maladie chronique

Faire adopter de nouveaux comportements vis-à-vis de l'activité physique nécessite de bien cerner ce qui se joue dans l'ajustement psychologique à une maladie chronique.

Différentes phases d'ajustement psychologique se succèdent suite à l'annonce du diagnostic. Ces phases dont la durée varie d'un individu à l'autre font partie d'un processus général appelé appropriation de la maladie chronique qui évite au patient de



basculer dans la résignation. Ce processus exige une démarche active et éclairée de la part du patient et fait appel à cinq facteurs psychosociaux clés : les émotions positives, la flexibilité cognitive, le sens donné à l'existence, le soutien social et les stratégies actives pour faire face au stress. La pratique d'activité physique adaptée va jouer un rôle de facilitateur dans cette appropriation en favorisant par exemple l'introspection, les *feedbacks* sensoriels, la production d'affects positifs, une diminution du stress, la consolidation de l'estime de soi...

Une maladie chronique entraîne des erreurs de jugement de la part des patients entre leur niveau réel de pratique d'activité physique et la perception qu'ils en ont, ou entre leur capacité physique réelle et leur capacité perçue. Ces biais de perception résultent d'un processus de déconditionnement qui s'installe progressivement et insidieusement, peut-être avant même le diagnostic de la maladie. Dans une maladie comme la bronchopneumopathie chronique obstructive par exemple, c'est une sensation d'asphyxie provoquée par un effort physique, appelée dyspnée, qui active ce processus. Le patient évite alors tout effort physique autant par anticipation anxieuse de cette sensation que par sous-estimation de ses capacités. Ce cercle vicieux du déconditionnement provoque des répercussions qui vont bien au-delà de l'organe lésé et/ou de la fonction touchée, on parle de retentissements systémiques.

Un patient atteint de maladie chronique doit faire face aux éventuels effets secondaires ou séquelles des traitements et gérer l'évolution de sa maladie avec l'avancée en âge. Celle-ci peut se traduire par l'apparition d'autres maladies appelées comorbidités dont le risque de survenue est d'autant plus grand que les personnes sont âgées et/ou sédentaires. Une étude sur une population représentative montre que 23,2 % des patients ont plus de deux pathologies chroniques. D'autres problèmes de santé peuvent également survenir comme des symptômes anxio-dépressifs et des dysfonctionnements neurocognitifs. Des difficultés socioéconomiques peuvent se surajouter et aggraver la vulnérabilité de la personne. La pratique régulière de programmes personnalisés d'activité physique va permettre d'alléger

ce fardeau en prévenant, retardant ou soulageant l'ensemble de ces complications.

De nombreuses études utilisant une méthodologie rigoureuse comme l'essai randomisé contrôlé démontrent les bénéfices de programmes en activité physique sur des variables psychologiques intégrées comme la qualité de vie, le bien-être, l'estime de soi, la fatigue, le stress et la symptomatologie anxio-dépressive chez différentes populations de patients atteints de maladies chroniques.

Des études d'implémentation montrent que la réussite des programmes d'activités physiques adaptées auprès des patients dépend en partie des compétences de l'encadrant comme l'empathie, la bienveillance, la capacité d'écoute et l'éthique. De même, le choix de l'intensité de l'effort physique perçu est important car il a un impact sur le maintien à long terme de la pratique. Un effort perçu comme trop intense provoque une réponse émotionnelle qui réduit les chances de maintien dans une pratique régulière après 6 mois.

Les connaissances des effets de l'activité physique sur la psychologie des personnes souffrant de maladie chronique pourraient être améliorées en s'affranchissant de différents biais de publications (études non publiées, études majoritairement nord-américaines...), ou méthodologiques (biais de sélection, sous-analyse d'essais médicamenteux, type de groupe contrôle, utilisation d'outils de mesure peu fiables et/ou sensibles), et en proposant une meilleure description des programmes d'activité physique. Des études interventionnelles restent nécessaires sur des marqueurs neurocognitifs (par exemple, ressources attentionnelles), émotionnels (kinésiophobie) et comportementaux (tabagisme).

### **Obésité : les activités d'endurance d'intensité modérée à forte ont montré leur efficacité pour diminuer la masse grasse viscérale**

L'obésité est caractérisée par une accumulation progressive de tissu adipeux au sein de l'organisme résultant principalement

d'un déséquilibre important de la balance énergétique. Il est établi que cet excès de graisse, notamment au niveau abdominal, est associé à l'apparition de pathologies métaboliques, dont le diabète de type 2.

Chez les personnes obèses, selon une méta-analyse récente qui inclut 10 études de cohorte prospectives, avoir une bonne condition physique ou une pratique d'activité physique importante réduit la mortalité toutes causes indépendamment de l'indice de masse corporelle. Ainsi, les patients obèses actifs présentent un risque relatif de mortalité identique aux individus normo-pondérés. Pour autant, même en bonne condition physique, les personnes obèses conservent un risque supérieur aux sujets normo-pondérés de développer des pathologies cardiovasculaires ou un diabète de type 2. La pratique d'une activité physique aérobie ou combinée (aérobie et renforcement musculaire) améliore la condition physique chez les adultes obèses. Celle-ci, évaluée par l'augmentation du  $\dot{V}O_2\text{max}$ , semble plus sensible à l'intensité qu'au volume global d'activité physique. En effet, on observe un effet dose-réponse pour une augmentation d'activité physique d'intensité modérée à forte<sup>21</sup>.

Chez la personne adulte obèse, femme ou homme, le niveau d'activité physique globale évalué par accéléromètre est plus faible que chez des adultes normo-pondérés avec moins de pratique d'activités physiques modérées et fortes et plus de temps sédentaire. Cette pratique plus faible pourrait s'expliquer en partie par un coût énergétique plus élevé lors de l'activité physique chez le patient obèse. La prise en compte du caractère compliqué ou non de l'obésité est important. En effet, les patients obèses métaboliquement sains pratiquent une activité physique à des doses supérieures aux patients obèses non métaboliquement sains. Certaines complications pourraient également restreindre la pratique d'activité physique telles que la dyspnée d'effort, la présence d'arthroses ou de tendinites ou encore la sarcopénie chez le sujet âgé. Pour autant, les résultats

---

21. Les termes activité physique intense ou activité physique d'intensité élevée ou soutenue sont également utilisés.

des études randomisées ne rapportent pas de risques majorés lors de la pratique d'activité physique dès lors que l'intensité de l'exercice physique n'est pas maximale.

### **Mettre l'accent sur la diminution du tour de taille comme paramètre de suivi plutôt que sur la perte de poids**

Chez les patients obèses, l'effet de l'activité physique seule sur la perte de poids reste modeste quelle que soit la durée du programme. Seuls les programmes en aérobic et combiné engendrent une perte de poids avec une efficacité plus marquée des programmes proposant des exercices physiques à forte intensité. Le volume global de l'activité physique n'apparaît pas comme un facteur majeur, probablement parce qu'il induit des phénomènes de compensation (apport calorique augmenté). En fait, comme souligné dans la position de consensus de l'EASO (*European Association for the Study of Obesity*) en 2014, la prise en charge chez les patients obèses ne doit plus se focaliser sur la perte de poids mais sur la diminution du tour de taille et les changements de composition corporelle : diminution de masse grasse et prise de masse musculaire et amélioration des facteurs de risque cardiovasculaires. Chez les patients obèses, les exercices en endurance doivent être considérés comme la clé de voûte de tout programme visant à la perte de masse grasse notamment viscérale, facteur majeur de risque cardiovasculaire. Des activités physiques d'endurance d'intensité modérée à forte ont un effet plus marqué que des intensités plus faibles et sont donc préconisées. Quelques études randomisées contrôlées récentes suggèrent une efficacité supérieure des protocoles intensifs intermittents mais non épuisants sur la diminution de masse grasse en comparaison avec les intensités modérées continues. Pour autant, leur recommandation reste prématurée au vu du trop faible nombre d'études.

Cette perte de masse grasse viscérale peut être obtenue sans perte de poids associée. L'exercice aérobic semble même plus efficace que la diète pour diminuer la masse grasse viscérale.

30 Non seulement les exercices en endurance limitent la reprise de

poids après un programme hygiéno-diététique ou post-chirurgie bariatrique mais ils contribuent aussi sur le long terme au maintien de la diminution de la masse grasse viscérale.

Baser des recommandations sur le suivi de la perte de masse grasse viscérale apparaît difficile d'un point de vue pratique. Cependant, prendre en compte la diminution du tour de taille, indicateur indirect représentatif de la masse grasse abdominale, représente le critère idéal de suivi. Mais pour l'instant, il n'existe pas de données sur un potentiel effet dose entre l'activité physique et la diminution du tour de taille. Par conséquent, il n'est pas possible à ce jour de proposer des programmes sur une dose efficace pour la réduction du tour de taille.

Si les exercices de renforcement musculaire ont peu d'effet sur la perte de masse grasse, ils ont des effets intéressants sur le maintien et la prise de masse musculaire. Ainsi, les programmes devraient intégrer ce type d'exercices. Cependant, associer des exercices de renforcement musculaire avec des exercices aérobies (programme combiné) diminue les gains sur la masse grasse notamment viscérale. Pour autant, il existe relativement peu de données dans la littérature sur les effets de programme combiné associant exercices en endurance et en renforcement musculaire.

### Effets bénéfiques de l'activité physique sur l'obésité

| Niveau de preuve <sup>22</sup> | Effet bénéfique   |
|--------------------------------|---|
| A                              | Baisse de la masse grasse viscérale suite à un programme aérobie<br>Maintien du poids après perte de poids initiale |
| B                              | Baisse de la mortalité toutes causes<br>Perte de poids<br>Diminution du tour de taille                              |

22. Les niveaux de preuve sont ceux retrouvés dans la littérature, issus des classifications des différentes sociétés savantes ou évalués par les experts selon les recommandations de la HAS ; Cotation des niveaux de preuve selon les recommandations de la HAS : A : Preuve scientifique établie ; B : Présomption scientifique ; C : Faible niveau de preuve scientifique.

L'obésité est également associée à des facteurs de risque cardiovasculaires. L'activité physique seule permet de les réduire. En effet, les exercices en endurance diminuent les pressions artérielles, mais principalement chez les personnes obèses avec des niveaux de pression artérielle élevée en début de programme. De plus, l'activité physique en endurance réduit la stéatose hépatique non-alcoolique avec un effet dose-réponse. Le statut inflammatoire, la dysfonction endothéliale et le profil lipidique athérogène s'améliorent avec l'activité physique seule quelle que soit la modalité de pratique. Il importe de noter que les effets rapportés sont faibles à modérés pour tous les facteurs de risque cardiovasculaires. De manière intéressante, l'activité physique seule chez les personnes obèses est associée à une amélioration de la sensibilité à l'insuline, quelle que soit la modalité d'exercice physique réalisé. Elle diminue ainsi le risque de développer un diabète de type 2 chez ces patients.

## **Diabète de type 2 : la pratique d'une activité physique améliore le contrôle glycémique**

L'introduction de l'activité physique dans le triptyque de la prise en charge du diabète, au même titre que la modification du régime alimentaire et le traitement médicamenteux est relativement récente. Cette approche non pharmacologique est un élément fondamental pour lutter contre la maladie et ses complications. Ces dernières sont principalement cardiovasculaires et dégénératives (rétinopathie, neuropathie, néphropathie) et définissent la sévérité de la maladie et son influence sur la vie quotidienne du patient.

Selon les trois méta-analyses les plus récentes, la pratique d'une activité physique par le patient diabétique de type 2 réduit le risque de mortalité toutes causes (entre -30 et -40 %), mais aussi celui de mortalité cardiovasculaire (-25 à -40 %), première cause de décès chez ces patients.

Une méta-analyse récente et deux études incluant un nombre important de patients montrent que la dose d'activité physique est fondamentale : une plus grande diminution de la mortalité est observée chez les patients les plus actifs. Par conséquent, il importe d'augmenter le niveau d'activité physique des patients, très souvent rapporté comme étant bien inférieur aux recommandations des sociétés savantes.

**Pour obtenir une baisse significative de l'hémoglobine glyquée, les meilleurs programmes d'activités physiques sont ceux associant le renforcement musculaire et une activité d'endurance**

Les effets de l'activité physique chez le patient diabétique de type 2 ont fait l'objet de très nombreuses études randomisées et contrôlées et qui ont également été compilées lors de plusieurs méta-analyses de grande ampleur depuis 2006. Les résultats sont particulièrement intéressants sur le contrôle de la glycémie, largement reconnue comme un facteur de risque majeur d'apparitions des complications de cette pathologie. L'homéostasie glycémique doit donc être un des objectifs principaux visé dans la prise en charge par l'activité physique. Son évaluation est aujourd'hui rendue possible sur une période longue de 8 à 12 semaines grâce à la mesure de l'hémoglobine glyquée (HbA1c). Cette dernière est également un très bon marqueur des complications à long terme. Une réduction de 0,6 % de l'HbA1c est considérée comme cliniquement significative et peut être un objectif de la prise en charge. Les programmes d'activités physiques en endurance, de renforcement musculaire ou une combinaison de ces deux types d'activités ont démontré des effets bénéfiques sur l'HbA1c, notamment pour des intensités modérées à élevées. Les programmes combinés associant activités physiques aérobies et de renforcement musculaire en comparaison avec un seul type d'activité (avec ou sans régime hypocalorique associé à l'exercice) semblent présenter les meilleurs résultats (niveau de preuve B). Les effets les plus

significatifs sont retrouvés chez les patients présentant les niveaux d'HbA1c les plus importants et cette amélioration de l'équilibre glycémique par l'activité physique permet un allègement du traitement médicamenteux. Cette baisse des niveaux d'HbA1c s'explique par la diminution de la production hépatique du glucose, l'amélioration du transport et de l'utilisation du glucose dans le muscle et surtout la réduction de l'insulino-résistance.

Effet plus attendu, la prise en charge par l'activité physique concourt également à une amélioration de la condition physique des patients, et par conséquent à une diminution des facteurs de risque cardiovasculaires, notamment lorsque des activités en endurance sont proposées.

Le peu de travaux et la faible population de patients inclus dans les études ne permettent pas encore de recommander l'utilisation des programmes intermittents à haute intensité, mais d'après les dernières études, les meilleures améliorations des capacités fonctionnelles, notamment cardiorespiratoires, sont obtenues avec les niveaux d'intensité d'exercice les plus importants. Les programmes basés essentiellement sur des exercices de renforcement musculaire ont une incidence moindre sur la diminution du risque cardiovasculaire. Ces améliorations physiologiques et des capacités fonctionnelles sont indispensables puisqu'elles sont associées à une meilleure qualité de vie, notamment chez les patients avec les niveaux de condition physique les plus élevés.

Enfin, il faut rappeler qu'en plus des risques cardiovasculaires, les personnes atteintes de diabète de type 2 peuvent présenter de nombreuses complications spécifiques à la pathologie, notamment les neuropathies qui affectent plus de 40 % des patients. Les épisodes d'hypo- ou d'hyperglycémies en cours ou à proximité de l'effort questionnent parfois la prescription de l'activité physique chez ces patients. Néanmoins, de manière globale, les travaux disponibles démontrent clairement que les bénéfices liés à la pratique d'une activité physique contrebalancent significativement et très rapidement après le début de la prescription les



événements indésirables ou les aggravations des complications existantes. Dans ce sens, les activités physiques en charge de type marche ou course à pied peuvent être envisagées même lorsque l'on s'adresse à des patients avec des antécédents d'ulcérations du pied parfaitement cicatrisés.

### Effets bénéfiques de l'activité physique sur le diabète de type 2

| Niveau de preuve | Effet bénéfique   |
|------------------|---|
| A                | Baisse de la mortalité toutes causes et de la mortalité cardiovasculaire<br>Amélioration de l'équilibre glycémique (HbA1c)  |
| B                | Amélioration de la capacité aérobie (activités en endurance) et de la force musculaire (activités de renforcement musculaire)<br>Contrôle du poids<br>Pas d'apparition ou d'aggravation des complications |

Avec l'ensemble de ces éléments, les dernières recommandations internationales pour les patients diabétiques de type 2 s'accordent pour recommander un volume hebdomadaire de 2,5 heures à des intensités modérées à fortes en associant des exercices d'endurance et de renforcement musculaire.

Si les activités sont plutôt réalisées à une intensité faible à modérée, il sera nécessaire d'augmenter le volume de pratique à 3,5 heures (210 minutes) par semaine. Les recommandations d'activités physiques « douces » (yoga, tai chi...) existantes pour les personnes âgées peuvent être transférables aux patients diabétiques, surtout chez les plus de 65 ans (niveau de preuve C).

Les caractéristiques des activités physiques permettent la mise en place de programmes d'activités physiques adaptées en fonction des capacités individuelles des patients et des niveaux de complications, de leurs besoins et attentes, de l'évaluation de leurs progrès ainsi que de l'environnement de pratique.

Pour savoir comment fidéliser le patient, installer et favoriser la continuité de l'activité physique sur l'ensemble de la vie, l'étude de la mise en œuvre de ces recommandations est absolument

nécessaire. Dans ce sens, les effets à long terme de l'activité physique demandent à être mieux documentés. Enfin, au-delà des programmes individualisés et supervisés qui démontrent leur efficacité dans ce domaine, l'augmentation de l'activité spontanée de la vie quotidienne et le développement spécifique de programmes d'activité physique adaptée doivent être une priorité dans la prise en charge des patients diabétiques de type 2.

### Bases théoriques des caractéristiques de la prise en charge par l'activité physique pour les patients diabétiques de type 2

| Type d'exercice  | Intensité préconisée  | Durée totale* par semaine   | Fréquence   |
|--|---|---|---|
| <b>Activités permettant de développer l'endurance (capacité aérobie)</b><br><i>Exercices impliquant une masse musculaire importante</i>            | Modérée à forte :<br>60-90 % FCmax<br>RPE : 5 à 8<br>Faible à modérée :<br>< 40-60 % FCmax<br>RPE : < 5<br>Haute intensité intermittente<br>> 100 % FCmax<br>RPE : 9-10           | Minimum 2,5 h pour les intensités modérées à forte<br>Objectif de 3,5 h par semaine si l'intensité est faible à modérée pour toutes les séances | 3 séances par semaine minimum<br>Possibilité de fractionner les exercices en plusieurs sessions de 10 min par jour (surtout pour les hautes intensités intermittentes)<br>Jamais 48 h sans exercice |
| <b>Activités permettant de développer le renforcement musculaire</b><br><i>Exercices progressifs impliquant des groupes musculaires importants</i> | Modérée à forte :<br>> 50-75 1-RM<br>> 75 % 1-RM optimal pour la sensibilité à l'insuline<br>8 à 10 exercices différents<br>2 à 4 séries<br>8 à 10 répétitions<br>1 à 2 min repos |   | 2 séances par semaine au minimum  |
| <b>Activité permettant de développer la souplesse et l'équilibre</b>   | Faibles, activités « alternatives »<br>Prise en compte des patients vieillissants   | 60 minutes en plus  | 1 séance par semaine minimum  |

\* activités d'endurance et de renforcement musculaire ; FCmax : fréquence cardiaque maximale ; RPE : échelle de pénibilité subjective de l'effort ; 1-RM : charge maximale.

## **Pathologies coronaires : les bénéfices de l'activité physique peuvent être optimisés en jouant sur l'intensité d'exercice**

Le syndrome coronaire aigu, avec ou sans infarctus du myocarde, signe l'entrée du patient dans la pathologie coronaire. Plus de 7 millions de personnes souffrent d'un syndrome coronaire aigu dans le monde chaque année. Le taux de mortalité à un an est aujourd'hui de l'ordre de 10 %. Chez les patients qui survivent, 20 % souffrent d'un deuxième événement cardiovasculaire au cours de la première année. Dans ce cadre, la prévention par l'exercice physique est cruciale pour réduire les risques de récurrences et améliorer la qualité de vie. Ce constat est fondé sur un socle de connaissances physiopathologiques bien documenté, des preuves établies et des recommandations précises. Ainsi, après un syndrome coronaire aigu et chez les patients à haut risque cardiovasculaire, les sociétés savantes recommandent l'activité physique à un niveau de classe 1 grade A. Il est de classe 1 grade B après une chirurgie coronaire et dans l'angor stable.

En France, les centres de soins de suite et de réadaptation sont les seules structures susceptibles de conduire et de superviser un programme de réentraînement à l'effort au cours d'un séjour de 3 à 4 semaines en hospitalisation complète ou de jour grâce à un encadrement pluridisciplinaire. Malheureusement, seuls 22 % des patients éligibles bénéficient d'un séjour complet en réadaptation cardiaque après un syndrome coronaire aigu. La réadaptation cardiaque supervisée à domicile n'existe pas encore en France.

Les méta-analyses montrent qu'un programme de réadaptation cardiaque fondé sur l'activité physique induit une baisse de 30 % de la mortalité d'origine cardiovasculaire, de 26 % de la mortalité totale et une diminution de 31 % du risque de réhospitalisation.

En tant que traitement non pharmacologique et sans danger, l'exercice physique est prescrit par le médecin cardiologue après

une batterie d'évaluation qui permet de personnaliser le programme par la combinaison de la fréquence, l'intensité, la durée et la modalité de l'exercice.

Outre l'amélioration du pronostic, le réentraînement à l'effort apporte des bénéfices physiologiques incontestables pour la santé : amélioration de la fonction endothéliale contribuant à une régénération vasculaire et à l'angiogénèse (dès la 4<sup>e</sup> semaine d'entraînement en endurance), amélioration de l'équilibre sympathovagal, diminution de l'activité inflammatoire, amélioration des symptômes anxiété-dépression, du stress et des fonctions cognitives. Il permet aussi un contrôle des facteurs de risque cardiovasculaires (surcharge pondérale, contrôle du diabète, dyslipidémie, hypertension).

L'exercice intermittent à haute intensité est une modalité d'entraînement complémentaire à l'entraînement continu d'intensité modérée. Elle consiste à répéter de brèves périodes d'effort de haute intensité (> 85 % de  $\dot{V}O_2$ max ou du pic de puissance) entrecoupées de périodes d'effort de faible intensité ou de repos. Bien que les études les plus récentes montrent les mêmes bénéfices que pour les exercices d'intensité modérée, les protocoles d'exercice intermittent à haute intensité seraient plus adaptés aux patients fragiles et fatigables. L'objectif principal du programme est d'améliorer la consommation maximale d'oxygène du patient coronarien quelle que soit sa capacité physique de départ. Cependant, si la manipulation d'un seul paramètre d'exercice modifie considérablement les réponses cardiovasculaires, la variation de l'intensité doit être établie avec précaution pour maximiser les bénéfices, minimiser les risques d'accident et obtenir un maximum de plaisir pour le patient.

Concernant le type d'activité, les pratiques légères à modérées (type Tai Chi, Chi Gong) présentent aussi des effets positifs sur la santé. Le renforcement musculaire est complémentaire à l'entraînement aérobie et apporte des bénéfices additionnels sur le métabolisme du glucose, la composition corporelle, la densité osseuse, la force musculaire, la qualité de vie et la tolérance à l'effort.

## Effets bénéfiques de l'activité physique sur les pathologies coronaires

| Niveau de preuve | Effet bénéfique  |
|------------------|--|
| A                | Baisse de la mortalité globale et cardiovasculaire et du nombre de réhospitalisations<br>Amélioration de la qualité de vie<br>Augmentation de VO <sub>2</sub> max et de la force musculaire<br>Baisse de la pression artérielle, amélioration de la fréquence cardiaque de récupération et des marqueurs biologiques |
| B                | Amélioration de la qualité du sommeil<br>Diminution des symptômes anxio-dépressifs   |

L'existence d'une relation dose-réponse, notamment le nombre de séances (par exemple, 12 *versus* 36) effectuées par les patients après un syndrome coronaire aigu, influence les résultats à long terme au niveau mortalité et risque de récurrence de syndrome coronaire aigu. Cela pose le problème souvent constaté de l'inobservance des recommandations d'activité physique d'où la recherche de stratégies visant à soutenir les patients dans une pratique régulière : choix de la bonne activité physique pour chaque patient, suivi téléphonique, podomètre, *coaching*... Ces interventions doivent cibler les obstacles identifiés par les patients eux-mêmes afin d'être efficaces.

Au sein de la réadaptation cardiaque, l'activité physique est une prise en charge d'autant plus efficace qu'elle est instaurée précocement. Elle est sûre, globale et peu coûteuse. Un travail collaboratif en cours entre experts de différents pays européens devrait permettre de prescrire des programmes individualisés afin de maximiser les avantages cliniques et d'optimiser la sécurité.

## Insuffisance cardiaque chronique : l'activité physique fait partie du traitement pour tous les patients

L'insuffisance cardiaque chronique (ICC) est une pathologie fréquente et grave. Son incidence annuelle augmente régulièrement

du fait du vieillissement de la population et de l'amélioration des traitements des pathologies cardiovasculaires et en particulier de la maladie coronaire. La mortalité à cinq ans de l'ICC reste très élevée (30-50 %), et dans les pays industrialisés son coût est estimé en moyenne à 2 % des dépenses totales de santé.

Deux formes d'ICC sont décrites, l'une à fonction systolique altérée et l'autre à fonction systolique préservée. La seconde est de description récente et concerne surtout des patients âgés présentant plusieurs comorbidités. Sa physiopathologie reste incomplètement expliquée.

Pendant très longtemps, la pratique d'activité physique a été contre-indiquée aux patients atteints d'ICC sous prétexte de laisser le cœur fatigué « se reposer », par crainte d'aggravation ou de complications de la pathologie sous-jacente. Ce n'est que dans les 20 dernières années que l'association d'une activité physique adaptée au traitement optimal de l'ICC a été proposée et progressivement recommandée par les différentes sociétés savantes.

Les progrès dans la connaissance de la physiopathologie de l'ICC ont permis de comprendre qu'un déconditionnement physique, d'aggravation insidieuse, pouvait rendre compte pour une large part d'une évolution progressive de l'ICC, d'une maladie du cœur vers une maladie systémique avec une atteinte associée des systèmes ventilatoire et musculaire squelettique. Ces altérations secondaires contribuent aux deux symptômes cliniques dominants de l'ICC, la dyspnée et la fatigue, qui permettent de chiffrer les degrés de gravité de l'ICC (classification NYHA<sup>23</sup> de I à IV). Il a aussi été montré que l'inactivité physique aggrave le pronostic des patients atteints d'ICC et contribue à une augmentation de la mortalité précoce.

Cette meilleure compréhension de la physiopathologie a favorisé la réalisation de très nombreuses études sur les effets du réentraînement physique, surtout chez les patients atteints d'ICC avec une fonction systolique altérée. Les études chez les

patients atteints d'ICC avec fonction systolique préservée sont plus rares. Elles ont démontré que l'activité physique n'aggravait pas la dysfonction myocardique et que sa pratique avait des effets bénéfiques chez les patients atteints d'ICC.

### **Le réentraînement physique chez les patients insuffisants cardiaques est sûr, même chez les patients qui présentent les atteintes les plus sévères**

La sécurité du réentraînement physique chez les patients atteints d'ICC à fraction d'éjection altérée ou conservée, est prouvée et ceci quels que soient l'étiologie et le niveau de sévérité de l'ICC (stades NYHA II, III, IV). Le port d'un stimulateur ou d'un défibrillateur cardiaque ne contre-indique pas le réentraînement physique. De même, les patients atteints d'ICC avec assistance circulatoire et les transplantés cardiaques peuvent être réentraînés sans risque. Ainsi le réentraînement physique codifié, quelles que soient ses composantes (aérobie continue ou fractionnée, renforcement musculaire dynamique, gymnastique, respiratoire, électrostimulation musculaire périphérique...), réalisé dans une structure spécialisée ou bien à domicile après une bonne éducation sur sa pratique peut être proposé aux patients atteints d'ICC.

### **Le réentraînement cardiaque chez l'insuffisant cardiaque chronique améliore les capacités cardiorespiratoires, la force musculaire, la qualité de vie et réduit le nombre de réhospitalisations**

Après un programme de réentraînement physique supervisé, toutes les études rapportent une amélioration des capacités cardiorespiratoires surtout chez les patients atteints d'ICC modérée (NYHA II et III). Cette amélioration est objectivée par une augmentation du pic de  $\dot{V}O_2$  qui est un paramètre majeur pour le pronostic mais aussi pour guider la thérapeutique la mieux adaptée individuellement chez les patients atteints d'ICC.

Cependant, l'effet bénéfique du réentraînement sur la mortalité des patients atteints d'ICC reste discuté. En effet, les conclusions initiales des méta-analyses qui étaient en faveur d'un effet bénéfique de l'activité physique sur la mortalité n'ont pas été totalement confirmées par les études ultérieures. C'est en particulier le cas de l'étude multicentrique prospective HF-Action qui analysait les effets d'un réentraînement physique sur la mortalité et les hospitalisations toutes causes de patients atteints d'ICC. En effet, les résultats en faveur d'un bénéfice n'ont été confirmés qu'après ajustement sur les facteurs de risque de mortalité principaux des patients atteints d'ICC. L'analyse de l'ensemble de ces études permet seulement de conclure à une tendance bénéfique de l'activité physique sur la mortalité des patients atteints d'ICC.

Le réentraînement physique en aérobie améliore les taux de peptides natriurétiques, BNP<sup>24</sup> et NT-pro-BNP, biomarqueurs myocardiologiques pronostics classiques chez les patients atteints d'ICC. Cette amélioration est corrélée à l'élévation du pic de  $\dot{V}O_2$  et à la baisse des événements cardiovasculaires. Les effets du réentraînement sur les marqueurs d'inflammation paraissent plus discutés.

L'effet bénéfique de l'activité physique sur le nombre et la gravité des ré-hospitalisations au moins à court terme des patients atteints d'ICC avec tous les bénéfices médicaux et économiques qui en découlent est prouvé.

De même, toutes les études rapportent chez ces patients un effet bénéfique du réentraînement sur la qualité de vie, lié à l'amélioration de la capacité cardiorespiratoire mais aussi de la force musculaire, indispensables à une meilleure autonomie.

En observant l'amorce d'une courbe en J entre la quantité totale hebdomadaire ( $\geq 7$  METs<sup>25</sup> heures) du réentraînement

---

24. BNP : *Brain natriuretic peptide* ; NT-pro-BNP : *n terminal pro Brain natriuretic peptide*.

25. MET (*Metabolic Equivalent Task*) : unité consistant à déterminer l'intensité de l'effort au regard d'un facteur multiplicatif de la dépense énergétique de repos (le MET). Une activité physique sera qualifiée de légère si l'intensité est inférieure à 3 MET, de modérée entre 3 et 6 MET et élevée au-delà de 6 MET.



## Effets bénéfiques de l'activité physique sur l'insuffisance cardiaque chronique

| Niveau de preuve | Effet bénéfique  |
|------------------|--|
| A                | Amélioration de la qualité de vie, de la $\dot{V}O_2$ max et des marqueurs biologiques |
| B                | Baisse de la mortalité et du nombre de réhospitalisations                              |

physique et la survenue des événements cardiovasculaires chez les patients atteints d'ICC, une étude récente a évoqué la possibilité d'une dose maximale d'activité physique hebdomadaire à ne pas dépasser chez ces patients. Ces données méritent d'être confirmées par d'autres études.

Les effets d'un réentraînement hors protocole supervisé en institution ont également été étudiés. Ces études ont montré que la pratique d'une activité physique hors institution ou à domicile a des effets similaires et peut être proposée aux patients atteints d'ICC de manière sécurisée. C'est donc une alternative intéressante au réentraînement dans les centres de réadaptation aux capacités d'accueil limitées et pour le maintien d'une pratique régulière au long cours de l'activité physique.

### **L'entraînement aérobic fractionné est la modalité qui apporte les bénéfices les plus importants**

Le socle actuel du réentraînement physique des patients atteints d'ICC repose sur l'entraînement aérobic pour lequel il existe deux modalités d'entraînement : continu ou fractionné. Les études qui ont comparé les effets des entraînements aérobics continu et fractionné chez des patients atteints d'ICC ont montré que les deux modes étaient aussi bien tolérés par les patients. L'entraînement fractionné paraît plus efficace que l'entraînement continu sur le pic de  $\dot{V}O_2$  à court terme dans la plupart des études. Les caractéristiques de l'entraînement fractionné, intensité et durée des phases d'effort et de récupération, chez les patients atteints d'ICC restent à préciser de même que

les bénéfices de ce mode de réentraînement sur certains paramètres comme le remodelage ventriculaire et la fonction endothéliale. La persistance à long terme du bénéfice de l'entraînement fractionné sur le pic de  $\dot{V}O_2$  dans la population des patients atteints d'ICC mérite aussi d'être étudiée.

Le renforcement musculaire dynamique est bien toléré par les patients atteints d'ICC sans risque d'aggravation notable. Il peut être isolé ou mieux, associé à un entraînement aérobie et semble améliorer les capacités cardiorespiratoires et musculaires et la qualité de vie.

Pour l'amélioration du pic de  $\dot{V}O_2$ , tous les modes d'exercice apparaissent bénéfiques. Mais les bénéfices les plus marqués sont observés avec dans l'ordre : l'entraînement aérobie fractionné, l'entraînement aérobie d'intensité modérée, l'électrostimulation, le réentraînement musculaire inspiratoire, l'association aérobie-renforcement musculaire et enfin le renforcement musculaire isolé.

D'autres modes d'activités physiques peuvent être proposés sans risque aux patients atteints d'ICC : danse de salon, Tai Chi, marche nordique, yoga, qui ont montré des bénéfices chez ces patients, mais doivent être confirmés par de nouvelles données plus solides.

Les méthodes de réentraînement à domicile avec télémonitorage ont aussi été évaluées ; elles n'ont pas été compliquées d'événements cardiovasculaires graves et ont prouvé leur efficacité sur la qualité de vie avec une possible amélioration de l'autonomie. Pour les patients atteints d'ICC réticents à suivre un programme de réentraînement, elles pourraient être une alternative.

### **La pratique d'une activité physique est recommandée pour tous les insuffisants cardiaques chroniques**

Les études concernant la tolérance et les effets bénéfiques du réentraînement physique ont concerné majoritairement des

patients atteints d'ICC de gravité modérée (NYHA II et III), masculins, âgés en règle générale de moins de 70 ans et sans autre pathologie chronique associée. Ainsi, le réentraînement physique avec poursuite d'une activité physique au long cours est recommandé (classe 1 niveau de preuve A) pour tous les patients atteints d'ICC de classe NYHA I, II et III et cliniquement stables par les Sociétés Française, Européenne, Américaine du Nord, Canadienne de cardiologie. En outre, la pratique d'une activité physique d'intensité modérée à vigoureuse d'au moins 30 minutes au moins 5 fois par semaine est associée à une baisse des dépenses de santé significative par rapport aux patients inactifs.

Le programme de réentraînement physique doit comprendre 3 phases : une première phase hospitalière lors d'un épisode aigu, une deuxième (2-3 semaines) le plus souvent en institution spécialisée et une troisième qui devra être poursuivie indéfiniment.

La phase 1 se limite à la déambulation et/ou à la mobilisation du patient.

En phase 2, le programme structuré sera basé sur un entraînement aérobie, de type continu ou fractionné, au mieux associé à du renforcement musculaire dynamique réalisé 3 à 5 fois par semaine avec une durée de 30 minutes par séance. Le réentraînement fractionné n'est pas actuellement systématiquement recommandé en première intention à tous les patients. L'intensité de l'entraînement sera adaptée en fonction des tests d'effort réalisés régulièrement et aux sensations des patients.

Le renforcement musculaire de type dynamique (2 à 3 séances par semaine) sera encadré au début, il sollicitera des groupes musculaires différents avec des charges peu élevées et se fera à faible vitesse en évitant les phases statiques. Pour les patients les plus fragiles, un travail de type musculaire segmentaire individualisé peut être proposé.

Les indications d'autres modes de réentraînement, électrostimulation, musculation segmentaire, réentraînement des muscles

inspiratoires, sont actuellement proposées au cas par cas à des patients atteints d'ICC particulièrement déconditionnés.

La phase 3 qui devra être poursuivie indéfiniment doit comprendre au moins 30 minutes d'activité physique modérée 5 fois par semaine. Les recommandations européennes conseillent d'y associer 2 à 3 séances par semaine de renforcement musculaire. Cette phase 3 est la plus problématique car l'adhésion des patients atteints d'ICC à l'activité physique autonome régulière et pérenne est faible (30-35 %).

Les bénéfices attendus de l'activité physique régulière chez les patients atteints d'ICC sont majeurs mais ils ne peuvent être maintenus qu'à la condition d'une observance poursuivie « à vie » de l'activité physique et donc d'une totale adhésion de ces patients aux recommandations d'activité physique proposées. Aujourd'hui moins de 20 % des patients atteints d'ICC bénéficient d'un programme de réhabilitation physique en hospitalisation ou en ambulatoire en phase 2. Ce faible pourcentage s'explique en partie par l'adhésion insuffisante des médecins traitants et de certains cardiologues aux recommandations.

L'adhésion au long cours des patients atteints d'ICC à l'activité physique nous paraît actuellement la problématique majeure. Nous expliquons encore mal pourquoi le niveau d'adhésion des patients atteints d'ICC diminue au fil du temps et des études complémentaires dans ces domaines paraissent justifiées. Par ailleurs, il faut insister sur le fait que la poursuite d'une activité physique n'a de chance d'être poursuivie que si elle est synonyme de plaisir. Il serait donc intéressant de valider l'apport de pratiques d'activité physique plus ludiques que le fait de pédaler sur vélo fixe 3 fois par semaine selon un protocole immuable. L'implication du patient atteint d'ICC dans la prise en charge de sa maladie et sa pratique d'activité physique, et dans le choix de son mode de réentraînement en phase 2 est un garant d'une meilleure adhésion au long cours. L'éducation thérapeutique en lien avec la pratique d'activité physique dès la phase 2 et/ou l'efficacité de séjours de « rappels » en centre de réhabilitation selon un calendrier individuel pourrait être évaluée.

## **Artériopathie oblitérante des membres inférieurs : les programmes d'activité physique ont montré leur efficacité chez les patients**

L'artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI) est caractérisée par un rétrécissement du calibre des artères à destination des membres inférieurs, causé par l'athérosclérose, entraînant une claudication intermittente. La prévalence de cette maladie est d'environ 2 % chez les personnes de plus de 55 ans et peut atteindre 40 % après 80 ans tous sexes confondus. La réadaptation vasculaire est considérée comme le traitement de première intention pour traiter les patients. Elle est principalement basée sur l'activité de marche, sur l'éducation thérapeutique et sur l'activité physique adaptée et est très souvent mise en place conjointement avec le traitement médical dès le stade de claudication.

Concernant les bénéfices de la pratique d'une activité physique, il est admis qu'un programme de réadaptation vasculaire de trois mois basé sur des exercices physiques réduit la morbidité, la mortalité totale et cardiovasculaire des patients artéritiques symptomatiques et asymptomatiques. La mortalité cardiovasculaire est abaissée de près de 24 %. Les résultats de deux méta-analyses et deux revues *Cochrane* récentes montrent que l'exercice physique améliore la distance de marche sans douleur, ainsi que la distance de marche maximale parcourue chez les patients artéritiques. Et ce, associé à une amélioration de capacité aérobie, de l'anxiété, de la dépression, de la qualité de vie et à la correction des facteurs de risque cardiovasculaires. Ces résultats s'expliquent par l'amélioration des facteurs biomécaniques, de la fonction endothéliale, de la fonction mitochondriale, des paramètres inflammatoires, d'une réduction de la viscosité du sang et une très légère stimulation de l'angiogenèse. Tout ceci concourt à repousser le seuil d'apparition de la douleur, favorisant ainsi l'adhésion du patient à ce traitement non pharmacologique.

**Effets bénéfiques de l'activité physique sur l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs**

---

| Niveau de preuve | Effet bénéfique   |
|------------------|---|
| A                | Baisse de la mortalité globale et cardiovasculaire<br>Augmentation de la distance de marche et de $\dot{V}O_2$ max<br>Amélioration de la qualité de vie |
| C                | Diminution des facteurs de risque cardiovasculaires et symptômes anxio-dépressifs   |

---

En général, trois différents modèles d'organisation de la réadaptation vasculaire sont décrits dans la littérature :

- une simple recommandation à l'entraînement à la marche ;
- un programme d'exercices supervisés ;
- un programme d'exercices que le patient va exécuter d'une manière autonome à son domicile.

De par le niveau de supervision, la réadaptation en centre associant marche et gymnastique, présente de meilleurs résultats que celle effectuée à domicile. Mais, les programmes d'exercices à domicile peuvent être efficaces grâce aux nouvelles technologies de monitoring.

Les études montrent que la fréquence optimale serait de 2 à 3 entraînements par semaine pour maximiser les bénéfices sur la santé. Concernant la durée, les protocoles adoptant des sessions de 30 à 60 minutes sont bien adaptés pour induire des augmentations remarquables de la distance de marche, idéalement étalés sur des périodes de 12 à 24 semaines. L'intensité des exercices est un point plus délicat à aborder car directement relié à la notion de douleur ou de gêne.

Malgré le bénéfice incontournable de la marche (c'est l'entraînement sur tapis roulant qui reste la méthode la plus utilisée dans les études cliniques), cette approche est très souvent limitée par les douleurs ressenties relativement tôt par les patients qui s'arrêtent après quelques minutes et doivent attendre entre 5 et 10 minutes que la gêne/la douleur s'estompe avant de redémarrer. De plus, du fait de cette limitation périphérique,

l'intensité de l'exercice, et donc la sollicitation cardiovasculaire, reste souvent insuffisante pour obtenir un gain sur la capacité aérobie. Aussi le très faible volume d'exercice ne permet pas une dépense énergétique suffisante pour modifier favorablement les facteurs de risque cardiovasculaires. En complément de la marche, il convient donc de proposer du réentraînement à l'effort en utilisant des cycloergomètres à bras ou des entraînements de type fractionnés alternant l'exercice et la récupération.

Les programmes d'exercices supervisés sont recommandés comme traitement de première intention pour les patients atteints d'AOMI par les sociétés savantes américaines (niveau de preuve et de recommandation les plus élevés : 1A). Les sociétés savantes préconisent depuis de nombreuses années le « protocole de Gardner » qui consiste à marcher au moins 3 fois/semaine, 30 min à 1 heure, pendant 3 à 6 mois. Si possible, la claudication doit survenir en moins de 10 min. Le patient doit dépasser la première gêne, arriver à la limite de la douleur (échelle EVA 7/10), s'arrêter et surtout ne pas forcer, respecter un temps de repos de 5 min avant de repartir. Cette prescription doit être associée au travail des membres supérieurs mais aussi à une gymnastique spécifique au niveau des membres inférieurs, à des intensités vigoureuses sans toutefois dépasser des seuils de douleurs modérées.

D'une façon générale, malgré de bons résultats en termes de coût-efficacité, les programmes de réadaptation vasculaire restent pourtant peu utilisés, sous-prescrits et méconnus en France (faible nombre de centres proposant des programmes supervisés, méconnaissance des médecins vasculaires et des rééducateurs, augmentation du nombre d'actes interventionnels, observance difficile des personnes malades à moyen terme...). Il est essentiel de faciliter l'accès aux structures (centres, cabinets, associations) car le manque d'observance à la marche des patients atteints d'AOMI s'explique aussi par le manque de soutien psychologique. Les études basées sur de faibles effectifs avec des protocoles souvent variables démontrent que l'on manque encore de connaissances pour homogénéiser les techniques de

**Recommandation de pratique d'activités physiques d'après les recommandations de la *Society for Vascular Surgery* (2015)**

| Recommandation   | Grade | Niveau de preuve |
|--|-------|------------------|
| Recommandation en première intention d'un programme supervisé d'exercice avec de la marche au minimum trois fois par semaine (30-60 minutes/session) pour au moins 12 semaines pour tous les patients avec une claudication intermittente                  | 1     | A                |
| Recommandation d'un exercice à domicile, avec un objectif d'au moins 30 minutes de marche 3 à 5 fois par semaine quand un programme supervisé d'exercice n'est pas accessible ou pour un bénéficiaire à long terme après un programme d'exercice supervisé | 1     | B                |
| Chez les patients après revascularisation pour claudication intermittente, un programme d'exercice supervisé ou à domicile est recommandé en tant que thérapie adjuvante   | 1     | B                |

rééducation vasculaire et favoriser l'observance des personnes malades sur le long cours.

## **Accident vasculaire cérébral : l'activité physique est recommandée mais encore trop peu prescrite**

Les accidents vasculaires cérébraux (AVC) constituent la première cause mondiale de handicap fonctionnel, la deuxième cause de décès et la troisième cause de handicap en général. L'AVC qui a longtemps été décrit comme une pathologie spécifique aux personnes âgées concerne de plus en plus les personnes de moins de 55 ans. Le mode de vie actuel et les facteurs de risque cardiovasculaires, avec en premier le tabagisme, jouent un rôle important dans cette évolution. L'effet bénéfique d'une activité physique régulière en prévention primaire des AVC et des accidents ischémiques transitoires est prouvé.



Les séquelles post-AVC sont neuromusculaires et aussi cognitives. Ces dernières ont un impact majeur sur l'autonomie motrice fonctionnelle et justifient qu'une « réhabilitation » cognitive soit associée au réentraînement physique. Cette « réhabilitation » cognitive dépasse le cadre de cette expertise et n'est donc pas abordée ici.

Après la survenue d'un AVC, les données scientifiques à notre disposition révèlent que les patients sont très peu actifs dans la vie quotidienne, leur niveau d'inactivité physique et de sédentarité est trop élevé. Ils présentent ainsi une faible capacité cardiorespiratoire.

### **Le réentraînement physique chez les patients après un accident vasculaire cérébral est sûr, même lorsque son début est précoce**

Les principales méta-analyses soulignent le caractère globalement sûr du réentraînement physique chez le patient après un AVC, et relèvent qu'il n'aggrave pas la spasticité musculaire.

La discussion principale sur la sécurité du réentraînement post-AVC concerne le délai de sa mise en place après la survenue de celui-ci. Il est convenu de parler de mobilisation précoce lorsque l'activité physique est réalisée hors du lit dans les 24 à 72 premières heures après l'accident. Les quatre études contrôlées, sur de faibles échantillons, concluent à une absence de risque majoré sauf pour la mortalité si la réhabilitation est débutée dans les 24 premières heures. Il paraît donc que la mobilisation précoce, entre 24 et 72 heures après l'AVC, ne présente pas de risque significativement majoré pour le patient.

Après l'AVC, le risque cardiovasculaire individuel du patient doit être évalué en se basant sur les facteurs de risque mais aussi sur les examens cardiovasculaires classiques. Le patient est alors classé comme à risque faible, intermédiaire ou élevé. L'indication d'une épreuve d'effort maximale, sous traitement, avec contrôle électrocardiographique et tensionnel, avant le début

du réentraînement, sera guidée par le niveau de risque cardiovasculaire du patient.

L'épreuve d'effort avec analyse des échanges gazeux est recommandée pour guider l'intensité du réentraînement mais elle reste difficile à réaliser chez nombre de ces patients et elle ne peut pas vraiment être remplacée par le test de marche de 6 minutes.

Une surveillance particulière doit être assurée lors du réentraînement chez les patients ayant présenté un AVC de cause hémorragique.

### **La pratique d'activité physique améliore les capacités cardiorespiratoires, la force musculaire et apporte un bénéfice sur les activités de la vie quotidienne chez les patients après un accident vasculaire cérébral**

Après la survenue d'un AVC, un réentraînement physique peut être recommandé avec un double objectif, améliorer les retentissements des séquelles de l'appareil locomoteur et/ou cognitives et prévenir une récurrence par l'amélioration des facteurs de risque cardiovasculaires.

La grande variété des causes et des séquelles des AVC retentissant sur l'autonomie et la qualité de vie du patient limite les conclusions des études qui ont analysé les bénéfices du réentraînement et les protocoles d'activité physique les mieux adaptés. Dans les pays occidentaux, la réhabilitation physique globale fait partie du traitement optimal des patients après AVC, ce qui restreint les possibilités d'analyser ses effets spécifiques par des études contrôlées. Ainsi, la plupart des données exploitables sont issues d'études réalisées en Chine, avec les limites scientifiques qui en découlent, où la réhabilitation post-AVC n'est pas obligatoire.

Il est cependant prouvé que le réentraînement après un AVC est bénéfique pour la capacité cardiorespiratoire (pic de  $\dot{V}O_2$  et test de marche de 6 minutes), sur la force musculaire, sur la déambulation et sur les activités de la vie quotidienne. Ces

améliorations sont surtout dues à une amélioration des limites musculaires squelettiques et ostéo-articulaires et sont d'autant plus nettes que le patient est plus déconditionné. Les bénéfices sont plus marqués avec un entraînement aérobie associé à du renforcement musculaire, et semblent corrélés à la précocité et à la quantité (effet dose-réponse) du réentraînement.

Les effets bénéfiques de l'activité physique sur l'autonomie, les fonctions cognitives, et la mortalité des patients post-AVC sont moins bien démontrés, mais ils ont été moins étudiés. Des études de bonne qualité méthodologique complémentaires sont donc nécessaires.

La perte osseuse avec fragilisation squelettique est marquée après un AVC. Les fractures éventuelles aggravent la perte de mobilité et augmentent la mortalité chez ces patients. Le réentraînement physique pourrait avoir un effet bénéfique sur la structure osseuse des patients post-AVC. Mais ces résultats doivent être confirmés par des études randomisées contrôlées en aveugle réalisées sur de grandes populations.

L'effet des interventions sur le mode de vie, et en particulier du réentraînement sur l'amélioration des facteurs de risque cardiovasculaires et donc en prévention secondaire post-AVC n'est pas prouvé. Des études à la méthodologie rigoureuse, avec en particulier un encadrement des patients pour une évaluation réelle du changement de mode de vie et en particulier de la pratique d'activité physique, méritent d'être menées avant de conclure formellement.

Néanmoins, pour les patients ayant eu un accident ischémique transitoire ou un AVC sans séquelle importante, les résultats de différents essais randomisés contrôlés récents sont en faveur d'une efficacité de l'activité physique et d'un changement de mode vie sur les facteurs de risque cardiovasculaires, et pour certaines études sur les qualités fonctionnelles artérielles des patients. Mais ces études ont été réalisées sur de faibles échantillons et des études complémentaires sont nécessaires.

La qualité de vie est très altérée chez les patients post-AVC. Le réentraînement n'a qu'un impact modéré sur ce paramètre. Toutefois, des recherches complémentaires sont nécessaires pour préciser les effets spécifiques observés sur les deux versants, physique et cognitif, de la qualité de vie en fonction des modalités de réentraînement. Les intérêts respectifs d'un réentraînement encadré prolongé et/ou basé sur des stages courts méritent aussi d'être étudiés.

### Effets bénéfiques de l'activité physique sur l'accident vasculaire cérébral

| Niveau de preuve | Effet bénéfique  |
|------------------|--|
| A                | Amélioration de la capacité aérobie ( $VO_2$ ) et de la capacité fonctionnelle (TM6) |
| B                | Amélioration de la qualité de vie et des fonctions cognitives                        |
| C                | Diminution des facteurs de risque cardiovasculaires et des récurrences d'AVC         |

Pour une meilleure efficacité des programmes d'activité physique chez les patients post-AVC, le réentraînement physique global classique, basé sur du travail aérobie et du renforcement musculaire, mériterait d'être associé à une individualisation du mode de réentraînement réellement centrée sur le patient et à des programmes d'autogestion qui aident les patients à prendre une part active dans la gestion de leurs activités physiques à visée thérapeutique ou de loisir.

La majoration de l'activité physique à visée thérapeutique lors du temps libre du patient pourrait améliorer l'efficacité des protocoles proposés actuellement qui sont souvent ressentis négativement par le patient. De même, la pratique régulière de gestes journaliers, qui est une spécificité de la réhabilitation physique des patients post-AVC, est fortement recommandée, en association avec le réentraînement global classique, pour aider à une meilleure récupération fonctionnelle et donc à l'autonomie de ces patients. Vu la relation positive entre le volume d'activité

et les effets bénéfiques sur la neuroplasticité, la pratique journalière avec une grande répétition des gestes les plus variés est même recommandée. Des protocoles de télé-réhabilitation et de réalité virtuelle pourraient également être efficaces mais les résultats des études actuellement disponibles doivent être consolidés.

### **Le réentraînement doit être individualisé et s'adapter aux séquelles neuromusculaires et cognitives des patients après un accident vasculaire cérébral**

Les études sur les effets du réentraînement chez les patients post-AVC ont concerné des adultes sans limite d'âge, touchés par un AVC ischémique ou hémorragique, sans trouble de conscience ni de détérioration précoce, sans signe d'hémorragie intracérébrale secondaire, de syndrome coronarien ou d'insuffisance cardiaque. Dans ce cadre, la majorité des recommandations insistent sur la nécessité d'une réhabilitation physique précoce pour les patients après un AVC mais sans s'accorder formellement sur le moment de sa mise en route. La mobilisation précoce hors-lit dans les 24 heures qui suivent l'AVC est surtout utile pour la prévention des complications. Elle ne semble pas s'accompagner d'un meilleur bénéfice fonctionnel en dehors peut-être de la qualité de la marche. Cependant, tous les patients post-AVC ne peuvent pas débuter une activité physique aussi précocement. Les recommandations proposent de sélectionner des patients ayant une fréquence cardiaque de repos entre 40 et 120 bpm et/ou une pression artérielle systolique entre 120 et 220 mmHg, et de surveiller ces paramètres et le niveau de conscience lors des 3 premiers jours de mobilisation.

Des règles de base pour la réhabilitation des patients post-AVC sont recommandées. Les patients post-AVC les plus sévères doivent être réentraînés dans des centres spécialisés avec une surveillance cardiovasculaire stricte. Les patients moins sévères peuvent reprendre l'entraînement en groupe avec une surveillance moins stricte voire à domicile en cas d'AVC anciens. En

plus du traitement médical optimal, l'activité physique individualisée sera débutée le plus précocement possible, avec mobilisation passive initiale si besoin. Des tests d'évaluation fonctionnelle guideront l'activité physique individualisée (progressivement 3 à 5 séances par semaine de 20 à 60 minutes) qui associera travail aérobic et renforcement musculaire. Un programme d'autogestion de la pratique d'activité physique sera proposé au patient et conduit par un personnel formé. La surveillance sera adaptée au niveau de risque de chaque patient. En réadaptation tertiaire à domicile, l'activité physique journalière et poursuivie indéfiniment devra associer les activités journalières et une activité physique aérobic et de renforcement musculaire adaptée au niveau de handicap et à la capacité physique.

Malgré ces recommandations unanimes qui mériteraient cependant une meilleure codification, la prescription de l'activité physique pour les patients est encore limitée et la réalisation d'une épreuve d'effort est peu fréquente. Ceci peut s'expliquer par la crainte des thérapeutes qui pourrait être diminuée par une formation spécifique et la nécessité d'adapter les matériels de réentraînement aux spécificités des patients post-AVC.

Des études complémentaires de bonne qualité incluant de grands échantillons de patients sont indispensables pour démontrer l'intérêt et l'absence d'effet délétère d'une initiation de la réhabilitation dans les 24 premières heures post-AVC, pour définir les modes de réentraînement optimaux chez des patients avec un handicap fonctionnel sévère et enfin pour préciser l'effet de l'activité physique sur la mortalité, les morbidités et les fonctions cognitives des patients.

### **Bronchopneumopathie chronique obstructive : instaurer une pratique physique pérenne est fondamental**

La bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) qui se caractérise par une obstruction bronchique permanente et peu

sensible aux bronchodilatateurs, connaît une prévalence dont la progression ne cesse d'inquiéter les spécialistes de santé publique. Elle est actuellement considérée comme la 3<sup>e</sup> cause de mortalité au niveau mondial. La mortalité associée à la BPCO diminue depuis quelques années chez les hommes et augmente chez les femmes. En France, la prévalence se situe entre 5 et 10 %, bien que très certainement sous-évaluée en raison d'un dépistage complexe et coûteux à mettre en œuvre. Les coûts directs de cette pathologie sont estimés entre 3 700 et 7 500 euros/an et par patient, auxquels il convient d'ajouter des coûts indirects (absentéisme, perte de productivité...) et des coûts personnels en termes de qualité de vie dégradée.

### **La survie des patients atteints de bronchopneumopathie chronique obstructive diminue de façon spectaculaire avec la réduction du niveau d'activité physique**

L'activité physique, véritable pierre angulaire de la réhabilitation respiratoire, est reconnue depuis de nombreuses années comme l'unique méthode ayant un niveau de preuve de grade A pour l'amélioration de la qualité de vie, de la tolérance à l'effort et la réduction de la dyspnée et des exacerbations des patients atteints de BPCO. Plus récemment, de nombreux travaux ont complété ces données. Il a pu être ainsi mis en évidence que l'activité physique pouvait réduire la vitesse du déclin du VEMS<sup>26</sup>, marqueur essentiel de la gravité de l'obstruction bronchique, et ainsi limiter l'apparition de cette pathologie ou ralentir sa progression. Au-delà, le niveau d'activité physique est également relié à la diminution des hospitalisations en lien avec la BPCO, ainsi qu'à la probabilité de survie des patients atteints de BPCO. Des travaux réalisés sur des suivis parfois longs (plus de 7 ans) rapportent en effet des résultats extrêmement homogènes mettant en évidence que la probabilité de survie des patients atteints de BPCO chute de façon

---

26. Volume d'air expiratoire maximal en une seconde.

spectaculaire avec la réduction du niveau d'activité physique habituelle. Ces données sont fondamentales, car le constat porté par la littérature sur le niveau d'activité physique habituel des patients atteints de BPCO est accablant : l'activité physique des patients atteints de BPCO est réduite de façon drastique. Cette réduction touche toutes les intensités d'activité physique (légère, modérée ou élevée) et s'avère d'autant plus marquée que la sévérité de la BPCO est importante : seuls 10 % des patients de grade III sont considérés comme actifs mais aucun au grade IV, stade d'obstruction bronchique le plus sévère. Au regard des recommandations de l'OMS, les patients atteints de BPCO sont nettement en deçà des niveaux de pratique impactant positivement la santé, alors que toutes les données longitudinales attestent de l'importance d'augmenter ce niveau d'activité physique pour limiter la mortalité et les exacerbations liées à la BPCO.

Selon une méta-analyse récente, l'activité physique dans un contexte de réhabilitation respiratoire semble jouer un rôle sur l'augmentation à 6 mois du niveau d'activité physique spontanée après le retour à domicile. La taille d'effet est relativement modeste mais significative (0,14 ;  $p = 0,04$ ). Tout porte donc à croire qu'il est possible d'avoir une action durable sur le niveau d'activité physique spontanée des patients, mais que des progrès importants sont encore à faire pour en assurer la réalité sur le plus long terme. Quoi qu'il en soit, la mise en parallèle des faibles niveaux d'activité physique des patients atteints de BPCO mis en relation avec les impacts de l'activité physique sur la réduction des exacerbations, des hospitalisations, des symptômes et de la mortalité met en évidence le besoin fondamental d'instaurer une pratique physique pérenne chez ces patients.

L'évaluation des capacités physiques et de la tolérance à l'effort est recommandée de façon à pouvoir assurer une adéquation entre les capacités des patients et les intensités de pratique. L'épreuve d'effort cardiorespiratoire maximale est considérée comme la technique de référence qui peut être ensuite



complétée par le test de marche de 6 minutes. Ce test peut toutefois présenter un effet plafond si la tolérance à l'effort n'est pas suffisamment impactée par la BPCO. Il conviendra dans ce cas de recourir au test navette incrémental (ISWT, test au cours duquel la vitesse est progressivement augmentée au moyen de signaux sonores pré-enregistrés). L'usage de la supplémentation aiguë en oxygène est nécessaire pour corriger des désaturations pendant l'exercice. Toutefois, il est acquis à présent que l'usage systématique de la supplémentation en oxygène lors des activités physiques n'améliore en rien ses effets.

### Effets bénéfiques de l'activité physique sur la bronchopneumopathie chronique obstructive

| Niveau de preuve | Effet bénéfique  |
|------------------|--|
| A                | Effets obtenus par le réentraînement à l'effort dans le cadre de la réadaptation respiratoire :<br>Amélioration de la tolérance à l'effort générale (endurance, force) ; de la force et endurance des membres supérieurs ; de la dyspnée ; de l'état de santé et de la qualité de vie<br>Baisse du nombre d'hospitalisations et de leurs durées<br>Récupération plus rapide après une exacerbation |
| B                | Augmentation de la survie  |

### Un grand choix de pratiques différentes d'activité physique sont validées pour le patient atteint de bronchopneumopathie chronique obstructive

La littérature met ensuite clairement en évidence que de nombreuses techniques peuvent être utilisées : entraînements en endurance bien sûr, validés par plusieurs méta-analyses depuis 1996, mais, plus récemment les entraînements fractionnés qui donnent des effets comparables pour des durées de pratique plus courtes. Ils sont mieux tolérés par les patients si la durée des pics d'intensité d'effort utilisés reste inférieure à 30 secondes. Les entraînements basse *versus* haute intensité ont fait l'objet de peu de travaux mais donnent des résultats globalement

superposables pour des volumes de pratiques comparables ; les activités physiques aquatiques donnent également d'excellents résultats, ainsi que des pratiques plus douces comme le Tai Chi. Le renforcement musculaire est également efficace sur la tolérance générale à l'effort, mais induit également des effets spécifiques considérables sur la force (et de façon plus inconstante sur la masse musculaire) permettant de lutter contre la dysfonction musculaire, reconnue actuellement comme un déterminant significatif de la survie des patients. Les résultats inconstants sur la prise de masse et la typologie musculaire sont attribués à l'extrême variabilité des protocoles et il serait cohérent que les exercices soient réalisés à des charges proches de 70 % du 1-RM (charge ou force maximale) des patients ou pouvant être mobilisées entre 8 et 12 fois seulement. Il existe un nombre considérable de pratiques différentes qui ont fait la preuve de leur efficacité et l'activité physique des patients atteints de BPCO doit impérativement être pensée sous la forme d'une conjonction des différentes méthodes et conditions de pratiques, de façon à les rendre attractives, ludiques et variées ; car en définitive, le seul véritable enjeu à relever aujourd'hui ne réside pas tant dans l'amélioration fonctionnelle immédiate après la pratique, mais dans la capacité à modifier durablement le comportement des patients vis-à-vis de l'activité physique qui doit impérativement être systématiquement préservée voire amplifiée au quotidien.

### **Asthme : les activités d'endurance ont montré leur efficacité pour améliorer l'état de santé des patients**

L'asthme est une maladie caractérisée par des épisodes réversibles d'altération plus ou moins sévère de la fonction respiratoire et une hyperréactivité bronchique considérable. Sa prévalence est d'environ 11 % chez les enfants et 7 % chez les adultes. Si la prévalence de l'asthme chez ces derniers est stable, elle a toutefois tendance à augmenter encore chez les enfants.

L'activité physique chez le patient asthmatique est un véritable paradoxe, car elle impacte positivement son état clinique, mais elle peut également provoquer un bronchospasme post-exercice. C'est souvent chez les asthmatiques une des principales raisons de leur crainte et d'une éviction plus ou moins importante des activités physiques. Pourtant, les effets rapportés sont réels : amélioration de l'aptitude physique aérobie qui s'accompagne d'une meilleure protection contre le bronchospasme post-exercice par une majoration considérable de la bronchodilatation d'exercice, amélioration de la qualité de vie et de l'état clinique des patients avec un accroissement significatif du nombre de jours passés sans symptôme respiratoire. L'hyperactivité bronchique est également réduite par l'activité physique ce qui se traduit par des réponses bronchiques réduites sous l'effet de tests médicamenteux ou lors de l'activité physique elle-même. Seuls les effets sur la fonction respiratoire de repos sont encore discutés, en raison de 2 méta-analyses arrivant à des résultats contradictoires. Aucune méta-analyse n'a pu être réalisée sur les intensités optimales de pratique, car le besoin d'améliorer l'aptitude physique aérobie et réduire ainsi la demande ventilatoire d'exercice est tel que les travaux se sont focalisés de façon quasi-exclusive sur des pratiques d'endurance.

### Effets bénéfiques de l'activité physique sur l'asthme

| Niveau de preuve | Effet bénéfique  |
|------------------|--|
| A                | Amélioration de l'aptitude physique aérobie ( $\dot{V}O_2\text{max}$ ) et endurance ; de la capacité d'exercice (puissance maximale) et de la qualité de vie<br>Augmentation du nombre de jours sans symptômes |
| B                | Diminution du risque de bronchospasme post-exercice et de l'hyperréactivité bronchique<br>Amélioration du VEMS et de la survie   |
| C                | Diminution de l'état inflammatoire des voies aériennes   |

Les activités physiques d'endurance trouvent une place de choix dans l'optimisation de l'état de santé des asthmatiques en améliorant les capacités physiques d'endurance, en potentialisant la

bronchodilatation d'exercice et en réduisant l'hyperréactivité bronchique, ce qui explique les répercussions secondaires positives sur l'état clinique quotidien et la qualité de vie des patients asthmatiques.

## **Pathologies ostéo-articulaires : l'activité physique occupe une place fondamentale dans le traitement**

En 2016, l'étude *Global Burden of Disease Study* a montré que parmi 310 maladies chroniques, la lombalgie commune était la 1<sup>re</sup> cause d'années de vie vécues avec handicap dans le monde. L'ensemble des pathologies ostéo-articulaires arrivent en seconde position des principales causes de handicap. Le poids de ces pathologies est particulièrement important dans les pays à revenus élevés d'Asie, d'Europe Occidentale, d'Océanie et d'Amérique du Nord. En France, l'étude Handicap-Santé 2008-2009 a montré des résultats comparables : les pathologies ostéo-articulaires étaient la 1<sup>re</sup> cause de handicap perçu chez les sujets de plus de 40 ans.

Les recommandations nationales et internationales concernant le traitement des pathologies ostéo-articulaires préconisent l'association de mesures médicamenteuses et non médicamenteuses. Parmi celles-ci, l'activité physique adaptée est une des pierres angulaires du traitement et est largement recommandée afin de réduire et/ou prévenir les déficiences et limitations d'activité spécifiques et non spécifiques dans ces maladies.

Le terme d'« activité physique adaptée » est peu utilisé dans la littérature scientifique internationale et les articles scientifiques se réfèrent souvent aux termes « exercices » ou « exercices thérapeutiques » (« *exercise therapy* » en anglais). Ce terme générique désigne un programme structuré d'exercices, qui peut être un programme d'exercices spécifiques ou un programme d'activité physique non spécifique, ou l'association de ces deux programmes. Les exercices spécifiques visent à réduire et/ou

prévenir les déficiences et les limitations d'activité spécifiques à la pathologie ostéo-articulaire sous-jacente (raideur, instabilité, déformation articulaire, faiblesse musculaire, troubles de la marche...). Les types d'exercices proposés concernent le renforcement musculaire, la mobilité, l'étirement ou la proprioception des articulations ou des groupes musculaires atteints. Le programme d'activité physique non spécifique quant à lui cherche à réduire et/ou prévenir les déficiences et les limitations d'activité liées à l'évolution chronique de la maladie ou à la iatrogénie, tels que la fatigue, les symptômes d'anxiété et de dépression, la baisse des performances musculaires globales qui contribuent au syndrome de déconditionnement à l'effort. Cette pratique cible l'amélioration des capacités aérobies et de la forme physique générale. Ces programmes peuvent être supervisés, par un professionnel de la rééducation ou par un professionnel de l'activité physique adaptée, ou non supervisés et se dérouler dans le milieu de vie du patient (domicile, club sportif, associations...).

Les données de la littérature ont été synthétisées en fonction de 3 grands groupes de pathologies ostéo-articulaires : 1) rachialgies chroniques, 2) arthrose périphérique et 3) rhumatismes inflammatoires chroniques et connectivites.

## **Activité physique et rachialgies chroniques**

Dans la lombalgie chronique d'origine commune, l'activité physique adaptée sous la forme de programmes structurés associant exercices spécifiques et activité physique non spécifique, conduit à une réduction de la douleur et une amélioration de la fonction, en fin de traitement et à long terme, et diminue l'incapacité à travailler sur le long terme. Les programmes d'activité physique adaptée ont également un intérêt lorsqu'ils sont réalisés après un épisode de lombalgie afin de prévenir les récurrences, réduire leur fréquence et le nombre de jours d'arrêt de travail dans les 2 années qui suivent l'épisode initial de lombalgie. Les différentes modalités d'activité physique adaptée ont été

insuffisamment comparées entre elles pour établir une hiérarchie claire, mais la plupart des programmes ont en commun les exercices de renforcement musculaire des stabilisateurs du rachis, les exercices aérobies et les exercices de proprioception lombo-pelvienne. Les programmes multidisciplinaires de type « réentraînement à l'effort » associant exercices spécifiques, activité physique non spécifique et éducation thérapeutique montrent des résultats sur la réduction de la douleur et une amélioration de la fonction : à court terme, quel que soit le comparateur, et à long terme comparés aux soins usuels et à la kinésithérapie seule. Ils permettent un retour au travail avec des taux de reprise du travail de 32 % à 73 % à 1 ou 2 ans quand ils sont comparés à des programmes non multidisciplinaires. Cependant, les résultats observés dépendent du système de protection sociale du pays dans lequel ces programmes ont été évalués. L'adjonction de procédures de « facilitation » de la reprise du travail comme le temps partiel ou l'aménagement des activités professionnelles pourrait améliorer ces résultats. Parmi les activités physiques non spécifiques, le Tai Chi, le yoga, le Pilates et la marche semblent avoir un effet bénéfique sur la douleur et la fonction à court et moyen termes. Toutefois, le niveau de preuve pour ces activités est au mieux modéré et la pertinence clinique des effets observés débattue. Ces activités ont l'avantage d'être bien tolérées.

Dans les cervicalgies communes, il est difficile de faire une synthèse critique des données publiées du fait de l'inhomogénéité des patients, des faibles effectifs inclus dans les études et de la grande variété des interventions étudiées et de leurs comparateurs. En ce qui concerne les cervicalgies chroniques, les programmes d'activité physique adaptée ont un effet bénéfique sur la douleur et la fonction à la fin du traitement et à court terme (< 3 mois) et sont bien tolérés. Ils comportent des exercices visant le renforcement musculaire, le travail en endurance et les étirements de la région cervico-scapulothoracique et des membres supérieurs. En revanche, il n'existe pas de preuve d'efficacité des programmes d'activité physique adaptée dans les

cervicalgies aiguës. Enfin, alors que le canal lombaire rétréci est une des causes les plus fréquentes de lombalgie chronique chez le sujet âgé, les études sur l'efficacité et la tolérance des programmes d'exercices spécifiques (par exemple exercices en flexion lombaire) et/ou d'activité physique non spécifique dans cette indication sont peu nombreuses et les niveaux de preuve très faibles à faibles, ce qui pourrait expliquer l'absence de recommandations nationales ou internationales pour le traitement des patients ayant un canal lombaire rétréci.

## Activité physique et arthrose périphérique

L'activité physique adaptée sous la forme de programmes structurés associant exercices spécifiques et activité physique non spécifique à sec et/ou en balnéothérapie est systématiquement recommandée par les sociétés savantes dans le traitement de l'arthrose périphérique en soins primaires. Les données de la littérature sur l'intérêt de l'activité physique adaptée dans l'arthrose des membres inférieurs montrent de manière constante une efficacité des programmes structurés d'exercices sur la douleur et la fonction à court et moyen termes et l'absence d'effets indésirables graves. Dès 2002, les données de la littérature étaient suffisantes pour démontrer les bénéfices des exercices par rapport à l'absence d'exercices dans l'arthrose des membres inférieurs. Quel que soit le phénotype d'arthrose du genou, les exercices à sec et aquatiques ont toujours été jugés « appropriés » selon les recommandations 2014 de l'*Osteoarthritis Research Society International*. Parmi les activités physiques non spécifiques, le Tai Chi pourrait permettre une amélioration de la fonction à 3 mois, mais pas de réduction de la douleur ou du handicap. Les autres activités physiques non spécifiques réalisées à sec (par exemple la marche, certaines activités sportives), pourraient améliorer la fonction et les performances physiques à court et moyen termes, mais n'ont pas montré d'effet clair sur la douleur. Pour l'arthrose de la hanche, les données disponibles sont plus rares que pour l'arthrose du genou. Elles sont en faveur

d'un effet bénéfique, faible à modéré, de l'activité physique adaptée sur la douleur et la fonction, à la fin du traitement et à moyen terme. Enfin, dans l'arthrose des mains, les exercices spécifiques pourraient avoir un effet bénéfique sur la douleur, la fonction et la raideur articulaire à court terme. Toutefois, le niveau de preuve est faible, la pertinence clinique des effets observés est discutable et l'intérêt des exercices dans l'arthrose des mains par rapport à l'absence d'exercices demeure incertain.

### **Activité physique et rhumatismes inflammatoires chroniques et connectivites**

Le pronostic fonctionnel des rhumatismes inflammatoires chroniques et des connectivites s'est considérablement amélioré au cours des 20 dernières années. Toutefois, les rhumatismes inflammatoires chroniques et les connectivites restent encore associés à des handicaps musculo-squelettiques. L'activité physique adaptée sous la forme de programmes structurés associant exercices spécifiques, activité physique non spécifique et éducation thérapeutique est recommandée quels que soient le stade, la sévérité ou l'activité de la maladie.

Dans la polyarthrite rhumatoïde, le niveau de preuve de l'efficacité des programmes d'exercices spécifiques ciblant l'atteinte de la main est élevé, avec une amélioration de la fonction de la main. Les activités physiques moins spécifiques telles que les exercices de renforcement musculaire global et les exercices aérobies à sec ou en balnéothérapie montrent des effets plus inconstants, dont l'amplitude est faible à modérée, sur la douleur, la force musculaire, la fonction globale et la qualité de vie.

Dans la spondylarthrite ankylosante, par rapport à l'absence de traitement, les programmes d'activité physique adaptée associant exercices spécifiques et activité physique non spécifique permettent une réduction des douleurs et une amélioration de la fonction à la fin du traitement et au cours du suivi. Par rapport aux soins usuels, les effets observés sont plus faibles. Dans la



### Effets bénéfiques de l'activité physique sur les pathologies ostéo-articulaires

| Pathologie   | Niveau de preuve | Effet bénéfique  |
|--|------------------|--|
| Lombalgie chronique                                    | A                | Diminution de la douleur et amélioration de la fonction                                    |
|  | B                | Diminution des récidives et amélioration du taux de reprise des activités professionnelles |
| Arthrose des membres inférieurs                        | A                | Diminution de la douleur et amélioration de la fonction                                    |
| Polyarthrite rhumatoïde et spondylarthrite ankylosante | A                | Diminution de la douleur et amélioration de la fonction                                    |
|  | B                | Absence d'effets délétères<br>Amélioration de la qualité de vie (polyarthrite rhumatoïde)  |
| Cervicalgies chroniques                                | B                | Diminution de la douleur et amélioration de la fonction                                    |

sclérodémie systémique, les programmes d'activité physique adaptée associant exercices spécifiques et activité physique non spécifique sont considérés comme un « traitement de fond ». Cependant, seules 7 études randomisées contrôlées ont évalué leur efficacité et leur tolérance. Les effectifs inclus étaient faibles et les interventions insuffisamment décrites, sauf dans une étude qui a échoué à montrer que ce type de programme était supérieur aux soins usuels pour réduire les limitations d'activité à 1 an. Dans la dermatomyosite et la polymyosite de l'enfant et de l'adulte, les programmes d'activité physique adaptée associant exercices spécifiques et activité physique non spécifique sont aussi considérés comme une modalité essentielle du traitement. Seules 7 études randomisées contrôlées ont évalué leur efficacité et leur tolérance. Ces études randomisées contrôlées suggèrent un effet positif sur les capacités aérobie, les performances musculaires et la réduction des limitations d'activité à court et moyen termes, mais elles présentent des limites méthodologiques majeures. Qu'il s'agisse des formes chroniques ou actives de la maladie, la tolérance à l'activité physique adaptée a été

bonne et il n'a pas été rapporté de recrudescence des douleurs ou de signes d'activité de la maladie.

L'activité physique adaptée sous la forme de programmes structurés, supervisés ou non, associant exercices spécifiques ou activité physique non spécifique, doit être considérée comme un traitement de fond d'action lente des pathologies ostéo-articulaires inflammatoires et non inflammatoires. Quels que soient le stade, l'activité ou la sévérité de la maladie, elle vise à réduire ou prévenir de manière secondaire ou tertiaire les déficiences et limitations d'activité spécifiques et non spécifiques à ces maladies. Malgré les difficultés méthodologiques propres aux essais d'intervention non pharmacologique, les niveaux de preuve de l'efficacité et de l'innocuité de l'activité physique adaptée à court et moyen termes sont désormais considérés comme élevés dans la lombalgie chronique, l'arthrose des membres inférieurs, la polyarthrite rhumatoïde et la spondylarthrite ankylosante. Une optimisation du contenu et du mode de délivrance de ces programmes est encore nécessaire. Les niveaux de preuve sont encore insuffisants dans les cervicalgies chroniques, le canal lombaire rétréci, l'arthrose des mains ou les connectivites. L'intérêt d'un programme structuré d'activité physique adaptée n'est pas démontré dans les cervicalgies communes et la lombalgie aiguë.

### **Cancers : l'activité physique apporte des bénéfices chez les patients à toutes les étapes de la maladie**

En France, environ 3 millions de personnes vivent après avoir été atteintes d'un cancer, et la moitié est âgé de 70 ans ou plus. Les localisations les plus fréquentes dans cette population sont le sein, la prostate et le côlon-rectum, suivies des hémopathies malignes et de l'endomètre. Après le diagnostic d'un cancer, les données de la littérature observent de façon convergente une diminution du niveau d'activité physique total et d'activité physique d'intensité élevée ainsi qu'une augmentation de la

sédentarité. Par ailleurs, le surpoids, l'obésité et la prise de poids, observés pendant et après un cancer, sont associés à une augmentation du risque de récurrence de certains cancers, à une augmentation de la morbidité et de la mortalité toutes causes confondues ainsi qu'à une augmentation de risque de second cancer.

Les effets secondaires à court, moyen et long termes, variables en fonction du type de cancer, des traitements et de l'évolution de la maladie, sont nombreux et conduisent à une altération de l'état général et de la qualité de vie des patients. Les données montrent, de façon constante, un déconditionnement physique avec une altération des capacités cardiorespiratoires et une diminution de la force et de la masse musculaires. Ce déconditionnement, d'origine multifactorielle, est un facteur de mauvais pronostic et provoque chez la majorité des patients une fatigue invalidante, une diminution de la qualité de vie et une intolérance à l'exercice.

De très nombreuses méta-analyses, essais randomisés et études prospectives, qui ont étudié les effets de l'activité physique chez les patients atteints de cancer, montrent un ratio bénéfice-risque favorable de celle-ci sur les conséquences de la maladie et les effets secondaires des traitements. La plupart des études a porté sur les cancers les plus fréquents, à savoir les cancers du sein, du côlon et de la prostate, et la grande majorité a évalué l'intérêt de l'activité physique chez les personnes atteintes de cancer à un stade limité, les bénéfices de l'exercice en phase avancée et métastatique ont été peu étudiés à ce jour.

### **Un programme d'activité physique améliore les capacités cardiorespiratoires, la composition corporelle et la fatigue dès le début du traitement**

L'ensemble des essais randomisés et méta-analyses confirment le bénéfice de l'activité physique en termes d'amélioration des capacités cardiorespiratoires et physiques et ceci lorsque le

programme d'activité physique est initié au début de la chimiothérapie, dès la fin des traitements, ou à distance de ceux-ci.

Les programmes d'intensité modérée et élevée ont permis d'obtenir des résultats positifs sur l'augmentation des capacités cardiorespiratoires et leur maintien dans le temps à condition de maintenir une bonne observance des exercices et de planifier un ajustement de l'intensité des exercices dans le temps.

Des exercices physiques ciblés sur le renforcement musculaire mis en œuvre pendant et dans les suites des traitements améliorent la force des groupes musculaires sollicités, mais les résultats en termes d'impacts sur la masse musculaire sont hétérogènes.

De nombreuses méta-analyses ont montré que l'activité physique pendant et/ou après le traitement est associée à une réduction du poids, de l'IMC, et de la masse grasse. Lorsque les études se limitent aux femmes ménopausées, elles montrent un bénéfice de l'activité physique sur la diminution du pourcentage de masse grasse et un gain ou maintien de la masse musculaire.

L'ensemble des méta-analyses (> 20) ayant étudié l'impact de l'activité physique sur la fatigue rapporte de façon convergente que l'activité physique, pendant et après les traitements diminue la fatigue, notamment chez les patients porteurs de tumeurs solides, les plus étudiées étant les cancers du sein et de la prostate. Les données les plus récentes suggèrent un bénéfice plus important lorsque l'activité physique est proposée dès le début des traitements. Le bénéfice semble plus important lorsqu'elle est réalisée dans le cadre d'un programme supervisé, comparé à l'activité physique non supervisée. L'activité physique de type aérobie, ou mixte (associant activité physique aérobie et de renforcement musculaire), semble être plus efficace sur la réduction de la fatigue que l'activité de renforcement musculaire. Les données sont en faveur d'une activité physique d'intensité modérée (10-12 MET.h/semaine). L'augmentation de l'intensité au-delà n'apporte pas de bénéfice supplémentaire en termes de fatigue, et a été inversement associée au bénéfice sur la fatigue dans certaines études.

## **L'activité physique pourrait jouer un rôle bénéfique pour plusieurs effets secondaires des traitements**

L'activité physique régulière semble améliorer certaines douleurs liées aux cancers et aux traitements.

Chez les femmes atteintes de cancer du sein, l'activité physique pourrait prévenir la perte de la densité minérale osseuse associée à l'hormonothérapie et la ménopause précoce. Si l'activité physique n'a pas montré à ce jour de bénéfice réel dans la prévention du risque d'apparition de lymphœdème chez les patientes atteintes de cancer du sein, les études montrent de façon convergente l'absence d'une aggravation de risque de lymphœdème, et rapportent une amélioration de l'amplitude des mouvements de l'épaule après chirurgie avec curage ganglionnaire. La balance bénéfice-risque est en faveur d'une activité physique progressive et régulière en post-opératoire (exercices aérobie et de renforcement musculaire en respectant les précautions et recommandations d'hygiène de vie) (niveau de preuve A). Les délais entre chirurgie et début des exercices étaient très variables dans les études, de plusieurs jours à plusieurs semaines et ne permettent pas de formuler des recommandations. L'interdiction à pratiquer un exercice physique impliquant le membre supérieur du côté opéré n'est plus indiquée (niveau de preuve A).

Un bénéfice de l'activité physique sur la neuropathie périphérique chimio-induite a été suggéré, sur la toxicité cardiovasculaire ainsi qu'une amélioration du taux d'accomplissement des traitements (diminution de report, arrêt de traitement, ou réduction de dose).

## **L'activité physique pratiquée régulièrement améliore la qualité de vie**

L'effet de l'activité physique sur la qualité de vie a fait l'objet de plus de 25 méta-analyses qui montrent de façon constante un bénéfice de l'exercice pratiqué régulièrement sur la qualité de vie des patients atteints de cancer, que les programmes soient

### Effets bénéfiques de l'activité physique sur les cancers

---

| Niveau de preuve | Effet bénéfique  |
|------------------|--|
| A                | Amélioration des capacités aérobies ( $\dot{V}O_2\text{max}$ ) pendant ou après traitement<br>Amélioration de la force musculaire et diminution du poids, IMC et masse grasse<br>Diminution de la fatigue pendant et après les traitements et amélioration de la qualité de vie<br>Résultats bénéfiques des programmes aérobie ou combiné en comparaison avec des programmes de renforcement musculaire seul sur la réduction de la fatigue<br>Pas d'effets secondaires spécifiques liés à l'exercice chez les patients atteints d'un cancer |
| B                | Diminution du risque de récurrence, mortalité globale et spécifique après cancer du sein et du côlon   |
| B/C              | Diminution de la durée d'hospitalisation et des complications post-opératoires chez les patients atteints de cancer broncho-pulmonaire avec activité physique en pré-opératoire<br>Amélioration des capacités fonctionnelles en situation métastatique<br>Intensité supérieure à l'intensité modérée n'apporte pas de bénéfice supplémentaire en termes de fatigue   |
| C                | Diminution des risques de récurrence, mortalité globale et spécifique après cancer de la prostate<br>Diminution de certaines douleurs liées aux cancers et aux traitements, neuropathie chimio-induite et toxicité cardiovasculaire, perte de densité osseuse associée à l'hormonothérapie et la ménopause précoce   |

---

initiés pendant les traitements ou en post-traitement. Les résultats disponibles concernent dans la grande majorité des cas les femmes traitées pour un cancer du sein, à visée curative. La diversité des programmes d'activité physique proposés dans ces études ne permet pas aujourd'hui de définir les caractéristiques d'un programme optimal. Néanmoins, une durée du programme d'intervention supérieure à 2 mois optimise les bénéfices sur la qualité de vie. L'intensité de l'activité aérobie semble également avoir une influence, et certaines méta-analyses mettent en avant une efficacité pour des activités supérieures à 3-4 MET. L'intensité doit augmenter progressivement jusqu'à un niveau optimal

qui reste encore à déterminer. Des techniques plus douces (Yoga, etc.) semblent cependant pouvoir apporter un effet bénéfique en termes de qualité de vie. Une vigilance doit être apportée pour les programmes initiés pendant la phase de traitement car l'effet semble inverse lorsque des quantités hebdomadaires d'activité physique dépassent les 20 MET.h/semaine. L'adhésion des patients aux programmes d'activité physique proposés pendant cette phase semble favorisée par une quantité d'activité physique hebdomadaire plus faible.

L'association d'un programme d'activité physique avec des techniques cognitivo-comportementales, des entretiens motivationnels en face-à-face complétés par un suivi téléphonique apparaissent comme des moyens de favoriser l'amélioration de la qualité de vie.

### **Chez des patients atteints de cancers du sein, du côlon et de la prostate, l'activité physique pratiquée avant ou après le diagnostic pourrait réduire la mortalité et le risque de récurrence**

Les méta-analyses des études de cohorte rapportent un effet bénéfique de l'activité physique pratiquée avant ou après le diagnostic, sur la réduction de la mortalité globale et spécifique et sur le risque de récurrence chez des patients atteints de cancers non métastatiques du sein, du côlon (niveau de preuve B) et de la prostate (niveau de preuve C). Une relation dose-effet est suggérée. L'impact de l'activité physique sur la survie n'a pas fait l'objet d'essai randomisé. L'augmentation du niveau de l'activité physique post-diagnostique, par rapport au niveau pré-diagnostique, est associée à une réduction de la mortalité globale pour le cancer du sein.

Plusieurs mécanismes ont été proposés pour expliquer les effets de l'activité physique sur le développement et l'évolution tumorale, au niveau systémique et du micro-environnement tumoral. Une influence de l'activité physique sur plusieurs mécanismes ou voies de signalisation impliquées a été observée notamment

celle de la sensibilité à l'insuline, des paramètres immuno-inflammatoires et de la régulation hormonale. Cependant, les données de la littérature ne permettent pas de conclure à l'existence d'un lien causal entre l'exercice et la survie des patients atteints de cancer.

Les études publiées à ce jour n'ont pas mis en évidence d'effets secondaires spécifiques liés à l'exercice chez les patients atteints d'un cancer. Deux recommandations pour la pratique clinique concluent sur la base des données de la littérature que la pratique d'une activité physique est sans risque pour les patients atteints de cancer, pendant et après les traitements, et que la fréquence des effets indésirables est similaire à celle observée chez des personnes indemnes de cancer. Une évaluation et adaptation de l'exercice sont importantes pour adapter la prescription d'activité physique aux capacités d'exercice, aux comorbidités et aux limitations relatives ou temporaires. En l'absence de limitations, une activité physique progressive et régulière d'au moins 150 min/semaine d'une intensité modérée à intense, conforme aux recommandations en population générale, est recommandée (niveau de preuve A).

Les objectifs et indications de l'activité physique peuvent varier en fonction de l'étape de la maladie et des traitements. Les données suggèrent un bénéfice de l'activité physique pré-opératoire sur la condition physique, la durée d'hospitalisation et les complications post-opératoires chez les patients atteints de cancer broncho-pulmonaire. Il est recommandé de combiner des activités de type aérobie et du renforcement musculaire et de pratiquer de manière progressive, en augmentant progressivement la fréquence, la durée et l'intensité de l'activité physique. Pendant les traitements et la phase post-thérapeutique immédiate, l'activité physique vise à prévenir le déconditionnement physique, la perte de la masse musculaire, la prise de poids, la fatigue, la détérioration de la qualité de vie, ainsi que certains effets secondaires de la maladie. L'activité physique après traitement vise à améliorer la condition physique, la fatigue et la qualité de vie, à prévenir le développement de comorbidités et



de cancers secondaires et à réduire les risques de morbidité et de mortalité sur le long terme. Chez les patients atteints d'un cancer à un stade avancé ou métastatique, l'activité physique pourrait améliorer les capacités physiques fonctionnelles. Compte tenu de la diversité des situations cliniques, les données de la littérature sont insuffisantes pour formuler des recommandations systématiques en situation palliative et la pratique de l'activité physique doit être personnalisée en fonction de l'état clinique des patients et des comorbidités.

## **Dépression : un programme d'activité physique apporterait des bénéfices équivalents à ceux des traitements médicamenteux ou de psychothérapie**

La dépression est la maladie qui provoque le plus d'invalidité dans le monde. Le diagnostic est complexe à établir en pratique clinique comme en recherche et peut varier selon les outils utilisés (auto-questionnaire, guide d'entretien, entretien), la classification utilisée (CIM-10 *versus* DSM-IV). Les troubles dépressifs sont sous-diagnostiqués, notamment chez les personnes âgées, les travailleurs surmenés, les jeunes mères et chez les patients souffrant d'une maladie chronique.

La prévalence des troubles dépressifs concerne trois millions de personnes en France avec deux fois plus de femmes que d'hommes. La distinction entre les formes modérées et sévères, entre les formes épisodiques et chroniques est parfois difficile. Elle explique en partie l'hétérogénéité des prévalences obtenues dans les études.

En France, l'usage de médicaments antidépresseurs est très important, souvent banalisé et utilisé comme seul recours. Il concerne 5 millions de personnes et 2,5 millions pour un épisode dépressif majeur.

Un trouble dépressif augmente le risque d'adopter un mode de vie sédentaire et de diminuer le niveau d'activité physique

hebdomadaire. Plus la symptomatologie dépressive évaluée avec le *Beck Depression Inventory* est sévère chez les patients souffrant d'un épisode dépressif majeur et plus leur inactivité physique est importante. Cette association est aussi observée chez des patients ayant un trouble dépressif secondaire évalué par le *Composite International Diagnostic Interview* à une maladie d'origine organique comme l'infarctus du myocarde.

Certaines études montrent que l'inactivité physique conduit à une majoration des symptômes dépressifs.

Concernant les effets des programmes d'activité physique adaptée, plusieurs méta-analyses montrent des effets modérés à élevés sur les symptômes dépressifs. L'effet thérapeutique de programmes d'activité physique adaptée sur les troubles dépressifs est également observé chez des personnes âgées et des personnes atteintes de maladies chroniques (patients atteints d'obésité, de certaines pathologies cardiaques, patientes traitées pour un cancer du sein ou patients ayant une bronchopneumopathie chronique obstructive).

La plupart des études disponibles ont à ce jour évalué l'activité physique comme un complément d'autres thérapies, en particulier les médicaments antidépresseurs. Des essais randomisés contrôlés testent l'efficacité de programmes d'activité physique adaptée en tant qu'alternative et constatent une équivalence de bénéfices entre programme d'activité physique et médicament antidépresseur chez les patients ayant un trouble dépressif.

Après le traitement d'un épisode dépressif, une pratique physique régulière d'activité physique contribuerait à prévenir les récurrences d'épisode dépressif.

## Effets bénéfiques d'un programme d'activité physique adaptée sur la dépression

| Niveau de preuve | Effets bénéfiques  |
|------------------|--|
| A                | Amélioration d'un trouble dépressif<br>Amélioration de la symptomatologie anxio-dépressive consécutive à une autre maladie chronique |
| B                | Baisse de récurrence d'un épisode dépressif  |
| C                | Baisse des tentatives de suicide<br>Baisse des suicides  |

Les effets antidépresseurs de l'activité physique relèvent à la fois de mécanismes biologiques et de processus psychosociaux. Aucun auteur n'a proposé de modèle intégré exhaustif à ce jour pour expliquer ces mécanismes. Différentes explications sont proposées :

- meilleur apport d'oxygène au système nerveux central (modèles physiologiques) ;
- influence sur la libération de cortisol et de sérotonine, stimulation des voies d'endorphine et facilitation du circuit de la récompense, facilitation de la neurogenèse dans l'hippocampe (modèles neurobiologiques) ;
- amélioration des fonctions exécutives : planification, coordination, focalisation, et apprentissage (modèles neuropsychologiques) et modification des niveaux de conscience, notamment du corps (*body awareness*) ;
- augmentation de la distraction, diminution des biais perceptifs/interprétatifs et diversion des pensées négatives (modèles cognitivistes) ;
- amélioration de l'efficacité personnelle, de la valeur physique perçue, de l'estime de soi et de la participation sociale (modèles psychosociologiques).

Enfin, l'effet placebo ne peut pas être totalement exclu.

Différentes sociétés savantes ont émis des recommandations :

- un programme d'activité physique chez les personnes touchées par des symptômes sub-syndromiques persistants ou une dépression modérée, encadrées par des professionnels compétents et

comportant 3 séances par semaine de 45 à 60 minutes sur une durée de 10 à 14 semaines (*National Institute for Health and Clinical Excellence*, Royaume-Uni) ;

- une activité physique basée sur l'expérience vécue pour améliorer le bien-être et diminuer les symptômes dépressifs (*National Clinical Practice Guideline*, Allemagne) ;
- un programme d'activité physique adaptée en première intention, soit en thérapie unique pour des adultes touchés par un trouble dépressif de sévérité légère à modérée, soit en thérapie complémentaire aux traitements conventionnels pour les adultes souffrant d'un trouble dépressif modéré ou d'un épisode dépressif majeur (*Canadian Network for Mood and Anxiety Treatment*, Canada).

De façon globale, une tendance se dégage de la littérature en faveur de programmes d'activité physique adaptée comportant un minimum de 3 séances de 30 minutes par semaine avec des pratiques physiques mixtes (aérobie et résistance) supervisées et ceci durant 3 mois.

La prescription de programme en activité physique adaptée comme le prévoit la loi du 26 janvier 2016 de modernisation du système de santé français, en traitement exclusif ou associé d'un trouble dépressif, va nécessiter des solutions incitatives pour les patients (aide pour les transports, outils numériques engageant...) ainsi qu'une sensibilisation et formation des médecins et professionnels à l'activité physique adaptée.

Enfin, si le bénéfice thérapeutique de programmes en activité physique adaptée chez des adultes ayant un trouble dépressif est similaire à celui d'autres thérapeutiques reconnues comme les médicaments antidépresseurs et les psychothérapies en termes de réduction des symptômes, des études d'implémentations sont nécessaires pour affiner les modalités de la prescription de ces programmes. Elles permettraient de mieux préciser les effets de l'activité physique en fonction du type de trouble dépressif, des modalités d'intervention, du type de patient (âge, pathologies associées), de distinguer les effets des différentes thérapies associées à l'activité physique et de suivre les effets à moyen terme.

## **La standardisation de l'évaluation et de la surveillance des programmes d'activité physique permettra une amélioration des pratiques**

Chez les personnes atteintes de maladies chroniques, comme nous l'avons vu, l'enjeu n'est plus seulement d'augmenter leur niveau d'activité physique hebdomadaire ou de viser un seuil de recommandation générale (par exemple, 10 000 pas par jour). Il s'agit de proposer des programmes efficaces permettant de limiter l'aggravation et les complications de leur maladie, de potentialiser les soins en améliorant l'état de santé et la durée de vie avec une bonne qualité de vie, voire dans certains cas de guérir leur maladie, et cela en toute sécurité. La littérature voit ainsi se multiplier les études testant des programmes en activité physique adaptée utilisant des pratiques corporelles individuelles ou de groupe supervisées et assistées ou non d'une nouvelle technologie. Le contexte de prescription va accélérer cette démarche de mise en œuvre de programmes santé fondés et validés par la science et encadrés par des professionnels spécialisés. Ces programmes efficaces et sûrs devront être décrits précisément, évalués et comparés en termes de bénéfices (efficacité), de risque (effets secondaires et risque d'interactions avec d'autres thérapies), d'utilité (coûts/efficacité), de contrainte (fardeau supplémentaire) et de satisfaction (qualité de vie).

Mais, à ce jour, l'évaluation des programmes en activité physique adaptée comme d'autres interventions non médicamenteuses n'a pas encore atteint la rigueur de celle des médicaments. Par exemple, l'évaluation de la dose et de la nature d'activité physique n'est pas toujours satisfaisante. Si le nombre d'études comparatives montrant des bénéfices sur la santé et la qualité de vie augmente depuis le début des années 2000, elles laissent apparaître une grande hétérogénéité des méthodes et des contenus de pratique que ne manquent pas de souligner les méta-analyses. Il faut dire que ces protocoles s'avèrent extrêmement exigeants en ressources financières, humaines et matérielles. Ils sont aussi complexes à élaborer à cause de choix à opérer entre

un idéal méthodologique (renforçant la validité interne)<sup>27</sup> et une faisabilité locale (renforçant la validité externe)<sup>28</sup>. Des travaux sont menés actuellement pour standardiser à un niveau international ces protocoles d'évaluation des programmes, de la conception à la restitution des résultats.

Compte tenu des bénéfices potentiels et des risques limités pour la santé des programmes en activité physique adaptée encadrés par des professionnels, certains auteurs encouragent le développement d'études d'implémentation visant à optimiser la mise en œuvre et la surveillance à moyen terme de ces programmes dans différents territoires et auprès de populations ayant des modes de vie et des cultures différentes. Ces études font appel de plus en plus souvent à des méthodologies mixtes (quantitatives et qualitatives) et des systèmes informatiques de traitement de grandes quantités de données. Elles devraient permettre d'optimiser les pratiques en activité physique et de signaler des incidents/accidents sur de larges populations de patients atteints de maladies chroniques.

---

27. Validité interne d'une étude. C'est la qualité de la méthode d'une étude. Elle reflète jusqu'à quel point on peut montrer que tous les aspects de la conception d'une étude et la manière dont l'étude a été menée ont pu protéger vis-à-vis de biais systématiques, de biais non systématiques et d'une erreur inférentielle.

28. Validité externe d'une étude. Elle correspond à la cohérence avec les connaissances et les données qui ne sont pas celles de l'étude (physiopathologiques, pharmacologiques, épidémiologiques).

---

# Recommandations

Avec le vieillissement de la population et l'allongement de l'espérance de vie, le nombre de personnes atteintes d'une ou plusieurs maladies chroniques ne cesse de croître, occasionnant une augmentation de la proportion des personnes atteintes de limitations fonctionnelles qui ont des répercussions sur des activités essentielles de leur vie quotidienne, dégradant leur qualité de vie. En France, la part des personnes âgées de plus de 60 ans passera d'un quart en 2015 à un tiers en 2040. Le nombre de personnes dépendantes pourrait ainsi passer de 1,2 million en 2012 à 2,3 millions en 2060.

L'inactivité physique est l'un des quatre facteurs de risque principaux de pathologies chroniques accessibles à la prévention avec la consommation de tabac, la consommation d'alcool et une mauvaise alimentation. En France, les estimations actuelles des coûts directs (75 %) et indirects (25 %) de l'inactivité physique sont de l'ordre de 1,3 milliard d'euros, la majorité des coûts directs incombant au secteur public<sup>29</sup>.

Les bénéfices de l'activité physique en prévention primaire sont reconnus (OMS<sup>30</sup>, Inserm<sup>31</sup>, Anses<sup>32</sup>). En 2010, l'OMS a établi des recommandations de pratique d'activité en prévention primaire pour l'ensemble de la population en distinguant 3 classes d'âges (enfants et adolescents, adultes, personnes âgées). Pour la population d'adultes entre 18 et 64 ans, les recommandations de l'OMS préconisent la pratique d'au moins 150 minutes d'activité d'endurance d'intensité modérée par semaine, ainsi que

---

29. Ding D, Lawson KD, Kolbe-Alexander TL, et coll. The economic burden of physical inactivity : a global analysis of major non-communicable diseases. *Lancet* 2016 Sep 24 ; 388 : 1311-24 (1 dollar = 0,95 euro).

30. Organisation mondiale de la santé (OMS). Recommandations mondiales sur l'activité physique pour la santé. Genève, Suisse : Organisation mondiale de la santé. 2010 : 60 p.

31. Inserm. Activité physique. Contextes et effets sur la santé. Collection Expertise collective. Paris : Éditions Inserm, 2008.

32. Anses. Actualisation des repères du PNNS – Révision des repères relatifs à l'activité physique et à la sédentarité.

d'exercices de renforcement musculaire faisant intervenir les principaux groupes musculaires au moins deux jours par semaine. La déclinaison de ces recommandations par le Programme national nutrition santé en France est de pratiquer l'équivalent d'au moins 30 minutes de marche rapide par jour.

Les bénéfices de l'activité physique chez les personnes atteintes de pathologies chroniques sont également reconnus en prévention secondaire et tertiaire, ainsi que dans le cadre du traitement de ces pathologies.

Promouvoir la pratique d'activités physiques apparaît donc comme un enjeu majeur pour prévenir à la fois l'augmentation de l'incidence des pathologies chroniques et leurs conséquences.

Si la littérature scientifique met en évidence que la pratique d'une activité physique est un élément incontournable de la prise en charge des patients, il est également acquis que les effets induits par l'activité physique ne se maintiennent que si sa pratique reste pérenne. L'enjeu aujourd'hui n'est donc plus de savoir si l'activité physique est nécessaire ou pas, mais de construire les conditions d'une pratique d'activité physique durable et adaptée en créant un environnement et un accompagnement favorable à la pratique, inscrite dans le parcours de soin, favorisant l'autonomie des personnes, et prenant en compte leur environnement social.

## I. Recommandations d'action

### **1. Le groupe d'experts recommande la prescription de l'activité physique pour toutes les maladies chroniques étudiées et son intégration dans le parcours de soin**

Les études disponibles montrent que le niveau d'activité physique des patients atteints de pathologies chroniques est inférieur à celui de la population générale non malade. La sévérité de la pathologie a un impact sur le niveau d'activité physique



et la proportion de patients inactifs croît fortement avec l'importance et la sévérité des symptômes et des limitations fonctionnelles. L'analyse de la littérature fait clairement ressortir que la plupart des patients atteints de maladies chroniques aux stades les plus sévères seront ceux qui réaliseront le moins d'activité physique quotidienne, inactivité qui contribue à renforcer les limitations fonctionnelles et la dépendance.

Sur le long terme, les maladies chroniques s'accompagnent d'un déconditionnement physique à retentissement systémique (musculaire, métabolique, cardiorespiratoire, psychologique et social...) et d'une altération de la composition corporelle, en partie dus à la mobilité réduite et à la baisse de l'activité physique quotidienne. Ce déconditionnement est associé à une augmentation de la mortalité des patients, mettant clairement en évidence l'intérêt de le limiter ou mieux encore de le prévenir. Les connaissances des mécanismes physiopathologiques et moléculaires du déconditionnement permettent aujourd'hui de poser les bases biologiques d'une régulation favorable de ce déconditionnement grâce à l'exercice.

Les bénéfices de l'activité physique en prévention secondaire ou tertiaire chez les patients atteints de pathologies chroniques sont démontrés par de nombreuses études de bonne qualité méthodologique (méta-analyses, essais contrôlés randomisés, études de cohortes). Plusieurs effets de l'activité physique sont évalués avec un niveau de preuve A, la gradation la plus élevée de l'*evidence based medicine*<sup>33</sup> (tableau ci-dessous).

---

33. Ou médecine basée sur la preuve. Elle est définie comme étant une utilisation consciencieuse explicite et judicieuse des meilleures preuves actuelles, afin de prendre des décisions concernant la prise en charge personnalisée de chaque patient.

Niveaux de preuve des effets bénéfiques de l'activité physique pour les différentes pathologies

| Pathologies                          | Niveau de preuve des effets bénéfiques de l'activité physique  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Pathologies métaboliques</b>      |  |
| Diabète de type 2                    | A ↓ mortalité toutes causes, ↓ mortalité cardiovasculaire<br>contrôle de l'équilibre glycémique (hémoglobine glyquée et sensibilité à l'insuline)  |
|                                      | B ↑ capacité aérobie, ↑ force musculaire<br>contrôle du poids<br>absence d'apparition ou d'aggravation des complications   |
| Diabète de type 1*                   | A ↑ aptitude physique aérobie, amélioration du profil lipidique,<br>↓ de l'insulino-résistance, ↓ des besoins en insuline  |
|                                      | B ↓ mortalité cardiovasculaire<br>amélioration de la fonction endothéliale,<br>amélioration de la composition corporelle,<br>amélioration de la qualité de vie   |
|                                      | B/C ↓ risque de complications microvasculaires,<br>↓ hémoglobine glyquée   |
| Obésité                              | A ↓ masse grasse viscérale suite à un programme aérobie<br>maintien du poids après perte initiale  |
|                                      | B ↓ mortalité toutes causes<br>↓ poids<br>↓ tour de taille   |
| <b>Pathologies cardiovasculaires</b> |  |
| Pathologies coronaires               | A ↓ mortalité globale et cardiovasculaire et réhospitalisations<br>↑ qualité de vie<br>↑ VO <sub>2</sub> max, ↑ force musculaire, ↓ pression artérielle, amélioration de la fréquence cardiaque de récupération et des marqueurs biologiques |
|                                      | B ↑ qualité du sommeil, ↓ symptômes anxio-dépressifs   |
| Insuffisance cardiaque chronique     | A ↑ qualité de vie, ↑ VO <sub>2</sub> max et amélioration des marqueurs biologiques  |
|                                      | B ↓ mortalité et réhospitalisations  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Artériopathie oblitérante des membres inférieurs | A | ↓ mortalité globale et cardiovasculaire<br>↑ distance de marche, ↑ qualité de vie,<br>↑ $\dot{V}O_2$ max |
|  | C | ↓ facteurs de risque cardiovasculaires et symptômes anxio-dépressifs                                     |
| Accident vasculaire cérébral                     | A | ↑ $\dot{V}O_2$ max et capacité fonctionnelle (distance de marche)  |
|  | B | ↑ qualité de vie et ↑ des fonctions cognitives   |
|  | C | ↓ facteurs de risque cardiovasculaires et ↓ récurrences d'AVC  |

### Pathologies pulmonaires

|   |   |  |
|---|---|--|
| Bronchopneumopathie chronique obstructive | A | Effets obtenus par le réentraînement à l'effort dans le cadre de la réadaptation respiratoire :<br>↑ tolérance à l'effort générale (endurance, force) ; ↑ force et endurance des membres supérieurs ; ↓ dyspnée, ↑ état de santé ;<br>↑ qualité de vie<br>↓ nombre hospitalisations et de leurs durées<br>récupération plus rapide après une exacerbation<br>↓ anxiété et dépression associées à la BPCO |
|   | B | ↑ survie   |
| Asthme                                    | A | ↑ aptitude physique aérobie ( $\dot{V}O_2$ max) et endurance<br>↑ capacité d'exercice (Puissance maximale)<br>↑ qualité de vie<br>↓ symptômes (nombre de jours sans symptômes)   |
|   | B | ↓ risque de bronchospasme post-exercice<br>↓ hyperréactivité bronchique<br>↑ du VEMS   |
|   | C | ↓ état inflammatoire des voies aériennes   |

### Pathologies ostéo-articulaires

|                                 |   |  |
|---------------------------------|---|--|
| Cervicalgie chronique           | B | ↓ douleur, ↑ fonction  |
| Lombalgie chronique             | A | ↓ douleur, ↑ fonction  |
|                                 | B | ↓ récurrence, ↑ reprise des activités professionnelles   |
| Arthrose des membres inférieurs | A | ↓ douleur, ↑ fonction  |
| Rhumatismes inflammatoires      | A | ↓ douleur et ↑ fonction pour la polyarthrite rhumatoïde (PR) et la spondylarthrite ankylosante (SPA)<br>Absence d'effets délétères (PR et SPA) |
|                                 | B | ↑ qualité de vie (PR)  |

|         |     |   |
|---------|-----|---|
| Cancers | A   | ↑ capacité aérobie ( $\dot{V}O_2\text{max}$ ) pendant ou après traitement<br>↑ force musculaire, ↓ poids, IMC et masse grasse,<br>↓ fatigue pendant et après les traitements,<br>↑ qualité de vie                   |
|         | B   | ↓ risque de récurrence, mortalité globale et spécifique après cancer du sein et du côlon  |
|         | B/C | ↓ durée d'hospitalisation et complications post-opératoires chez les patients atteints de cancer broncho-pulmonaire avec activité physique en pré-opératoire ; ↑ capacités fonctionnelles en situation métastatique |
|         | C   | ↓ risque de récurrence, mortalité globale et spécifique après cancer de la prostate, ↓ certaines douleurs liées aux cancers et aux traitements, ↓ neuropathie chimio-induite, ↓ toxicité cardiovasculaire           |

### Pathologies mentales

|                 |   |  |
|-----------------|---|--|
| Dépression      | A | ↓ des symptômes dépressifs<br>↓ symptomatologie anxio-dépressive consécutive à une autre maladie chronique                                 |
|                 | B | ↓ rechutes ou des épisodes dépressifs<br>↓ tabagisme   |
|                 | C | ↓ suicides associés à une dépression<br>↑ survie   |
| Schizophrénie * | B | Améliorations des symptômes dépressifs,<br>↑ qualité de vie, ↑ condition physique, ↓ obésité ou IMC  |
|                 | C | Amélioration des symptômes positifs de la schizophrénie<br>Réduction des symptômes négatifs de la schizophrénie<br>↓ tabagisme<br>↑ survie |

---

Les niveaux de preuve sont ceux retrouvés dans la littérature, issus des classifications des différentes sociétés savantes ou évalués par les experts selon les recommandations de la HAS ; Cotation des niveaux de preuve selon les recommandations de l'HAS : A : Preuve scientifique établie ; B : Présomption scientifique ; C : Faible niveau de preuve scientifique ; \* Les niveaux de preuve sont estimés à partir de la communication d'Elsa Heyman et Martine Duclos pour le diabète de type 1 et celle d'Isabelle Amado pour la schizophrénie (voir partie Communications du rapport d'expertise).

Après un accident cardiaque, dans le cas d'une lombalgie chronique, chez le patient atteint de bronchopneumopathie chronique obstructive ou de cancer, notamment, le repos a longtemps été la règle, mais on assiste aujourd'hui à un véritable changement de paradigme. En effet, les données montrent que l'activité physique n'aggrave pas ces pathologies. Les effets bénéfiques de la mise en place d'une activité physique dès que possible une fois le diagnostic posé sont confirmés par les études scientifiques.

La balance bénéfico-risque de l'activité physique est très largement favorable lorsqu'elle est pratiquée en respectant les conseils et les recommandations de pratique, et en particulier en tenant compte des complications liées à la pathologie.

**Le groupe d'experts considère** que l'activité physique fait partie intégrante du traitement des maladies chroniques.

**Le groupe d'experts recommande** que la prescription d'activité physique soit systématique en première intention et aussi précoce que possible dans le parcours de soin des pathologies étudiées.

**Le groupe d'experts recommande** que l'activité physique soit prescrite avant tout traitement médicamenteux pour la dépression légère à modérée, le diabète de type 2, l'obésité, l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs.

## **2. Le groupe d'experts recommande d'adapter la prescription d'activité physique aux caractéristiques individuelles et médicales des patients**

L'enjeu principal est d'adapter la pratique à l'état de santé et au traitement, aux capacités physiques, au risque médical du patient et aux ressources psychosociales du patient.

Une évaluation de la condition physique du patient est essentielle pour permettre une adaptation de la prescription et une progressivité des programmes et d'en assurer le suivi. **Le groupe d'experts recommande** d'évaluer le niveau d'activité physique du patient, par un entretien ou de faire passer des tests simples

adaptés à la pratique clinique (ex. : test de marche de 6 minutes) visant à évaluer sa capacité et sa tolérance à l'exercice. Des tests plus complexes (ex. : épreuve d'effort cardiorespiratoire) sont requis pour sécuriser la pratique des personnes les plus vulnérables et peuvent être réalisés si nécessaires pour les autres, pour permettre une adaptation de la prescription en termes d'intensité de pratique. **Le groupe d'experts recommande** un suivi de l'évolution de la condition physique et de la tolérance à l'exercice pour adapter la prescription.

Individualiser la prescription d'activité physique implique de tenir compte du cadre et du type de pratique ainsi que de ses modalités (intensité, durée, fréquence) et surtout des préférences et attentes du patient qui conditionnent son intérêt et son plaisir dans la pratique de l'activité. Les pratiques proposées ne doivent pas se réduire à de simples exercices répétitifs et rébarbatifs mais doivent traduire les différentes modalités en activités physiques agréables, variées et ludiques.

**Le groupe d'experts recommande** de proposer le plus souvent possible des programmes personnalisés à partir de données prouvées scientifiquement (*evidence based*). L'activité physique devra ainsi être adaptée individuellement en fonction de nombreux paramètres propres à la pathologie mais aussi aux patients et à leur environnement pour favoriser une adhésion et une observance optimale de sa part, en particulier sur le long terme.

Il conviendra de tenir compte :

- des spécificités de la pathologie, niveaux de gravité, traitements et comorbidités pour préciser les contre-indications relatives du patient et des modalités générales de pratique des activités physiques (type, durée, intensité) ayant prouvé leurs efficacités ;
- des préférences (culture, expériences, histoire personnelle) et choix des patients, de leurs conditions socioéconomiques (familiales, professionnelles, matérielles) ;
- des capacités physiques évaluées par des tests validés.

### **3. Le groupe d'experts recommande d'associer à la prescription une démarche éducative pour favoriser l'engagement du patient dans un projet d'activité physique sur le long terme**

L'enjeu principal est que le patient intègre l'activité physique dans sa vie quotidienne, ce qui implique de favoriser son engagement dès l'initiation du projet d'activité physique, le développement de son autonomie dans une pratique qui a du sens pour lui, et le maintien de sa pratique à long terme.

L'analyse de la littérature internationale montre qu'un nombre important de patients éligibles ne participe pas aux programmes proposés, et que les taux d'abandon au cours de ces programmes sont élevés. De plus, lorsqu'ils s'engagent dans la pratique, seulement un faible pourcentage de patients maintient une activité physique lors du retour à domicile, une fois les programmes supervisés achevés. Les croyances des patients relatives aux effets bénéfiques ou néfastes de l'activité physique, ainsi que les représentations qu'ils ont de leurs capacités à pratiquer une activité physique, jouent un rôle important dans leurs intentions de s'engager dans un processus de changement de comportement. La gestion des barrières et des freins à l'activité physique, notamment dans le contexte quotidien, est déterminante pour la mise en œuvre d'un projet autonome et surtout son maintien. Elle implique souvent une modification des représentations et des habitudes de vie et surtout une implication du patient dans la co-construction d'un projet d'activité physique qui a du sens pour lui et qui est adapté à ses possibilités. Ainsi le projet d'activité physique doit non seulement prendre en compte les capacités physiques et le risque médical du patient, mais aussi les choix du patient, son expérience dans les dispositifs et considérer les liens sociaux qui soutiennent sa pratique.

**Le groupe d'experts recommande** d'articuler les programmes d'activité physique avec les programmes d'éducation thérapeutique et d'initier toute démarche par un bilan éducatif partagé qui invite le patient à identifier ses habitudes de vie, ses besoins, possibilités, envies, les freins et les leviers, la manière dont il

aimerait pouvoir être aidé. Il convient alors avec l'enseignant en activité physique adaptée ou le professionnel de santé qui mène le bilan, de fixer un objectif et d'identifier les moyens qu'il mobilisera pour l'atteindre. Des bilans de suivi permettront d'ajuster les objectifs et de renouveler les moyens pour soutenir le projet de pratique d'activité physique.

Ce bilan peut déboucher sur une orientation vers :

- un club ou une association si le patient est autonome en activité physique et dans la gestion de sa pathologie ;
- un dispositif éducatif de courte durée pour expérimenter les possibilités de pratique d'une activité physique adaptée au besoin médical et aux limitations fonctionnelles ;
- ou un dispositif éducatif en activité physique adaptée de plus longue durée (plusieurs mois) quand il est nécessaire de combler un déficit de ressources (physiques, psychologiques ou sociales).

Pour les publics les plus fragiles ou vulnérables, présentant des caractéristiques connues pour limiter ou compromettre l'adhésion et le maintien à long terme de l'activité physique (patients âgés, faible niveau socioéconomique, précarité sociale...) et/ou n'ayant pas ou peu de vécu en matière d'activité physique, **le groupe d'experts préconise** un cycle éducatif en activité physique adaptée de plusieurs mois en veillant à ce que les compétences des encadrants répondent aux besoins et aux ressources de ces personnes. L'enjeu est de permettre à ces patients d'expérimenter concrètement des activités physiques adaptées à leurs possibilités et à leurs besoins, d'en ressentir les effets, de les vivre avec plaisir et de les reconnaître comme étant bénéfiques pour leur santé. L'objectif de ce cycle éducatif n'est pas tant de faire de l'exercice que de développer des ressources physiques (perception de son corps, de ses postures, identification d'indicateurs pertinents pour soi et sa santé, développement de compétences motrices), psychologiques (confiance en soi, en sa capacité à évoluer, à entrer en relation avec les autres), et sociales (s'approprier des savoirs généraux sur les activités physiques et sportives, mais aussi sur la santé et le soin, sur l'indépendance et l'autonomie).



Dès que le patient en a les ressources, **le groupe d'experts recommande** d'accompagner le patient dans la construction d'un projet de pratique d'activité physique qui a du sens pour lui dans son parcours de soins et dans son parcours de vie. L'enjeu est qu'il le poursuive à long terme.

#### **4. Le groupe d'experts recommande de soutenir la motivation du patient dans la mise en œuvre de son projet**

L'engagement des personnes atteintes de maladie chronique dans une activité physique régulière est principalement motivé par le plaisir et l'intérêt qu'elles y trouvent mais aussi par leurs croyances en termes de bénéfices perçus, aussi bien pour leur santé physique que pour leur bien-être psychologique. La perception des risques liés à la pratique, la confiance en soi ainsi que l'environnement social peuvent influencer de façon plus ou moins favorable la motivation.

Enfin, si les intentions et la planification sont le plus souvent une étape incontournable afin de permettre l'initiation de la pratique, la création de routines s'avère ensuite une nécessité pour que l'activité physique devienne un comportement adopté de façon habituelle.

Travailler sur l'ensemble de ces facteurs apparaît essentiel pour développer la motivation pour la pratique d'activité physique.

Pour favoriser le maintien de la motivation à long terme, **le groupe d'experts recommande** de s'appuyer sur une combinaison de stratégies qui seront utilisées dans le cadre d'une pratique d'activité physique supervisée, et/ou non supervisée.

Ces stratégies incluent la communication d'informations sur les effets de l'activité physique et les opportunités de pratique, la fixation d'objectifs, le monitoring et l'anticipation des barrières, le soutien social et le partage d'expériences, la réévaluation cognitive et l'entretien motivationnel. Elles peuvent être employées par différents interlocuteurs tout au long du parcours de santé (personnel soignant, médecin, psychologue, spécialiste

de l'activité physique adaptée...) lors de séances en face-à-face individuelles ou collectives. Une fois connues, plusieurs d'entre elles peuvent être utilisées de façon autonome par les patients. Certaines stratégies peuvent bénéficier d'un soutien technologique (accéléromètre, réseaux sociaux, sites internet, appels téléphoniques, SMS, objets connectés santé, jeux sérieux, visioconférence...). Ces solutions technologiques ne constituent pas des interventions à part entière.

### **5. Le groupe d'experts recommande d'organiser le parcours du patient afin de favoriser l'activité physique à toutes les étapes de la pathologie**

Les pathologies chroniques s'inscrivant sur le long terme, et dans un contexte de vieillissement de la population, la proportion de personnes atteintes de plusieurs pathologies (multimorbidité) est en augmentation. Leur prise en charge est pluridisciplinaire (traitement médical, conseils nutritionnels, activité physique adaptée, soutien psychologique et social...) et nécessite une évolution de notre système de santé historiquement centré sur le soin vers une prise en charge plus complète des individus dans laquelle développer l'autonomie du patient et améliorer sa qualité de vie sont des enjeux essentiels.

Le projet de pratique d'activité physique doit intégrer l'ensemble de la trajectoire du patient. Un des principes à respecter est de concevoir dès le début des soins (à l'hôpital ou en ville) la préparation et l'identification des éléments qui pourront être déterminants pour la poursuite d'une pratique à domicile ou à proximité de son lieu de vie. Il s'agit de permettre au patient de mobiliser immédiatement ses capacités et s'il le souhaite, d'adopter une position active dans son parcours de soins.

Proposer des types de pratiques efficaces mais également ludiques et motivantes doit être un souci constant. Les améliorations immédiates en termes de bénéfices pour la santé peuvent être importantes, mais ne doivent pas être l'unique objectif si l'on souhaite pérenniser les effets obtenus.

**Le groupe d'experts recommande** d'inscrire la prescription d'activité physique dans une démarche permettant d'accompagner le patient vers une autonomie dans la pratique d'activité physique.

Pour une bonne intégration de l'activité physique au projet global de soins et d'éducation thérapeutique, l'introduction d'une intervention en activité physique adaptée dans le parcours de soins suppose une communication régulière entre l'intervenant en activité physique adaptée et les soignants. La perspective d'une pratique autonome suppose quant à elle une articulation de ces interventions éducatives avec les dispositifs de sport santé pour soutenir le passage du parcours de soins au parcours de santé et rendre possible des allers retours en cas de besoins (en phase aiguë de la maladie, par exemple). Engager un partenariat avec les structures offrant des activités physiques de loisirs (fédérations sportives, clubs, associations sport pour tous) pour l'adaptation à un public de malades chroniques est essentiel pour favoriser une pratique autonome des patients.

## **6. Le groupe d'experts recommande de former les médecins à la prescription d'activité physique**

L'absence d'indications claires délivrées par le médecin, ou le fait de recevoir des informations contradictoires de la part de l'équipe médicale, représente un frein important à l'initiation d'une pratique d'activité physique chez les malades chroniques.

Au regard de la spécificité de l'activité physique, sa prescription demande de réelles compétences. Pourtant, actuellement, les médecins ne sont pratiquement pas formés à la prescription de l'activité physique. Il y a très peu de formations obligatoires dans les cursus des études de médecine en France, sauf dans quelques universités pionnières dans ce domaine. La plupart des formations des médecins en exercice est basée sur une démarche personnelle et s'appuie sur la formation continue. Ces besoins de formation sont pourtant identifiés par le groupe d'experts comme un besoin de toute première urgence. Dans ce cadre, le **groupe d'experts recommande** :

- une généralisation de modules obligatoires relatifs à la prescription de l'activité physique dans la formation des étudiants en médecine : éducation pour la santé et en particulier bénéfiques de l'activité physique sur la santé, physiologie et physiopathologie de la pratique d'activité physique, outils d'évaluation de la condition physique et du suivi de l'activité physique, intégration de l'activité physique dans une démarche d'éducation thérapeutique, connaissance des mandats des différents professionnels de l'intervention en activité physique, dispositifs d'intervention en activité physique, prise en compte des ressources culturelles, sociales et environnementales des patients et plus largement compréhension du processus d'engagement du patient ;
- une formation continue des médecins avec les mêmes objectifs que ceux de la formation initiale ;
- la participation d'experts de l'activité physique à visée de santé mais aussi d'experts de l'activité physique adaptée dans ces modules de formation, qui seront basés sur une approche résolument pluridisciplinaire ;
- le développement d'échanges et de réflexions communes entre différentes professions impliquées en faveur de la pratique de l'activité physique adaptée.

La formation à la connaissance théorique et pratique des bénéfices de l'activité physique et des dispositifs d'intervention en activité physique est nécessaire en direction de l'ensemble des professionnels de santé.

### **7. Le groupe d'experts recommande de former des professionnels de l'activité physique à la connaissance de la pathologie et à l'intégration de l'activité physique dans l'intervention médicale**

La littérature indique que les médecins comme les malades chroniques accordent une grande importance à la formation spécialisée du professionnel. Elle garantit la sécurité du patient et l'efficacité de l'intervention par un programme et un encadrement individualisé et adapté.

La formation est par ailleurs une condition de l'intervention professionnelle dans un parcours de soins.

**Le groupe d'experts recommande** que les intervenants en activité physique adaptée aient été formés aux compétences suivantes :

- savoir maîtriser les interactions entre l'activité physique et la pathologie chronique dans la conception des programmes et des séances : conditions de non nuisance et de bénéficience ;
- savoir mettre en œuvre et interpréter des tests spécifiques d'activité physique (complémentaires aux tests médicaux), adaptés aux limitations des personnes, avec une compréhension des fondements théoriques ;
- savoir mettre en œuvre un bilan éducatif partagé pour engager le patient dans une démarche de projet et évaluer avec lui : sa motivation et les freins vis-à-vis de la pratique de l'activité physique, ses habitudes et conditions de vie et ses possibilités d'activité ;
- savoir concevoir et planifier un programme d'activité physique adaptée aux contre-indications et indications médicales, aux capacités et limitations de la personne, à son niveau de pratique et à ses objectifs, et développant l'autonomie de la personne ;
- savoir mettre en œuvre les programmes d'intervention en ajustant la pratique à la progression de la personne et à l'évolution de son état de santé sur la base d'évaluations pertinentes ;
- savoir développer une démarche d'éducation pour la santé ou d'éducation thérapeutique selon le niveau de qualification et/ou le moment de l'intervention dans le parcours de soins, pour permettre au patient d'intégrer les séances pratiques d'activité physique dans un projet global de réduction des situations de sédentarité et d'augmentation de l'activité physique dans la vie quotidienne ;
- savoir mobiliser les techniques de soutien de la motivation des patients et d'engagement dans son projet personnel ;
- savoir communiquer avec le patient et l'ensemble des acteurs impliqués dans le parcours personnalisé en respectant les règles de confidentialité ;

- savoir gérer ou mettre en œuvre les principes de l'éthique de la relation de soin et les intégrer dans la posture professionnelle et l'analyse des situations de travail (bienveillance, bienveillance, autonomie...);
- savoir gérer les conditions de sécurité de la pratique de personnes vivant avec une maladie chronique : repérer les signes avant-coureurs de malaise, maîtriser les gestes d'urgence, savoir faire face à des difficultés au cours de la pratique.

## II. Recommandations de recherche

### 1. Le groupe d'experts recommande de promouvoir des recherches sur les modalités d'interventions et leurs effets

✓ Promouvoir des recherches interventionnelles sur les conditions d'implémentation

De nombreux essais cliniques ont démontré l'efficacité de l'activité physique et ses bénéfices pour la santé, que sa pratique soit réalisée dans le cadre de programmes supervisés ou non et dans des structures hospitalières, centres de réadaptation ou à domicile, mais peu d'études évaluent sur le long terme « en conditions réelles » les conditions du maintien de la pratique d'activité physique. **Le groupe d'experts recommande** de mettre en place des études interventionnelles qui permettent d'identifier les meilleures conditions d'implémentation : évaluer par exemple les programmes d'activité physique adaptée, les compétences professionnelles mobilisées, les techniques utilisées pour favoriser l'engagement et la motivation des patients sur le long terme (bilans éducatifs partagés, techniques motivationnelles...), les conditions d'implémentation des programmes lors des phases de transition (de l'hôpital au centre de soin de suite et de réadaptation, du centre à la médecine de ville, de la médecine de ville au domicile), les dispositifs d'intervention (articulation

des interventions à l'éducation thérapeutique, inscription dans le parcours de soins, articulation avec le parcours de santé, contexte institutionnel).

✓ Évaluer l'intérêt de nouvelles modalités d'exercice dans les programmes d'activité physique

La plupart des études se sont focalisées sur l'impact des exercices aérobies en prévention et traitement des maladies chroniques, d'autres modalités d'exercice (renforcement musculaire, exercices par intervalle de haute intensité et de sprint...) semblent conférer des bénéfices métaboliques et fonctionnels remarquables. **Le groupe d'experts recommande** de consolider les recherches concernant la faisabilité et le rapport bénéfice-risque et l'adhésion sur le long terme de ces modalités d'exercices dans la prise en charge des pathologies chroniques.

✓ Promouvoir des recherches sur les outils technologiques

L'évolution récente des technologies de la communication (applications et objets connectés, *serious game*...) permet de concevoir de nouvelles stratégies contribuant au maintien de la pratique d'activité physique sur le long terme. **Le groupe d'experts recommande d'évaluer** ces outils technologiques et de tester leur efficacité afin d'estimer l'intérêt de les intégrer dans le parcours des patients.

Par ailleurs, les innovations et actions de prévention qui ne prennent pas en compte les inégalités sociales de santé contribuent souvent à les aggraver<sup>34</sup>. **Le groupe d'experts recommande** la réalisation d'études pour analyser l'efficacité de ces nouvelles technologies selon la culture, l'âge, le niveau socio-culturel et les attentes des patients.

✓ Évaluer les effets sur le long terme

Dans la littérature scientifique, les études démontrent des effets physiologiques et biologiques chez les patients dès 3 mois de programme d'activité physique. Néanmoins, dans la perspective

34. Inserm. Inégalités sociales de santé en lien avec l'alimentation et l'activité physique. Collection Expertise collective. Paris : Éditions Inserm, 2014.

d'une autonomisation du patient à long terme, il semble nécessaire d'avoir plus de résultats sur des durées d'intervention supérieures, idéalement d'un an. Il est également nécessaire de mieux prendre en compte l'acceptabilité et l'adhésion des patients aux programmes. **Le groupe d'experts recommande** : 1) des études d'intervention de longue durée avec exercices supervisés et 2) un suivi post-interventionnel sur le long terme afin de mieux évaluer la poursuite de la pratique des programmes en autonomie.

✓ Promouvoir des études sur les effets synergiques de stratégies combinées alimentation et activité physique

La plupart des recommandations des sociétés savantes associent les programmes d'activités physiques à des programmes nutritionnels. Si comme pour la pratique d'activité physique, il est rapporté des effets significatifs propres aux approches nutritionnelles dans les pathologies cardiovasculaires, métaboliques ou chez les patients atteints de cancer, très peu d'études à ce jour sont disponibles pour évaluer le potentiel synergique des deux types d'intervention dans ces pathologies. **Le groupe d'experts recommande** de promouvoir des études randomisées et contrôlées permettant une évaluation des effets synergiques des stratégies combinant programme nutritionnel et activité physique.

✓ Promouvoir des recherches sur l'utilité des interventions

Les recherches évaluant le coût-efficacité des interventions d'activité physique sont rares, en particulier pour certaines pathologies. **Le groupe d'experts recommande** d'évaluer le rapport coûts-efficacité des interventions selon la/les technique(s) utilisée(s), ou modalités dans le cadre d'essais randomisés contrôlés

✓ Améliorer la prise en compte de la diversité des patients dans les études

Peu de données sont disponibles sur les cas très sévères et chez les patients âgés (exemple : chez les patients diabétiques, les recommandations se basent sur les études avec programme individualisé et supervisé dont l'âge est souvent inférieur à 65 ans),



sur les différences liées au genre, en particulier pour les pathologies cardiovasculaires.

Il s'agit aussi de : rapporter plus systématiquement les comorbidités présentes au sein des échantillons étudiés ; recueillir des données sur les catégories socioprofessionnelles des patients dans les études pour adapter les recommandations ; recueillir de façon systématique les caractéristiques (âge, traitement...) des patients qui ne souhaitent pas participer à un programme d'activité physique. **Le groupe d'experts recommande** d'élargir les critères d'inclusion des patients afin d'avoir une meilleure représentativité de ceux-ci dans les études.

✓ Améliorer la qualité des mesures de l'activité physique

Les outils les plus utilisés actuellement pour évaluer la pratique d'activité physique sont les questionnaires. Toutefois, même validés, ils présentent des biais importants. **Le groupe d'experts recommande** d'employer plus systématiquement des mesures objectives de l'activité physique.

✓ Promouvoir les recherches sur les modalités d'intégration de l'activité physique dans le parcours de soins et ses finalités

L'offre d'intervention en activité physique peut émaner d'organisations très diversifiées : services médicaux spécialisés dans des établissements de santé, Unités transversales d'éducation, réseaux ou pôles de santé, maisons médicales pluridisciplinaires, réseaux Sport-Santé, Plateformes territoriales d'appui, fédérations sportives, entreprises privées, centres de ressources numériques... La forme de ces interventions peut varier de l'animation à l'enseignement, en passant par le coaching mais aussi l'accompagnement, dans des relations plus ou moins étroites avec l'éducation thérapeutique. Les supports d'intervention vont d'une pratique physique ou sportive en tant que pratique culturelle à l'activité physique utilitaire, en passant par des exercices programmés à des fins de santé.

Il s'agit de saisir le sens que l'activité physique peut prendre dans la trajectoire de maladie, d'identifier la manière dont cette expérience est impactée par les différentes interactions avec les

différents professionnels, les pairs, la famille ; et de repérer les conditions de la construction de nouvelles normes de vie favorisant l'entrée en mouvement des patients. **Le groupe d'experts recommande** d'étudier les formes d'intervention en activité physique en posant la question de la construction de l'autonomie des individus et d'analyser les contributions de ces différentes formes d'intervention au parcours de soins du patient dans leur articulation au projet global de santé.

✓ Promouvoir des recherches sur les pratiques professionnelles d'intervention en activité physique auprès de malades chroniques

Si un groupe professionnel a fait de l'intervention en activité physique adaptée son cœur de métier, d'autres groupes professionnels se sont trouvés confrontés à la question de l'accueil de malades chroniques dans le cadre des activités physiques et sportives qu'ils encadrent, de façon beaucoup plus récente, le plus souvent sous l'impulsion des politiques publiques et des projets institutionnels. Les nouvelles dynamiques autour de l'activité physique des malades chroniques ont étendu le champ des intervenants en activité physique à des professions paramédicales en lien avec le corps en mouvement. Ces différents groupes professionnels relèvent de formations très différentes, s'appuyant sur des savoirs pratiques et théoriques diversifiés, qu'ils concernent la pathologie, l'articulation de l'activité physique avec les besoins médicaux propres à la pathologie dans une maîtrise du rapport risques/bénéfices, la connaissance technique et réglementaire des activités physiques et sportives, l'intervention pédagogique, le parcours de soins... Il devient essentiel de repérer les compétences spécifiques et les compétences partagées, les points de collaboration au bénéfice et en toute protection de la personne vivant avec une maladie chronique dans le cadre des parcours de soins et de santé. Il s'agira d'intégrer ces analyses dans le cadre du parcours de soins et donc de porter attention aux relations de ces différents groupes professionnels à celui des médecins généralistes qui prescrivent l'activité physique. **Le groupe d'experts recommande** d'étudier les nouvelles

collaborations interprofessionnelles, mais aussi les conflits de territoires et les reconfigurations qu'ils engagent dans le cadre de ces nouvelles dynamiques professionnelles.

✓ Promouvoir les recherches sur l'expérience vécue par les malades chroniques dans le cadre de dispositifs d'intervention en activité physique

Les malades chroniques passent un temps important en interaction avec des professionnels de santé et reçoivent de nombreuses recommandations les incitant à modifier leurs habitudes de vie. L'observance de ces recommandations, question récurrente dans le parcours de soins, suppose que soit comblé l'éventuel déficit de ressources sans lesquelles la pratique ne peut advenir, mais pose également la question de l'appropriation d'une pratique physique dans le cadre d'un projet de l'individu. Il devient essentiel de pouvoir saisir le sens que l'activité physique peut prendre pour ces personnes dans la trajectoire de leur maladie, d'identifier la manière dont leur expérience en activité physique est impactée par les interactions avec les différents professionnels, les pairs, la famille... dans le cadre des différentes organisations et dispositifs et de repérer les conditions de la construction de nouvelles normes de vie favorisant l'entrée en mouvement des patients. **Le groupe d'experts recommande** des études qualitatives de l'expérience vécue par les patients dans les différents dispositifs, auprès des différents professionnels et de comprendre les conditions de la transformation de la prescription médicale en un engagement dans un projet personnel.

✓ Promouvoir des recherches sur les effets des politiques publiques de santé en faveur de l'activité physique des personnes atteintes de maladies chroniques

Le Plan national « sport santé bien-être » a produit de nouveaux partenariats dans les 22 territoires régionaux, au service du développement d'une offre d'activité physique à visée de prévention des maladies chroniques. En développant la prescription par le médecin traitant d'une activité physique, adaptée aux patients en ALD, l'article 144 de la loi de santé publique et les outils

qui l'accompagnent, visent une généralisation de la prescription de l'activité physique. Cela pose la question de l'accessibilité à cette offre de soin ou de prévention pour l'ensemble des personnes atteintes de maladies chroniques, quels que soient leur âge, leur zone géographique de résidence mais surtout leurs ressources socioéconomiques et culturelles.

Des dispositifs tentent par ailleurs de structurer l'offre d'intervention en activité physique en fonction des niveaux de sévérité de la maladie de manière à rendre possible la prescription. Il sera particulièrement précieux d'étudier la construction et la mise en œuvre du dispositif de prescription d'activité physique dans les territoires, et de saisir l'effet de la réforme territoriale (passage de 22 à 13 collectivités régionales) sur les politiques publiques. **Le groupe d'experts recommande** d'étudier la construction de l'offre d'intervention en activité physique en réponse à la prescription médicale d'activité physique, compatible avec les risques médicaux des patients en ALD et efficace en tant que prévention tertiaire. Il recommande d'étudier l'impact de ce dispositif sur les inégalités sociales de santé en examinant également les effets des formes de prise en charge financière de l'activité physique (nulle, ponctuelle, à durée déterminée) sur l'entrée dans une pratique et sur l'engagement à long terme.

## **2. Le groupe d'experts recommande de promouvoir des recherches sur la motivation et l'observance à long terme**

✓ Développer des études qui ont recours de façon plus systématique à des modèles théoriques de la motivation, et mobiliser ces modèles de façon exhaustive, voire les combiner, pour donner un éclairage plus complet du phénomène de la motivation dans sa complexité.

✓ S'appuyer sur un rationnel théorique justifiant le choix de la/les technique(s) utilisée(s), et mesurer les processus motivationnels sous-jacents aux effets de l'intervention, afin de pouvoir

tester leur statut de médiateur dans le cadre d'essais randomisés contrôlés.

✓ Développer des recherches sur les processus automatiques qui permettent de favoriser l'installation de routines.

### **3. Le groupe d'experts recommande de promouvoir des recherches sur les mécanismes d'action de l'activité physique**

✓ Identifier de nouvelles myokines ayant un effet préventif dans le développement des maladies chroniques

Des travaux récents suggèrent que l'activité physique et la contraction musculaire induisent la sécrétion de myokines ayant des effets biologiques et des organes cibles multiples. Stimuler les recherches dans ce domaine permettrait d'identifier de nouvelles cibles potentielles dans le traitement des maladies chroniques notamment le cancer et les maladies neurodégénératives.

✓ Développer des recherches sur les mécanismes d'action de l'activité physique au niveau cérébral dans les pathologies chroniques

S'il est maintenant démontré que l'activité physique influence la plasticité synaptique et la neurogenèse, et qu'elle exerce un rôle sur différents neuromédiateurs, le lien fonctionnel entre ces différents facteurs du fonctionnement cérébral et la régulation de la fonction musculaire dans les pathologies chroniques, et en particulier dans les pathologies mentales, n'est pas établi. La mise en évidence au niveau moléculaire de cette relation permettrait de préciser la nature des mécanismes du déconditionnement musculaire décrits dans ces conditions et l'impact de la fonction cérébrale sur ces mécanismes. Cela permettrait également de préciser la nature des stratégies d'entraînement à l'activité physique les plus pertinentes et les plus efficaces pour les patients atteints de maladies chroniques.

#### 4. Le groupe d'experts recommande de promouvoir des recherches spécifiques par pathologies

##### *Obésité et diabète*

✓ Étudier les stratégies, les différents types d'activités physiques adaptées au patient obèse et/ou diabétique de type 2 visant à favoriser l'adhésion sur le long terme.

✓ Approche pragmatique des essais : promouvoir les études en « condition réelle », sur le terrain. À ce jour, nous manquons de recul sur la faisabilité des exercices intensifs intermittents sur le terrain chez les personnes obèses et les diabétiques.

✓ Dans les études où l'intervention est axée sur l'exercice, prendre en compte le contexte nutritionnel (surtout chez les personnes obèses) et médicamenteux (surtout chez les diabétiques de type 2).

La prise en charge des obèses et diabétiques de type 2 associe le plus souvent plusieurs stratégies thérapeutiques : exercice, nutrition ou approche médicamenteuse. Afin de mieux identifier les effets propres de l'activité physique, les experts recommandent de mieux prendre en compte, avec des outils adaptés et validés, l'alimentation et la médication des patients. **Les experts recommandent** également d'évaluer les impacts de l'exercice sur l'alimentation et la médication au cours de l'intervention et en post-intervention.

✓ Mieux apprécier les impacts du degré d'obésité, du déséquilibre glycémique (stratification selon l'HbA1c).

✓ Mieux apprécier le « type » d'obésité (métaboliquement sain ou non).

✓ Pour une meilleure compréhension des mécanismes, mettre en place des études chez des obèses avec obésité seule *versus* obésité avec complications, chez des diabétiques de type 2 avec ou sans complications notamment microangiopathiques.

✓ L'effet genre est rarement pris en compte lors des programmes axés sur l'exercice. C'est d'autant plus important chez les

personnes obèses où la distribution de la masse grasse est différente entre hommes et femmes.

✓ Améliorer la connaissance des mécanismes explicatifs des sujets répondeurs ou non et développer des outils prédictifs.

### ***Pathologies coronaires***

✓ Mieux comprendre le délai à respecter entre l'événement aigu d'origine cardiaque et le démarrage d'une activité physique.

✓ Évaluer l'efficacité des nouvelles technologies pour lutter contre l'observance.

✓ Détecter et comprendre la non-réponse à l'activité physique de certains patients cardiaques.

### ***Insuffisance cardiaque***

Des études randomisées contrôlées avec des échantillons larges complémentaires sont nécessaires :

✓ Chez les insuffisants cardiaques avec dysfonction ventriculaire gauche âgés, sévères (stade IV), avec resynchronisation cardiaque ou assistance ventriculaire chez qui les effets du réentraînement a priori bénéfiques doivent être confirmés.

✓ Chez les insuffisants cardiaques avec fonction ventriculaire préservée.

✓ Pour préciser les programmes d'entraînement optimaux chez ces patients.

✓ Pour améliorer l'observance de l'activité physique au long cours des patients insuffisants cardiaques.

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

✓ Du fait de la pénibilité des exercices (associant douleur et longueur des séances), travailler sur des programmes de réhabilitation vasculaire plus ludiques et évaluer leur efficacité.

✓ Développer des techniques adjuvantes au réentraînement à l'effort classiquement réalisé chez ces patients. Par exemple, l'étude de l'électrostimulation nerveuse transcutanée sur la distance de marche chez des patients atteints d'AOMI au stade de claudication vasculaire.

### **Accident vasculaire cérébral**

Des études complémentaires de bonne qualité incluant de grands échantillons de patients sont indispensables, en particulier pour :

✓ Étudier l'effet de l'activité physique sur la mortalité, les morbidités et la fonction cognitive des patients après un accident vasculaire cérébral ;

✓ Préciser l'absence d'effet délétère et les bénéfices éventuels de débiter dans les 24 premières heures post-accident vasculaire cérébral la mobilisation physique ;

✓ Définir les modes de réentraînement optimaux chez ces patients chez qui le handicap fonctionnel individuel joue un rôle majeur.

### **Bronchopneumopathie chronique obstructive**

✓ Développer des travaux scientifiques sur une meilleure compréhension des liens entre activité physique et l'état de santé des patients atteints de BPCO

Une proportion non négligeable (de 33 à 55 % selon les travaux et les variables étudiées<sup>35</sup>) de patients se révèle non répondeurs à l'activité physique. Il importe donc de mieux comprendre les déterminants des réponses induites par l'activité physique et

---

35. Vagaggini B, Costa F, Antonelli S, *et al.* Clinical predictors of the efficacy of a pulmonary rehabilitation programme in patients with COPD. *Respiratory Medicine* 2009 ; 103 : 1224-1230.

Garrod R, Marshall J, Barley E, Jones P. Predictors of success and failure in pulmonary rehabilitation. *European Respiratory Journal*, 2006 ; 27 : 788-794.

Walsh J, Morris N., McKeough Z, Yerkovich S, Paratz J. A Simple Clinical Measure of Quadriceps Muscle Strength Identifies Responders to Pulmonary Rehabilitation. *Pulmonary Medicine* 2014 ; 2014 : 1-8.



leurs conditions d'efficacité. Une connaissance plus fine de ces éléments permettrait de mieux prescrire l'activité physique ou les activités physiques les plus adaptées aux problématiques spécifiques de chaque patient. Cette étape de meilleure compréhension de la physiopathologie des réponses à l'exercice physique régulier par les patients est encore un besoin crucial pour optimiser les effets positifs de l'activité physique.

✓ Mieux comprendre les déterminants de la faiblesse musculaire  
 Impliquée dans la qualité de vie, la capacité à réaliser de nombreux gestes de la vie quotidienne ainsi que la probabilité de survie, la faiblesse musculaire est une préoccupation majeure dans les répercussions extra-pulmonaires de la BPCO. Longtemps considérée comme un problème purement périphérique (atteinte isolée du muscle), de récents travaux ont pu mettre en évidence que cette faiblesse musculaire pouvait exister sans altération de la structure musculaire. Il existe en effet chez certains patients une activation non optimale des centres corticaux responsables de la production de force. Il importe donc de compléter le champ des connaissances sur les déterminants périphériques et centraux de la faiblesse musculaire, car les moyens de lutte sont probablement différents. La faiblesse musculaire doit être systématiquement recherchée et son origine déterminée de façon à proposer les méthodes de prise en charge les plus adaptées et les plus efficaces.

Sur les faiblesses musculaires d'origine périphérique (le muscle lui-même), le renforcement musculaire est une technique potentiellement efficace et plébiscitée par les sociétés savantes. Les modalités de prise en charge des faiblesses musculaires d'origine corticale ne sont pas encore établies. Des travaux scientifiques sont donc nécessaires afin de mieux en comprendre les déterminants et les conditions de sa réversibilité.

### ***Pathologies ostéo-articulaires***

✓ Améliorer le niveau de preuve de l'efficacité de l'activité physique adaptée pour les pathologies ostéo-articulaires pour

lesquelles il est actuellement insuffisant : cervicalgies chroniques, canal lombaire rétréci, arthrose des mains et des membres supérieurs, pathologies abarticulaires et connectivites par des essais cliniques de meilleure qualité.

✓ Pour les pathologies ostéo-articulaires pour lesquelles le niveau de preuve de l'efficacité et de l'innocuité de l'activité physique adaptée est élevé (lombalgie chronique, arthrose de hanche et de genou, polyarthrite rhumatoïde et spondylarthrite ankylosante), évaluer l'intérêt de l'implémentation systématique de stratégies facilitatrices visant à améliorer la personnalisation des programmes d'activité physique adaptée, à augmenter l'adhésion et à réduire le fardeau du traitement et élaborer et valider en parallèle des outils fiables permettant de mesurer ces paramètres.

✓ En recherche fondamentale et translationnelle, développer des modèles cellulaires et animaux permettant d'évaluer les effets cellulaires et tissulaires de différents types d'activité physique dans les pathologies ostéo-articulaires afin de concevoir des programmes d'activité physique adaptée ciblant de manière plus spécifique les mécanismes physiopathologiques impliqués.

### **Cancer**

✓ Mieux comprendre l'effet de l'activité physique sur les cancers autres que les cancers du sein, du côlon et de la prostate.

✓ Évaluer la place de l'activité physique dans la prise en charge chez des patients atteints de cancer à un stade avancé, les patients âgés et/ou ayant des comorbidités, les patients inactifs, présentant une qualité de vie détériorée, ainsi que les patients en situation précaire. Mieux documenter les caractéristiques des non-participants et évaluer de manière plus systématique les effets secondaires.

✓ Étudier l'impact de l'activité physique sur la tolérance des traitements et le taux de réalisation complète du traitement prévu.

- ✓ Étudier le bénéfice de l'activité physique dans la gestion des effets secondaires tels que les douleurs, la cardiotoxicité, la neuropathie chimio-induite et la densité minérale osseuse dans des études avec une puissance suffisante.
- ✓ Identifier les interventions les plus efficaces permettant de modifier favorablement et durablement les comportements liés à l'activité physique chez les patients atteints de cancer.
- ✓ Étudier l'impact de l'activité physique sur le long terme et confirmer l'impact de l'activité physique sur la réduction de la mortalité et du risque de récurrence dans des essais randomisés multicentriques ayant une puissance suffisante.
- ✓ Améliorer la compréhension des mécanismes biologiques impliqués dans l'association entre activité physique et survie et identifier et valider des marqueurs biologiques intermédiaires dans la voie causale entre activité physique et survie (*surrogate endpoints*).
- ✓ Comprendre les facteurs modifiant l'effet de l'activité physique, tels que l'IMC, la perte/prise de poids, le statut ménopausique, le statut des récepteurs hormonaux pour les cancers du sein, mais également l'interaction de l'activité physique avec l'impact métabolique des traitements (hormonothérapie, chimiothérapie).

### **Dépression**

- ✓ Réaliser des essais cliniques évaluant l'efficacité à moyen terme de programmes en activité physique adaptée prescrits en première intention.
- ✓ Réaliser des études sur l'efficacité d'un programme d'activité physique adaptée en post-traitement pour vérifier l'efficacité d'un programme d'activité physique adaptée sur la prévention des récurrences à long terme.
- ✓ Mener des études d'implémentation pour potentialiser les bénéfices de programmes d'activité physique en jouant sur les contenus, les modalités d'encadrement, la formation des

intervenants à la relation thérapeutique, le lieu de pratique, l'incitation financière pour les patients et l'usage de nouvelles technologies, en particulier chez les populations moins répondeuses comme les patients ayant eu un accident vasculaire cérébral, les personnes âgées vivant en résidence spécialisée et les adolescents.

### ***Schizophrénie***

- ✓ Développer des études interventionnelles avec des échantillons plus importants et mesurant plus précisément l'activité physique quotidienne des patients et la symptomatologie spécifique des patients souffrant de schizophrénie.
- ✓ Développer des études d'implémentation permettant un engagement plus régulier dans la pratique d'activité physique des patients atteints de schizophrénie.

---

# Glossaire

Le glossaire précise le sens des termes utilisés dans cette expertise.

**Activité physique :** Tout mouvement corporel produit par les muscles squelettiques, responsable d'une augmentation significative de la dépense énergétique supérieure à la valeur de repos. Elle peut être caractérisée par sa durée, son intensité, sa fréquence, son contexte et ses finalités.

**Activité physique adaptée :** Selon le concept utilisé par le groupe d'experts, l'APA se définit comme une activité physique et sportive adaptée aux capacités de personnes à besoins spécifiques (atteintes de maladies chroniques, vieillissantes, en situation de handicap ou vulnérables), au risque médical, aux besoins et aux attentes des pratiquants et, le cas échéant, aux indications et contre-indications du médecin traitant. Elle mobilise des connaissances scientifiques pluridisciplinaires pour évaluer les ressources et les besoins spécifiques des individus et concevoir avec eux des dispositifs et des projets d'intervention qui mobilisent des compétences d'enseignement des activités physiques sportives ou artistiques adaptées à des fins de prévention, de réadaptation, de réhabilitation, de (ré)insertion, d'inclusion, d'éducation ou de participation sociale. Son objectif ne se résume pas à rendre la pratique accessible mais à créer les conditions du développement d'un projet personnel d'activité physique durable, qui s'intègre au parcours de vie des individus.

**Activité physique aérobie (ou endurance) :** L'entraînement aérobie définit un ensemble d'exercices cumulés de durées supérieures à 5 min à des intensités faibles à modérées généralement inférieures à 75 % de la consommation maximale d'oxygène ( $\dot{V}O_2\text{max}$ ). L'entraînement en endurance augmente la capacité maximale aérobie ( $\dot{V}O_2\text{max}$ ), ainsi que l'endurance et la résistance du muscle à la fatigue. Exercices de type aérobie (marche active, vélo, course à pied, ski de fond, natation...).

**Activité physique de renforcement musculaire (résistance et force) :** L'entraînement de résistance définit un ensemble d'exercices répétés de très courte durée (quelques secondes) à des intensités correspondant à 70-80 % d'une répétition maximale (RM). Une RM correspond à la charge maximale que l'on peut soulever, tirer ou pousser lors d'un exercice unique. L'entraînement à la force définit un ensemble d'exercices répétés de très courtes durées d'intensités proches d'une répétition maximale (1-RM).

**Activités physiques ou sportives :** Pratiques culturelles mettant en jeu le corps, qui regroupent des formes de pratique qui peuvent être ludiques, libres, voire très occasionnelles, ou relever d'un travail hautement spécialisé et d'un engagement poussé dans le cadre d'une « carrière ».

**Capacité aérobie :** terme employé au sens commun, c'est-à-dire désignant l'aptitude (innée et/ou acquise) à utiliser de façon maximale le métabolisme aérobie comme principale source d'énergie nécessaire à la contraction musculaire. Cette capacité à utiliser le métabolisme aérobie comme source principale d'énergie peut être exprimée au moyen de la consommation maximale d'oxygène ( $\dot{V}O_2\text{max}$ ) complétée, le cas échéant par l'endurance maximale aérobie qui correspond au temps limite pendant lequel un sujet peut maintenir un effort à un haut pourcentage de sa  $\dot{V}O_2\text{max}$ . Elle peut être rencontrée dans la littérature sous différentes appellations : aptitude physique aérobie, aptitude cardiorespiratoire, capacité cardiorespiratoire, capacité cardiovasculaire, etc.

**Capacité cardiovasculaire ou cardiorespiratoire :** voir capacité aérobie

**Comorbidité :** La comorbidité désigne la ou les maladies qui sont associées à une maladie ou condition chronique initiale. Par exemple, les comorbidités associées à l'obésité sont le diabète, les maladies cardiovasculaires et/ou l'arthrose de la hanche...

**Condition physique :** La condition physique est la résultante, à un moment donné, des qualités physiques d'un sujet qui déterminent le niveau de ses performances physiques. Il existe de nombreuses classifications plus ou moins détaillées, mais elles intègrent généralement les qualités de force, vitesse (de réaction et d'exécution de mouvement), endurance, souplesse, coordination musculaire et équilibre. Il est important de mentionner que la capacité aérobie tient une part importante dans la condition physique, mais n'en est qu'un des éléments.

**Consommation maximale d'oxygène :** voir capacité aérobie

**Coûts efficacité :** Les analyses coûts/efficacité établissent un ratio entre les coûts d'une thérapeutique ou d'une action de prévention (exprimés en unité monétaire) et ses conséquences (exprimées en nombre de vies sauvées, en nombre d'années de vie sauvées, en nombre de cas de maladies guéries ou évitées, en fréquence ou durée réduite de maladie, en paramètres cliniques ou psychosocial).

**Bilan éducatif partagé :** Cadre qui garantit la réciprocité de l'éducation, concrétise la collaboration et l'alliance entre le professionnel et le patient.

**Déconditionnement physique, clinique et psychosocial :** Une maladie chronique entraîne avec le temps des répercussions qui vont bien au-delà d'une « simple » atteinte organique. Des complications dues à l'évolution de la maladie ou à des effets secondaires de traitements surviennent. À tout cela s'ajoutent une tendance au repos et un repli sur soi. Le patient est attiré par le cercle vicieux du déconditionnement physique et psychosocial. Il s'agit d'un processus psychophysiologique conduisant à l'inactivité physique. « Il agit comme un amplificateur de la vulnérabilité provoquant des situations de dépendance et une qualité de vie altérée ».

**Déficiences :** Altérations de la fonction organique ou de la structure anatomique tel qu'un écart ou une perte importante (Classification Internationale du Fonctionnement, du Handicap et de la Santé de l'OMS, 2001).

**Éducation thérapeutique :** L'éducation thérapeutique du patient est un processus continu, intégré aux soins et centré sur le patient. Il comprend des activités organisées de sensibilisation, d'information, d'apprentissage et d'accompagnement psychosocial concernant la maladie, le traitement prescrit, les soins, l'hospitalisation et les autres institutions de soins concernées, et les comportements de santé et de maladie du patient. Il vise à aider le patient et ses proches à comprendre la maladie et le traitement, coopérer avec les soignants, vivre le plus sainement possible et maintenir ou améliorer la qualité de vie. L'éducation devrait rendre le patient capable d'acquérir et de maintenir les ressources nécessaires pour gérer de façon optimale sa vie avec la maladie (OMS, 1998). L'éducation thérapeutique intégrée à l'intervention en APA (activité physique adaptée) peut notamment avoir pour objectif d'aider le patient à prendre conscience de ses habitudes de vie en termes d'activité physique et de sédentarité et leurs enjeux pour sa santé. Elle favorise le développement d'un projet personnel en réponse aux besoins et aux attentes de la personne et qui s'intègre à son projet de vie.

**Essai randomisé contrôlé :** L'essai randomisé contrôlé est un protocole expérimental de recherche clinique comparant un groupe expérimental dit « intervention » testant une nouvelle thérapie ou une nouvelle action de prévention santé et un groupe dit « contrôle » suivant les recommandations standards (soins courants) ou prenant un placebo. Les patients éligibles sont repartis de manière aléatoire dans les 2 groupes. Cette méthodologie expérimentale représente la démonstration la plus rigoureuse de l'efficacité d'une intervention (en termes de santé, qualité de vie, sécurité, utilité, mesurées au début et à la fin du protocole).

**Exercice :** Activité physique planifiée, structurée et répétée dont le but est d'améliorer ou de maintenir certaines dimensions de la condition physique.

**Handicap :** Terme générique qui désigne les déficiences, les limitations d'activité et les restrictions de participation



(Classification Internationale du Fonctionnement, du Handicap et de la Santé de l'OMS, 2001).

**Inactivité physique :** L'inactivité physique est définie comme une pratique d'activité physique modérée à élevée inférieure à un seuil recommandé. Les seuils référentiels définis par l'Organisation mondiale de la santé (OMS, 2010) sont de 30 minutes d'activité physique d'intensité modérée au minimum cinq fois par semaine pour les adultes (18-64 ans), 60 minutes par jour pour les enfants et les adolescents (5-17 ans) et au moins 60 minutes par jour pour les personnes de plus de 64 ans. L'inactivité physique se distingue de la sédentarité (voir ci-dessous).

**Incapacité :** Toute réduction (résultant d'une déficience), partielle ou totale de la capacité d'accomplir une activité d'une façon normale, ou dans les limites considérées comme normales, pour un être humain (Classification Internationale des Déficiences, Incapacités, Handicaps de l'OMS, 1980).

**Intensité de l'activité physique :** L'intensité de l'activité physique est une notion complexe car les méthodes utilisées pour définir ses différents degrés (légère, modérée, intense...) sont très diverses pour des raisons méthodologiques mais également conceptuelles. Les mêmes termes peuvent recouvrir des données totalement différentes, et parfois même totalement contre-intuitives ; par exemple, une intensité définie comme « modérée » à partir d'une méthode se basant sur un multiple de la dépense énergétique de repos, pourra être subjectivement ressentie comme « élevée » selon une méthode plus subjective, tenant compte de l'aptitude physique réelle de la personne. Les termes ne sont donc en rien transférables d'une méthode à une autre (pour plus de détails, se référer au chapitre « Notions préalables » du rapport d'expertise).

**Intervention non médicamenteuse :** Une intervention non médicamenteuse est une intervention non invasive et non pharmacologique qui vise à prévenir, soigner ou guérir un problème de santé. Elle se matérialise sous la forme d'un produit, d'une méthode, d'un programme ou d'un service dont le contenu doit

être connu de l'usager. Elle a un impact observable sur des indicateurs de santé, de qualité de vie, comportementaux et socio-économiques. Sa mise en œuvre nécessite des compétences relationnelles, communicationnelles et éthiques.

**Limitations d'activité :** Difficultés que peut rencontrer une personne dans l'exécution d'une activité, laquelle désigne l'exécution d'une tâche ou d'une action par une personne (Classification Internationale du Fonctionnement, du Handicap et de la Santé de l'OMS, 2001).

**Maladies chroniques :** Les maladies chroniques sont des affections de longue durée qui en règle générale, évoluent lentement. Ces maladies recouvrent des maladies transmissibles (VIH/SIDA) et non transmissibles (pathologies cardiovasculaires, cancers et diabète) persistantes, certains troubles mentaux (dépression et schizophrénie), ainsi que les handicaps physiques permanents (amputations, cécité et affections articulaires). Les maladies chroniques se caractérisent « au-delà de leur durée par l'ampleur de leurs répercussions sur la vie quotidienne non seulement pour les patients mais aussi pour leur entourage. Cette situation bouleverse tout, de l'état de santé à la qualité de vie, des amitiés à la vie familiale, des loisirs à la vie professionnelle. Leur point commun est qu'elles retentissent systématiquement sur les dimensions sociale, psychologique et économique de la vie du malade » (OMS, 2005).

**Méta-analyse :** Une méta-analyse est une démarche statistique combinant les résultats d'une série d'études indépendantes ayant porté sur une même question de recherche, et qui vise à tirer une conclusion globale. Cette démarche est utilisée pour faire la synthèse d'un ensemble d'études cliniques – en particulier dans le cas d'essais randomisés contrôlés.

**MET (*Metabolic Equivalent Task*) ou équivalent métabolique :** Unité indexant la dépense énergétique lors de la tâche considérée sur la dépense énergétique de repos. La valeur 1 MET chiffre la dépense énergétique de repos et équivaut à une consommation de l'ordre de 3,5 ml O<sub>2</sub>/min/kg.

**Multimorbidité :** Co-occurrence de deux maladies chroniques ou plus, sans prise en compte de la gravité ni des corrélations entre ces maladies.

**Parcours de soin, de santé et de vie :** Un parcours se définit comme la trajectoire globale des patients et usagers dans leur territoire de santé, avec une attention particulière portée à l'individu et à ses choix (Agence Régionale de Santé, 2012). Trois niveaux de prise en charge sont identifiés : les parcours de soins, qui permettent l'accès aux consultations de 1<sup>er</sup> recours et, quand cela est nécessaire, aux autres lieux de soins : hospitalisation programmée ou non (urgences), hospitalisation à domicile (HAD), soins de suite et de réadaptation (SSR), unité de soins de longue durée (USLD) et établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) ; les parcours de santé, qui articulent les soins avec, en amont, la prévention en santé et sociale et, en aval, l'accompagnement médico-social et social, le maintien et le retour à domicile ; les parcours de vie, qui envisagent la personne dans son environnement : famille et entourage, scolarisation, prévention de la désinsertion professionnelle, réinsertion, logement... (Ministère de la santé, mars 2017).

**Pratique par les données probantes (*Evidence Based Medicine*) :** Le concept de médecine fondée sur les preuves ou pratique par les données probantes invite à fonder toute décision médicale sur des connaissances théoriques, le jugement et l'expérience mais aussi sur des preuves scientifiques. La notion de preuve correspond à une connaissance issue de recherches cliniques réalisées dans le domaine du traitement des maladies et qui se basent sur des résultats valides et applicables dans la pratique médicale courante.

**Prévention primaire :** « La prévention primaire est définie comme l'ensemble des actes destinés à diminuer l'incidence d'une maladie, donc à réduire l'apparition des nouveaux cas ou à en retarder l'âge de début » (OMS, 1948).

**Prévention secondaire :** La prévention secondaire « vise à diminuer la prévalence d'une maladie, soit le nombre de cas présents sur une période donnée, soit le nombre dépendant de l'incidence et de la durée de la maladie. Elle recouvre des actions destinées à agir au tout début de l'apparition du trouble ou de la pathologie afin de s'opposer à son évolution » (OMS, 1984).

**Prévention tertiaire :** La prévention tertiaire « intervient à un stade où il importe de diminuer la prévalence des incapacités chroniques ou des récidives et de réduire les complications, invalidités ou rechutes consécutives à la maladie » (OMS, 1984).

**Promotion de la santé :** « La promotion de la santé a pour but de donner aux individus davantage de maîtrise de leur propre santé et davantage de moyens de l'améliorer. Pour parvenir à un état de complet bien-être physique, mental et social, l'individu ou le groupe doit pouvoir identifier et réaliser ses ambitions, satisfaire ses besoins et évoluer avec son milieu ou s'y adapter. La santé est donc perçue comme une ressource de la vie quotidienne, et non comme le but de la vie ; c'est un concept positif mettant l'accent sur les ressources sociales et personnelles, et sur les capacités physiques. La promotion de la santé ne relève donc pas seulement du secteur de la santé : elle ne se borne pas seulement à préconiser l'adoption de modes de vie qui favorisent la bonne santé, son ambition est le bien-être complet de l'individu » (Charte d'Ottawa, 1986).

**Qualité de vie :** La qualité de vie liée à la santé est un « agrégat de représentations fondées sur l'état de santé, l'état physiologique, le bien-être et la satisfaction de vie ».

**Réadaptation (ou son terme anglais *rehabilitation*) :** « Ensemble de mesures qui aident des personnes présentant ou susceptibles de présenter un handicap à atteindre et maintenir un fonctionnement optimal en interaction avec leur environnement » selon l'OMS (2011), rapport mondial sur le handicap, chapitre 4. La réadaptation atténue l'impact de divers problèmes de santé. En général, elle se déroule pendant un laps de temps précis, mais elle peut reposer sur une intervention unique ou sur

plusieurs interventions assurées par un thérapeute ou par une équipe de réadaptation, et être nécessaire depuis la phase aiguë ou initiale qui suit immédiatement l'identification d'un problème de santé jusqu'aux phases post-aiguë et d'entretien.

**Recherche interventionnelle :** La recherche interventionnelle a pour objectifs de démontrer l'efficacité des interventions, d'analyser les leviers à mobiliser, les mécanismes des interventions, leurs conditions et modalités de mise en œuvre, leur reproductibilité et durabilité.

**Rééducation :** Ensemble des moyens qui sont mis en œuvre afin de rétablir l'usage d'un organe, d'un membre ou d'une fonction chez une personne.

**Rééducation fonctionnelle :** La rééducation fonctionnelle vise à rétablir ou à compenser la perte fonctionnelle, ainsi qu'à prévenir ou ralentir la dégradation fonctionnelle dans tous les aspects de la vie d'une personne (OMS, 2012).

**Restrictions de participation :** Difficultés que peut rencontrer une personne dans son implication dans une situation réelle (Classification Internationale du Fonctionnement, du Handicap et de la Santé de l'OMS, 2001).

**Sédentarité :** La sédentarité est définie par une situation d'éveil caractérisé par une dépense énergétique faible (inférieure à 1,6 MET) en position assise ou allongée. La sédentarité, ou le comportement sédentaire, qui se distingue de l'inactivité physique (voir ci-dessus), a des effets délétères indépendants de celle-ci sur la santé.

**Sport :** Activité physique codifiée, dont l'entraînement et la compétition sont des moyens, et l'amélioration de la performance et le dépassement de soi, les finalités.

**Tolérance à l'effort :** Capacité à réaliser un exercice musculaire. La tolérance à l'effort renvoie aux différentes fonctions musculaire, respiratoire, cardiovasculaire et métabolique nécessaires pour endurer l'effort physique.

$\dot{V}O_2\text{pic}$  : Plus grande valeur de consommation d'oxygène ( $\dot{V}O_2$ ) mesurée lors d'une épreuve d'effort à charge croissante, mais sans atteinte des critères de  $\dot{V}O_2\text{max}$  (notamment la présence d'un plateau de  $\dot{V}O_2$  malgré l'augmentation de charge). Cette situation est généralement rencontrée en cas de limitation périphérique (muscles) et/ou quand un symptôme impose un arrêt prématuré de l'effort.

---

# Annexe

## Expertise collective Inserm : principes et méthode

L'Expertise collective Inserm<sup>36</sup> a pour mission d'établir un bilan des connaissances scientifiques sur un sujet donné dans le domaine de la santé à partir de l'analyse critique de la littérature scientifique internationale. Elle est réalisée à la demande d'institutions (ministères, organismes d'assurance maladie, agences sanitaires...) souhaitant disposer des données récentes issues de la recherche utiles à leurs processus décisionnels en matière de politique publique.

L'expertise collective est une mission de l'Inserm depuis 1994. Près de quatre-vingts expertises collectives ont été réalisées dans de nombreux domaines de la santé. L'Inserm est garant des conditions dans lesquelles l'expertise est réalisée (pertinence des sources documentaires, qualification et indépendance des experts, transparence du processus) en accord avec sa Charte de l'expertise qui en définit la déontologie<sup>37</sup>.

Le Pôle Expertise collective Inserm rattaché à l'Institut thématique Santé publique de l'Inserm assure la coordination scientifique et technique des expertises selon une procédure établie comprenant six étapes principales.

### Instruction de la demande du commanditaire

La phase d'instruction permet de préciser la demande avec le commanditaire, de vérifier qu'il existe une littérature scientifique accessible sur la question posée et d'établir un cahier des charges qui définit le cadrage de l'expertise (périmètre et

---

36. Label déposé par l'Inserm.

37. Charte de l'expertise Inserm accessible sur : <http://extranet.inserm.fr/integrite-scientifique>.

principales thématiques du sujet), sa durée et son budget à travers une convention signée entre le commanditaire et l'Inserm. La demande du commanditaire est traduite en questions scientifiques qui seront discutées et traitées par les experts.

### **Constitution d'un fonds documentaire**

À partir de l'interrogation des bases de données bibliographiques internationales et du repérage de la littérature grise (rapports institutionnels...), des articles et documents sont sélectionnés en fonction de leur pertinence pour répondre aux questions scientifiques du cahier des charges, puis sont remis aux experts. Ce fonds documentaire est actualisé durant l'expertise et complété par les experts selon leur champ de compétences.

### **Constitution du groupe multidisciplinaire d'experts**

Pour chaque expertise, un groupe d'experts de 10 à 15 personnes est constitué. Sa composition tient compte d'une part des domaines scientifiques requis pour analyser la bibliographie et répondre aux questions posées, et d'autre part de la complémentarité des approches et des disciplines.

Les experts sont choisis dans l'ensemble de la communauté scientifique française et parfois internationale. Ce choix se fonde sur leurs compétences scientifiques attestées par leurs publications dans des revues à comité de lecture et la reconnaissance par leurs pairs. Les experts doivent être indépendants du partenaire commanditaire de l'expertise et de groupes de pression reconnus. Chaque expert doit compléter et signer avant le début de l'expertise une déclaration de lien d'intérêt conservée à l'Inserm.

La composition du groupe d'experts est validée par la Direction de l'Institut thématique Santé publique de l'Inserm.

Le travail des experts dure de 12 à 18 mois selon le volume de littérature à analyser et la complexité du sujet.



## **Analyse critique de la littérature par les experts**

Au cours des réunions d'expertise, chaque expert est amené à présenter son analyse critique de la littérature qui est mise en débat dans le groupe. Cette analyse donne lieu à la rédaction des différents chapitres du rapport d'expertise dont l'articulation et la cohérence d'ensemble font l'objet d'une réflexion collective.

Des personnes extérieures au groupe d'experts peuvent être auditionnées pour apporter une approche ou un point de vue complémentaire. Selon la thématique, des rencontres avec les associations de la société civile peuvent être également organisées par le Pôle Expertise collective afin de prendre connaissance des questions qui les préoccupent et des sources de données dont elles disposent.

## **Synthèse et recommandations**

Une synthèse reprend les points essentiels de l'analyse de la littérature et en dégage les principaux constats et lignes de force.

La plupart des expertises collectives s'accompagnent de recommandations d'action ou de recherche destinées aux décideurs. Les recommandations, formulées par le groupe d'experts, s'appuient sur un argumentaire scientifique issu de l'analyse. L'évaluation de leur faisabilité et de leur acceptabilité sociale n'est généralement pas réalisée dans le cadre de la procédure d'expertise collective. Cette évaluation peut faire l'objet d'un autre type d'expertise.

## **Publication de l'expertise collective**

Après remise au commanditaire, le rapport d'expertise constitué de l'analyse, de la synthèse et des recommandations, est publié par l'Inserm.

En accord avec le commanditaire, plusieurs actions de communication peuvent être organisées : communiqué de presse,

conférence de presse, colloque ouvert à différents acteurs concernés par le thème de l'expertise (associations de patients, professionnels, chercheurs, institutions...).

Les rapports d'expertise sont disponibles en librairie et sont accessibles sur le site Internet de l'Inserm<sup>38</sup>. Par ailleurs, la collection complète est disponible sur iPubli<sup>39</sup>, le site d'accès libre aux collections documentaires de l'Inserm.

---

38. <http://www.inserm.fr/index.php/thematiques/sante-publique/expertises-collectives>

39. <http://www.ipubli.inserm.fr>

## POUR COMMANDER L'OUVRAGE D'EXPERTISE COLLECTIVE

### **Activité physique. Prévention et traitement des maladies chroniques**

Éditions EDP Sciences, janvier 2019, 824 pages, 70 €

Collection Expertise collective

ISBN 978-2-7598-2328-4

*Pour tout renseignement*

EDP Sciences

17, avenue du Hoggar

PA de Courtabœuf

91944 Les Ulis Cedex A, France

Tél. : 01 69 18 75 75

Fax : 01 69 86 06 78

E-mail : [books@edpsciences.org](mailto:books@edpsciences.org)

[www.edpsciences.org](http://www.edpsciences.org)

---

Achevé d'imprimer en janvier 2019 par Corlet Imprimeur

14110 Condé-en-Normandie

Dépôt légal : janvier 2019 - n° d'imprimeur : 201718 - *Imprimé en France*



Expertise collective

Synthèse et recommandations

**edp** sciences

[www.edpsciences.org](http://www.edpsciences.org)

 **Inserm**

[www.inserm.fr](http://www.inserm.fr)



ISBN 978-2-7598-2329-1