

FICHE**Prescription d'activité physique.
Asthme**

Validée par le Collège le 13 juillet 2022

Cette fiche complète les données du guide HAS de consultation et de prescription d'activité physique à des fins de santé chez l'adulte et en précise les spécificités pour les patients atteints d'asthme.

Contexte

L'asthme touche 300 millions de personnes de tous âges dans le monde et sa prévalence s'accroît dans les pays développés. Il est cause de décès, même chez les jeunes. L'asthme a des impacts importants sur la santé, la qualité de vie et les activités scolaires ou professionnelles des patients. Il impose un fardeau important au patient, à sa famille et à la collectivité (1).

Le niveau d'AP est diminué chez les patients asthmatiques en comparaison à la population générale (2, 3). Les facteurs associés à un moins bon niveau d'AP sont : un mauvais contrôle de l'asthme, une anxiété, une limitation persistante des débits des voies aériennes, une obésité, des comorbidités associées, un âge avancé et le fait d'être une femme (2-4). Une limitation des AP est retrouvée chez 31 % des patients asthmatiques de plus de 60 ans, notamment de niveau socio-économique plus défavorisé ou vivant seuls (5), et 38,5 % des patients asthmatiques de tout âge n'ont pas d'AP de loisir (6).

La pratique d'une AP régulière améliore chez l'asthmatique le contrôle de l'asthme et la qualité de vie (7-12) (122). La majorité des patients asthmatiques bien contrôlés et de sévérité légère à modérée (paliers 1 à 3 du GINA¹) peuvent avoir une vie normale et pratiquer une AP régulière.

Définitions et facteurs intervenant sur le niveau d'AP

L'asthme se définit comme une maladie inflammatoire chronique des voies aériennes, caractérisée par la présence de symptômes respiratoires (dyspnée, sifflements, oppression thoracique et/ou toux) variables dans le temps et en intensité et d'une obstruction des voies aériennes variable, objectivée par l'existence d'un trouble ventilatoire obstructif (TVO) à l'état basal ou après un test de provocation bronchique.

La dyspnée chronique

La persistance d'une dyspnée d'effort chez l'asthmatique doit faire évoquer avant tout une bronchoconstriction induite par l'exercice (BIE) en rapport avec un contrôle insuffisant de la maladie. L'adhésion aux traitements, la technique de prise des dispositifs d'inhalation, les facteurs aggravants environnementaux, les pathologies associées doivent être réévalués et si nécessaire une majoration du traitement de fond proposée selon les recommandations du GINA.

¹ GINA : Global Initiative for Asthma, traitement et prévention de l'asthme pour les adultes et les enfants de 5 ans et plus, mis à jour en 2019 (1).

La dyspnée n'est pas ressentie avec la même intensité pour un même niveau d'obstruction bronchique. Certains patients asthmatiques sont des « hypo-percepteurs » et ont un risque majoré d'asthme aigu grave en raison d'une absence d'adaptation thérapeutique en cas d'obstruction des voies aériennes, alors que d'autres patients sont qualifiés « d'hyper-percepteurs » avec possibilité de surconsommation thérapeutique (13).

Différents outils sont à notre disposition pour évaluer la dyspnée. L'échelle *Modified Medical Research Council* (mMRC) est la plus utilisée, mais est peu sensible aux changements. Des questionnaires plus récents, analysant la part sensorielle et affective de la dyspnée, apportent des éléments supplémentaires pour l'évaluation et l'orientation de la prise en charge, non seulement physique mais aussi émotionnelle et psychologique. Les outils validés dans diverses maladies respiratoires chroniques, dont l'asthme (14), sont le *Multidimensional Dyspnea Profile* (MDP) (15) et le *Dyspnea-12* (16).

Quel que soit son mécanisme, la dyspnée chronique est responsable d'une diminution de l'AP, d'un déconditionnement, d'une aggravation de l'anxiété et/ou de la dépression, d'une altération de la qualité de vie et d'un risque accru d'hospitalisation et de décès (17, 18). Elle fait entrer le patient dans un cercle vicieux de dyspnée, peur de l'effort, sédentarité, déconditionnement, aggravation de la maladie et repli social.

Dyspnée d'effort

La dyspnée d'effort ressentie par les patients asthmatiques est multifactorielle, faisant intervenir l'obstruction bronchique, la BIE, une hyperventilation, le déconditionnement à l'effort, les comorbidités, les effets secondaires d'une corticothérapie au long cours. Cette dyspnée peut également être d'ordre émotionnel, secondaire à l'appréhension de la survenue des symptômes d'asthme lors de l'effort, aggravée par l'anxiété et/ou la dépression, souvent retrouvées.

Quel que soit son mécanisme, la dyspnée d'effort est le principal motif de la diminution ou de l'arrêt des AP quotidiennes et de loisir. Elle entraîne le patient dans un véritable cercle vicieux responsable d'un moins bon contrôle de l'asthme et d'une altération de la qualité de vie.

La recherche des causes de cette dyspnée d'effort est indispensable à la personnalisation de la prescription de l'AP. Mais l'AP ne peut à elle seule résoudre et contrôler tous ces facteurs.

Bronchoconstriction induite par l'exercice (BIE)

Lors d'un exercice, il existe une hyperventilation responsable d'une déshydratation de la muqueuse bronchique, ainsi qu'un stress mécanique qui chez certains asthmatiques favorise la libération de médiateurs inflammatoires qui peut être à l'origine d'une bronchoconstriction (11). La BIE est plus fréquente chez les asthmatiques sévères et/ou non contrôlés (19).

La BIE apparaît après 3 à 8 minutes d'exercice d'intensité élevée, culmine 8 à 18 minutes après l'arrêt et cède en 30 à 60 minutes, avec une période réfractaire de 4 à 6 heures. Elle se manifeste par de la toux, des sibilants, une oppression thoracique, une dyspnée, puis des expectorations. Ces symptômes (et la sévérité de la BIE) sont améliorés par un échauffement préalable à l'AP et/ou la prise d'un bêta-2-mimétique de courte durée d'action 15 minutes avant l'effort.

Cette entité est différente du bronchospasme induit par l'effort chez des sujets non asthmatiques, survenant notamment chez des athlètes de haut niveau, pratiquant des activités sportives d'endurance d'extérieur (surtout en hiver) ou de piscine chlorée, à des niveaux ventilatoires exceptionnellement élevés.

Le diagnostic de BIE est clinique et en cas de doute repose sur la reproduction des symptômes et une chute de 10 % ou plus du VEMS² lors d'une épreuve d'effort en plateau à 80 % de la FC max pendant 6 à 8 minutes, en respirant de l'air à 20-25°, ou lors d'un test d'hyperventilation volontaire isocapnique à 70-85 % de la ventilation maximale minute (VMM = VEMS x 35) pendant 6 minutes, dans un air enrichi à 5 % en CO² ou lors d'un test à la métacholine (21). Ces tests sont à proposer dans les asthmes légers à modérés sans trouble ventilatoire obstructif persistant et sont réalisés par des spécialistes.

Le syndrome d'hyperventilation (SHV)

Le syndrome d'hyperventilation (SHV) est un syndrome caractérisé par un ensemble de symptômes induits par une hyperventilation inappropriée et reproductible par une hyperventilation volontaire. La prévalence du SHV dans l'asthme est estimée entre 30 % et 60 % (22, 23) et peut être responsable de dyspnée de repos et d'effort.

L'hyperventilation alvéolaire peut être mise en évidence par une gazométrie artérielle ou un test de provocation avec reproduction des symptômes ou lors d'une épreuve fonctionnelle d'exercice incrémentale (EFXi). Le SHV est associé à un moins bon contrôle de l'asthme et à une majoration de l'obstruction bronchique, responsable d'une altération de la qualité de vie (24) et d'une dyspnée « disproportionnée » corrélée au score de Nijmegen³ (24, 25).

Sa prise en charge par des techniques de diminution du rythme ventilatoire permet d'améliorer le score de Nijmegen et les symptômes d'anxiété et de dépression (22). Un score de Nijmegen supérieur à 17/64 prédit une amélioration du contrôle des symptômes d'asthme après exercices respiratoires (25). L'hétérogénéité des techniques et des méthodes employées pour le contrôle ventilatoire (26), avec comme objectif commun de diminuer, au repos, la fréquence respiratoire à 9 voire 6 cycles par minute, ne permet pas de conclure définitivement de leur intérêt dans l'amélioration du contrôle et des symptômes d'asthme et/ou de la qualité de vie (27).

La dyskinésie des cordes vocales

La dyskinésie des cordes vocales est une cause de dyspnée d'effort liée à une adduction des cordes vocales à l'inspiration qui peut être provoquée par l'exercice. Une dyskinésie des cordes vocales pourrait concerner 50 % des patients avec un asthme sévère (28, 29), aggravant également la dyspnée, la peur de la dyspnée et l'intolérance à l'effort.

Le diagnostic est difficile car la dyskinésie des cordes vocales est un processus intermittent. La dyspnée d'effort inexplicite justifie la réalisation d'une EFXi pour éviter d'attribuer à tort la dyspnée à l'obstruction bronchique. Une non-augmentation voire une diminution du volume courant à l'EFXi lors de l'exercice doit faire évoquer une dyskinésie des cordes vocales.

Le diagnostic repose sur un examen laryngé et nécessite une provocation de l'adduction des cordes vocales, par exemple lors d'un test d'effort (30). Chez le sujet asthmatique, en première intention, la rééducation des cordes vocales par orthophonie est le plus souvent proposée.

L'anxiété et la dépression

L'anxiété, la dépression et la sensation d'absence de contrôle de sa santé (auto-efficacité) sont plus souvent retrouvées chez les patients asthmatiques que chez les sujets sains. Elles sont associées à une capacité physique moindre (31-33), des scores de contrôle de l'asthme et de qualité de vie plus bas, et chez les anxieux uniquement, une perception plus importante de la dyspnée (34).

² VEMS : volume expiratoire maximal par seconde.

³ Le score de Nijmegen est un score comportant 16 items classés de 0 (ne survient jamais) à 4 (survient très souvent) utilisé pour caractériser un syndrome d'hyperventilation inappropriée.

L'anxiété et la dépression, qui peuvent être évaluées par le questionnaire HAD⁴, *Hospital Anxiety and Depression*, sont fréquemment associées à un mauvais contrôle de l'asthme, notamment chez les femmes obèses, de plus de 65 ans, avec un VEMS inférieur à 60 % de la théorique (36).

La peur des symptômes d'asthme

L'émergence ou l'aggravation des symptômes d'asthme à l'effort, notamment lors d'activités d'intensité vigoureuse, peut déclencher une peur voire un état de panique, responsable d'un arrêt ou d'une réduction des AP. Cela est d'autant plus fréquent que l'asthme est non ou mal contrôlé, et qu'il existe une BIE (37) et/ou une anxiété, une dépression (34).

L'obésité

L'obésité est retrouvée chez 5 à 25 % des asthmatiques (38). 18,6 % des patients obèses sévères pris en charge dans un protocole de chirurgie bariatrique étaient asthmatiques (39). L'asthme de l'obèse est plus symptomatique, moins facilement contrôlé par les corticoïdes inhalés, mais amélioré par la perte de poids (40-42).

Autres facteurs intervenant dans le niveau d'AP chez les asthmatiques

Outre le surpoids (*odd ratio*, OR 1,64) et l'obésité (OR 2,39), d'autres facteurs, tels que la précarité (OR 3,13), l'appartenance à une famille monoparentale (OR 4,52), le tabagisme actif (OR 1,79), sont associés à un mauvais contrôle de l'asthme (43) et doivent être pris en compte dans la prescription des AP adaptées.

Ces éléments mettent en exergue l'importance d'une prise en charge globale centrée sur la personne asthmatique en y intégrant le sevrage tabagique, l'accompagnement psychosocial et motivationnel dans le cadre plus global d'un programme d'éducation thérapeutique (ETP) et/ou de réadaptation respiratoire (RR) dans le parcours de santé du patient.

L'association d'un asthme et d'une BPCO (*Asthma COPD Overlap*) pourrait toucher 15 à 20 % des asthmatiques (44), et est associée à une capacité physique et une qualité de vie plus altérées comparativement aux patients présentant une BPCO ou un asthme isolé. Les risques d'exacerbations, d'hospitalisations, de comorbidités, d'utilisation de soins médicaux et de mortalité (notamment chez les femmes plus jeunes) semblent plus élevés (45, 46).

L'atteinte musculaire périphérique a été largement étudiée dans la BPCO (47), de même que l'impact de la corticothérapie orale, retrouvant une diminution de la force du quadriceps en cas de corticothérapie orale au long cours à une dose supérieure à 4 mg/j (48). Il est vraisemblable que cette myopathie puisse atteindre les patients asthmatiques nécessitant des cures fréquentes de corticoïdes en cas d'exacerbations ou un traitement continu en cas d'asthme sévère (49).

Traitements de référence chez le patient asthmatique

Les traitements

Le traitement de l'asthme, incluant la sphère ORL, repose sur des interventions médicamenteuses⁵, mais aussi sur des stratégies non médicamenteuses (7, 37, 50, 75), incluant la prise en charge des facteurs de risque modifiables tels que le manque d'AP, le tabagisme, l'obésité, etc.

⁴ Le questionnaire HAD, *Hospital Anxiety and Depression*, est le plus souvent utilisé en France pour évaluer l'anxiété et la dépression. Il comprend 7 questions évaluant l'anxiété et 7 questions la dépression, chaque question étant cotée de 0 à 3. Un score supérieur ou égal à 11 pour chaque dimension fait suspecter la présence d'une anxiété ou d'une dépression. Plus le score est élevé plus l'anxiété et/ou la dépression sont présentes (35).

⁵ Le [Guide de poche pour le traitement et la prévention de l'asthme](#) de 2019 à l'intention des professionnels de santé pour l'adulte et les enfants de 5 ans et plus, du GINA (*Global Initiative for Asthma*) (1), précise les modalités de traitements de l'asthme selon 5 paliers et le degré de sévérité de la maladie asthmatique.

Pour les patients asthmatiques non ou mal contrôlés, il est crucial d'adapter le traitement de fond dans l'objectif de contrôler les symptômes d'asthme et notamment la BIE, afin de favoriser le maintien d'une AP et une qualité de vie la plus normale possible (12, 53, 75).

L'Agence mondiale antidopage et l'Agence française de lutte contre le dopage autorisent la majorité des traitements de l'asthme à des doses thérapeutiques (salbutamol, formotérol et salmétérol, corticoïdes inhalés, anticholinergiques, antileucotriènes et biothérapies) pour les sportifs de compétition affiliés à une fédération sportive.

Les activités physiques

Trois revues récentes (37, 50, 51) soulignent l'intérêt des AP et du réentraînement à l'effort dans la prise en charge de la maladie asthmatique. À court terme la tolérance à l'effort, la qualité de vie, l'anxiété/dépression et la BIE sont améliorées, cela permet un meilleur contrôle de l'asthme (les épisodes d'exacerbations et le nombre de jours avec symptômes sont diminués), les résultats sont contradictoires pour l'inflammation bronchique (8, 9, 37, 51). Le risque d'exacerbations est diminué en cas de haut niveau d'AP, indépendamment de la sévérité de l'asthme et d'autres facteurs, tels que l'âge, l'index de masse corporelle (IMC), un traitement par corticostéroïdes inhalés (52).

La pérennisation à long terme des AP est d'autant plus facile qu'elles sont intégrées dans la vie quotidienne, choisies par le patient selon ses goûts et les possibilités locales, adaptées à ses capacités physiques, négociées avec l'équipe soignante, dans le cadre d'une approche de type autogestion *self-management* (57).

L'entretien motivationnel pour une pratique régulière d'AP chez l'asthmatique doit faire partie intégrante de la consultation médicale et de la prise en charge des professionnels de santé dans le parcours de soins du patient.

Mais l'AP ne peut à elle seule résoudre et contrôler tous les facteurs responsables d'un mauvais contrôle de l'asthme, d'où l'intérêt de l'intégrer dans le parcours de soins du patient dans le cadre plus global de l'ETP, voire d'une réadaptation respiratoire (RR), pour augmenter les chances de maintenir les modifications de comportements de santé plus favorables à long terme.

Pour les patients plus sévères et/ou mal contrôlés, la prise en charge doit s'intégrer dans un cadre plus général de l'ETP et de la RR. Ce traitement non médicamenteux, centré sur la personne, dont l'efficacité est reconnue sur l'amélioration de la dyspnée, de la tolérance à l'effort, de la qualité de vie, de l'anxiété, de la dépression et du contrôle de l'asthme, et sur la diminution des exacerbations, optimisera l'action des traitements médicamenteux, inhalés ou par voie générale, indispensables au contrôle de la maladie asthmatique.

L'éducation thérapeutique (ETP)

Les résultats de l'enquête française REALISE chez 1 024 patients asthmatiques montraient que seuls 11 % des patients estimaient leur asthme non contrôlé, alors qu'ils étaient en réalité 48 % selon les critères GINA, et que 56 % affirmaient ne pas prendre leur traitement de fond quotidiennement (53).

Un programme d'ETP permet de faire prendre conscience à un grand nombre de patients de l'absence de contrôle satisfaisant de leur asthme, et de la possibilité d'améliorer leur capacité physique et leur qualité de vie (54, 55).

Une revue de la littérature sur l'adhésion thérapeutique des asthmatiques concluait à la nécessité absolue d'éduquer, de motiver et d'impliquer le patient dans la prise en charge de sa maladie en créant un véritable partenariat patient-soignant (56).

L'absence de contrôle de l'asthme est un frein à la réalisation d'AP. Une amélioration de l'adhésion à long terme aux traitements médicamenteux est un préalable nécessaire mais pas suffisant à cette pratique. Le diagnostic éducatif (ou bilan éducatif partagé) est un prérequis indispensable à l'ETP pour analyser les problèmes et les besoins des patients, et modifier, si nécessaire, des comportements de santé plus favorables tels que l'AP, l'adhésion thérapeutique, la prise en charge de l'obésité, du sevrage tabagique et des comorbidités.

Dans le cadre du réentraînement à l'effort et de la reprise des AP, les projets personnels du patient asthmatique à court et long terme (monter les escaliers plus facilement, refaire les courses, le jardin, les activités de la vie quotidienne, des activités sociales et de loisir, du sport, etc.) donneront du sens et favoriseront la motivation intrinsèque à cette démarche globale, pour négocier des objectifs pédagogiques (être capable de monter les escaliers plus facilement, refaire des activités sociales et de loisir, etc.).

Cette approche nécessite la mise en œuvre d'objectifs opératoires (analyser son essoufflement à l'effort, intégrer la montée des escaliers dans son quotidien, améliorer sa tolérance à l'effort par du réentraînement, etc.), grâce à des méthodes pédagogiques (active, de découverte, expérientielle, etc.) et des outils (escaliers, matériel de réentraînement en endurance, échelle de dyspnée, etc.) adaptés.

Le patient (et son entourage) va acquérir des compétences utiles (savoir, savoir-faire, savoir être) pour devenir « acteur de sa santé » à long terme, d'autant plus qu'un accompagnement psychosocial et motivationnel de type « autogestion » (57, 58) est associé. L'efficacité de ce dernier est d'autant plus marquée que les entretiens sont réalisés à de multiples reprises et de façon individuelle (59). L'auto-gestion ou *self-management* a démontré son intérêt chez les patients BPCO en termes d'amélioration de la dyspnée et de la qualité de vie, et de réduction des hospitalisations pour problèmes respiratoires (57, 58, 60).

La réadaptation respiratoire (RR)

Il n'y a pas actuellement de critères cliniques et paracliniques proposés pour la prescription de la RR chez les patients asthmatiques. Par analogie aux habitudes reconnues de prescription dans la BPCO, et au vu de la littérature, la RR devrait répondre aux besoins des patients asthmatiques sévères (paliers 4 et 5 du GINA), à tout patient asthmatique non ou mal contrôlé et/ou hospitalisé en service de médecine ou en réanimation pour exacerbations, quel que soit le niveau de trouble ventilatoire obstructif, et/ou avec des comorbidités associées stabilisées, et avant la prescription d'une biothérapie.

Peu d'études ont analysé les résultats de la RR chez les patients présentant un asthme, à court terme (33, 55, 61-66) et à long terme (67-71), bien que cette indication soit validée (37, 50, 72-74). Dans les stratégies et interventions non pharmacologiques, le GINA ne propose que « d'inciter les asthmatiques à faire de l'AP régulièrement en raison de ses bienfaits pour la santé » et en cas d'obstruction bronchique (75).

Correspondant aux attentes des patients asthmatiques (69), de nombreux arguments plaident pour cette « intervention globale et individualisée, reposant sur une évaluation approfondie du patient, incluant, sans y être limitée, le réentraînement à l'effort, l'éducation, les changements de comportement, visant à améliorer la santé globale, physique et psychologique des personnes atteintes de maladie respiratoire chronique et à promouvoir leur adhésion à long terme à des comportements adaptés à leur état de santé » (72). Cette prise en charge est efficace dans l'asthme, quelle que soit la sévérité, si l'ensemble du programme est proposé, réentraînement à l'effort et reprise des activités physiques, ETP et accompagnement psychosocial et motivationnel (50, 72), dans des structures en hospitalisation à temps complet, à temps partiel ou à domicile. La RR permet une amélioration du contrôle de l'asthme, de la dyspnée, de la qualité de vie et de l'anxiété/dépression, et une réduction des exacerbations (7)

(37, 50, 72). Les patients vivent la RR comme une expérience positive, permettant de mieux connaître et résoudre les problèmes inhérents à la maladie asthmatique, d'être plus actifs et d'avoir moins de limitations sociales (69).

Considérations particulières

La consultation médicale d'activité physique

L'asthme n'est pas une contre-indication à la pratique sportive ni au sport de haut niveau en dehors du cas particulier de la plongée sous-marine (tableau 1).

La pratique d'une AP par un patient asthmatique doit respecter un certain nombre de contre-indications temporaires et certaines limitations (tableau 1).

Les patients asthmatiques ne nécessitent pas de bilan particulier avant la reprise ou l'intensification des AP ou sportives, sauf en cas de :

- facteurs de risque cardio-vasculaire (77) ou de comorbidités associées ;
- ACO (*Asthma COPD Overlap*) = asthme + BPCO ;
- asthme difficile ou sévère (paliers 4 et 5 du GINA) ;
- asthme non stable (des crises d'asthmes -une ou plus par semaine-, une utilisation régulière de bêta-2-mimétiques) ;
- antécédent de séjour en réanimation pour asthme aigu grave ;
- dyspnée inexpliquée ;
- dyspnée pour les activités de la vie quotidienne ;
- dyspnée à l'effort ressentie comme anormale par le patient.

En cas d'asthme difficile ou sévère (paliers 4 et 5 du GINA) correspondant respectivement à environ 20 % et 5 % de la population asthmatique (78), la reprise d'une AP régulière, adaptée et personnalisée, entre dans le cadre plus global de l'éducation thérapeutique du patient (ETP), voire d'une réadaptation respiratoire (RR) (7, 12, 50, 51, 72). Dans ce contexte, un bilan clinique et paraclinique de l'asthme et des éventuelles comorbidités associées et l'adaptation de la prescription médicamenteuse au niveau de contrôle de l'asthme sont les préalables indispensables à la prescription des AP et de la RR.

Tableau1. Les contre-indications et limitations à l'AP pour les patients asthmatiques

Les contre-indications temporaires

- Asthme non contrôlé
- Comorbidités, notamment cardio-vasculaires, non stabilisées

Les limitations

- Allergie, selon le sport choisi (équitation, course en pleine nature en saison pollinique, etc.)
- Natation dans les piscines chlorées qui peut déclencher une BIE
- Sport d'endurance dans le froid ou en cas de pic de pollution qui peut déclencher une BIE

La plongée sous-marine en scaphandre autonome (en bouteille)

Toute notion d'asthme nécessite une évaluation par un pneumologue, des EFR avec test de réversibilité aux bêta-2-mimétiques.

La plongée en scaphandre autonome est contre-indiquée en présence d'un au moins des critères suivants :

- plus de 6 crises d'asthme par an ;
- antécédent de crise grave ;

- asthme d'effort ou au froid ;
- syndrome obstructif même mineur ;
- réversibilité significative sous bêta-2-mimétiques.

Il faut aussi renoncer à la plongée sous-marine en période d'instabilité de l'asthme, d'allergie, de symptômes mineurs (toux, gêne respiratoire modeste non ressentie comme une « vraie » crise), avec une attente minimale de 48 heures, voire jusqu'à 7 jours après une crise d'asthme d'intensité modérée.

Évaluation des capacités physiques chez un patient asthmatique

La capacité physique peut être évaluée par de nombreux tests de laboratoire ou en environnement (79, 80). Nous citerons ici les principaux tests réalisés en pratique quotidienne.

1. L'épreuve fonctionnelle d'exercice incrémentale (EFXi)

L'EFXi, avec analyse des gaz du sang au repos et au pic de l'effort, n'est pas indispensable à la prescription de l'AP et de la RR dans l'asthme, mais est très utile à la compréhension des mécanismes physiopathologiques de la dyspnée, « inexplicée » par la clinique et les examens de repos (81). L'EFXi peut également aider à la détermination d'un niveau d'intensité de réentraînement.

Elle permet de rechercher des éléments en faveur d'un changement du mode ventilatoire en cas de BIE, de dysfonction des cordes vocales et de distension dynamique. Une distension dynamique est retrouvée chez 76 % des asthmatiques avec BIE et chez 11 % sans BIE (82).

L'EFXi permet de retrouver des arguments en faveur d'un déconditionnement à l'effort, de poser le diagnostic de SHV (ventilation excessive par rapport à la charge développée sans anomalie des échanges gazeux), mais quasiment jamais de chute du VEMS de 10 % dans les conditions habituelles de température et d'hygrométrie. Dans l'asthme sévère, il existe une altération de la tolérance à l'effort évaluée par VO_2 pic qui atteint 44 à 89 % de la valeur théorique (83) peu modifiée par le salbutamol (84).

Réalisée plus rarement, l'épreuve fonctionnelle d'exercice en plateau, à 70-80 % de la puissance développée lors d'une EFXi initiale, analyse le temps d'endurance, diminué en cas de déconditionnement musculaire périphérique.

2. Les tests en environnement

Le test de marche de 6 minutes (TM6)

De nombreuses études ont démontré l'intérêt du TM6 dans l'évaluation de la capacité physique dans différentes pathologies (80), et son intérêt dans l'évaluation des résultats de la RR. La distance parcourue au TM6 est diminuée chez les patients asthmatiques sévères par rapport à des sujets sains (499 vs 616 m) (85) ou à des asthmatiques légers à modérés (462 vs 608 m) (3), et s'améliore après RR (67, 86).

Le test de stepper de 6 minutes (TS6)

Le TS6 permet d'analyser le nombre de coups (ou de pas) réalisés en 6 minutes (87), avec les mêmes consignes que celles données lors du TM6. Le nombre de coups est diminué chez des asthmatiques sévères et s'améliore après RR (68).

Les tests du levers de chaise

Les tests du levers de chaise (88), faciles à réaliser, consistent à analyser le temps nécessaire (en secondes) pour se lever 5 ou 10 fois d'une chaise, ou le nombre de levers en 30 ou 60 secondes. Un

résultat anormal est un argument supplémentaire pour proposer des exercices de renforcement musculaire des membres inférieurs, associés aux exercices d'endurance.

Ces 3 tests en environnement sont réalisés avec un oxymètre de pouls permettant d'analyser en continu la SpO², à la recherche d'une éventuelle désaturation à l'effort et de la fréquence cardiaque cible que l'on va proposer au patient pour le réentraînement, moyenne de la FC à 4, 5 et 6 minutes. La désaturation à l'effort est moins fréquente que dans la BPCO et doit faire rechercher chez le patient asthmatique une comorbidité associée, en particulier une autre pathologie respiratoire ou cardiaque. À la fin de chacun de ces tests sont quantifiées la sensation de dyspnée et de fatigue des membres inférieurs sur une échelle de Borg 0-10 (89) et la sensation d'effort sur une échelle de Borg 6-20 (90), critères subjectifs qui pourront s'améliorer après reprise des AP ou RR.

Le *Timed Up and Go* (TUG)

Le TUG, test clinique de locomotion et d'équilibre, mesure (en secondes) le transfert assis/debout, la marche sur 3 mètres et les changements de direction (91). Un temps d'exécution de plus de 11 secondes est prédictif de risque de chutes chez des patients atteints de BPCO (92). Cette fragilité peut se rencontrer chez des asthmatiques sévères et/ou âgés, il est dans ce cas indispensable de proposer des exercices d'équilibre.

Le *Short Physical Performance Battery* (SPPB)

Le SPPB, associant un test de marche de 4 mètres, un test de 5 levers de chaise, et 3 tests d'équilibre, évalue la fragilité chez les personnes âgées et la sarcopénie (93, 94). Des études chez les asthmatiques sévères seraient utiles avec ce type d'outils pour analyser la fragilité et adapter la reprise des AP dans cette population vulnérable.

Prescription d'activité physique et sportive

Les recommandations d'AP pour la santé de l'OMS s'appliquent également pour les patients souffrant de maladies chroniques non transmissibles, dont l'asthme (7-11, 37, 51, 76).

Les activités d'endurance

Les AP d'endurance seront choisies par le patient, réalisables seul et/ou en groupe dans son environnement habituel, diversifiées et ludiques (marche, marche nordique, jogging, vélo, vélo à assistance électrique, natation, danse, ski de fond, sports de raquettes, etc.), adaptées aux conditions météorologiques (AP différentes en extérieur en automne-hiver et au printemps-été, arrêt en cas de pic de pollution atmosphérique), intégrées dans les activités de la vie quotidienne.

Une prescription personnalisée pourra se baser sur une fréquence cardiaque cible (FCC) de réentraînement correspondant à la fréquence cardiaque (FC) du seuil ventilatoire lors d'une EFXi, à la FC moyenne des 3 dernières minutes lors d'un TM6, ou calculée par la formule de Karvonen : $FCC = FC_{\text{repos}} + 60\% (FC_{\text{max observée}} - FC_{\text{repos}})$ lors d'un TS6 (95). De façon concomitante, les patients apprennent à gérer cette intensité sur leur seuil de dyspnée, entre 3 et 4 sur une échelle de Borg 0-10 (89), ou sur la perception de l'effort, entre 11 et 13 sur une échelle de Borg 6-20 (90), pour s'affranchir progressivement de la FCC.

Il est reconnu que les personnes atteintes de BPCO sévère réalisent leurs activités de la vie quotidienne sur de courtes périodes, inférieures ou égales à 10 minutes (96), et que le but de la RR pourrait être d'augmenter la fréquence des séquences plutôt que la durée (97). Ce constat peut s'appliquer pour les asthmatiques sévères pour les raisons vues précédemment : déconditionnement, peur de l'effort aggravée par l'anxiété et/ou la dépression, distension dynamique et/ou BIE.

Des activités fractionnées ont été validés chez les patients atteints de BPCO (98). Les asthmatiques légers à modérés ont une sensation de dyspnée d'effort moins intense (99) avec les exercices en fractionné effectués à une intensité modérée par rapport à une haute intensité ou à un exercice en continu à une intensité modérée, avec respectivement une chute du VEMS de 4,5 %, 7,1 % et 14,8 % (100). Ces activités peuvent être réalisées initialement par séquences de 10 minutes (et parfois moins pour les patients plus sévères) pour s'adapter au mieux à leurs possibilités physiques, au moins 5 jours sur 7, en essayant d'atteindre 30 à 45 minutes, en une ou plusieurs fois.

Les activités de résistance

Des exercices de renforcement musculaire des membres supérieurs et inférieurs peuvent être proposés, pendant 10 à 15 minutes, 3 fois par semaine, avec des poids et haltères (0,5 ou 1 kg) et/ou des élastibandes et/ou un banc de musculation, par série de 10 exercices, avec des périodes de récupération de 1 minute (7, 8, 76). Ces charges seront adaptées par le professionnel au groupe musculaire sollicité et à la condition physique du patient.

Autres types d'exercice

Des exercices d'échauffement et de récupération doivent respectivement précéder et clôturer les séances d'exercices, souvent accompagnés d'exercices d'étirement.

Des exercices d'équilibre en cas de nécessité chez des patients fragiles ou à risque de chutes sont proposés.

Des résultats contradictoires sont observés pour les techniques et méthodes visant à contrôler la ventilation (tai chi, yoga, cohérence cardiaque, ventilation dirigée basse fréquence, etc.) (27), qui sont toutefois utiles en pratique quotidienne pour des typologies de patients à définir.

Les activités aquatiques

La natation en piscine non chlorée est souvent recommandée chez les asthmatiques, en raison de l'atmosphère chaude et humide diminuant le risque de BIE et de l'absence d'exposition pollinique. Chez les enfants et adolescents une amélioration de l'aptitude aérobie et de la fonction pulmonaire de repos est retrouvée (101), tandis que chez l'adulte, sur des petites séries, les résultats sont contradictoires (102).

Rappelons que la plongée sous-marine en scaphandre autonome (en bouteille) est contre-indiquée en cas d'asthme non contrôlé. La plongée en bouteille sans palier, pour certains experts, est possible en cas d'asthme léger ou parfaitement contrôlé sous traitement de fond, sans antécédent de crises modérées à graves et/ou brusques, sans asthme d'effort et/ou au froid. À l'EFR (obligatoire), la courbe débit-volume doit avoir un aspect normal, avec un VEMS et une CVF > 80 % des valeurs théoriques, un VEMS/CVF > 75 %, un DEM 25-75 > à 70 % de la théorique, et enfin une absence de réversibilité du VEMS sous bêta-2-mimétiques.

La marche

La marche est une AP facilement mobilisable. Une étude a montré que les patients asthmatiques sont moins actifs (1 202 pas de moins par jour par rapport à un sujet sain) et la marche d'intensité élevée est d'autant moins fréquente que l'asthme est mal ou non contrôlé (2), et cela est plus marqué chez les femmes (105). Dans des populations souffrant d'asthme sévère (3, 37, 85, 106), le nombre de pas quotidiens diminue de 31 % par rapport à des sujets sains (85, 106) et de 21 % par rapport à des asthmatiques légers à modérés (106).

Les accéléromètres et les podomètres qui enregistrent le nombre de pas peuvent être utiles en pratique quotidienne pour évaluer et motiver certains patients. La reprise d'AP non supervisées réalisées

avec l'aide d'un podomètre, pendant 12 semaines, augmente le nombre de pas quotidiens (+ 2 488) et la distance au TM6 (+ 21,9 mètres) par rapport à un groupe de patients asthmatiques sans podomètre, à court terme mais pas à 24-28 semaines (107).

Références bibliographiques

Les données de cette fiche s'appuient aussi sur les documents suivants : Haute Autorité de santé, 2014 (108) ; Institut national de la santé et de la recherche médicale, 2008 (109) ; Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, 2016 (110) ; Swedish National Institute of Public Health, 2010 (111) ; American College of Sport Medicine, 2018 (112) ; Institut de veille sanitaire, 2007 (113) ; Société de pneumologie de langue française, 2010 (114) ; Société de Pneumologie de langue française, 2010 (115) ; Société de pneumologie de langue française, 2010 (74).

Complément de bibliographie : Grosbois, 2021 (116) ; Vuillemin, 2012 (117) ; Donaire-Gonzalez, 2015 (118) ; Watz, 2014 (119) ; Lacasse, 2015 (120) ; McCarthy, 2015 (121).

1. Global Initiative for Asthma. Guide de poche pour le traitement et la prévention de l'asthme à l'intention des professionnels de santé pour l'adulte et les enfants de 5 ans et plus, : GINA; 2019. <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2019/09/GINA-2019-main-Pocket-Guide-French-wms.pdf>
2. van 't Hul AJ, Frouws S, van den Akker E, van Lummel R, Starrenburg-Razenberg A, van Bruggen A, *et al.* Decreased physical activity in adults with bronchial asthma. *Respir Med* 2016;114:72-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2016.03.016>
3. Hennegrave F, Le Rouzic O, Fry S, Behal H, Chenivresse C, Wallaert B. Factors associated with daily life physical activity in patients with asthma. *Health Science Reports* 2018;1(10):e84. <http://dx.doi.org/10.1002/hsr2.84>
4. Coëtmeur D, Parrat É, Nocent-Ejnaini C, Mangiapan G, Prud'homme A, Oster JP, *et al.* Activité physique et asthme sévère : résultats de l'étude FASE-CPHG. *Rev Mal Respir* 2020;37(4):320-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmr.2019.12.004>
5. Woods EC, O'Connor R, Martynenko M, Wolf MS, Wisnivesky JP, Federman AD. Associations between asthma control and airway obstruction and performance of activities of daily living in older adults with asthma. *J Am Geriatr Soc* 2016;64(5):1046-53. <http://dx.doi.org/10.1111/jgs.14108>
6. Teramoto M, Moonie S. Physical activity participation among adult Nevadans with self-reported asthma. *J Asthma* 2011;48(5):517-22. <http://dx.doi.org/10.3109/02770903.2011.567426>
7. Institut national de la santé et de la recherche médicale. Activité physique : prévention et traitement des maladies chroniques. Montrouge: ADP Sciences; 2019. <https://www.inserm.fr/information-en-sante/expertises-collectives/activite-physique-prevention-et-traitement-maladies-chroniques>
8. Carson KV, Chandratilleke MG, Picot J, Brinn MP, Esterman AJ, Smith BJ. Physical training for asthma. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013;(9):CD001116. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD001116.pub4>
9. Eichenberger PA, Diener SN, Kofmehl R, Spengler CM. Effects of exercise training on airway hyperreactivity in asthma: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med* 2013;43(11):1157-70. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-013-0077-2>
10. Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine - evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scand J Med Sci Sports* 2015;25 Suppl 3:1-72. <http://dx.doi.org/10.1111/sms.12581>
11. Côté A, Turmel J, Boulet LP. Exercise and Asthma. *Semin Respir Crit Care Med* 2018;39(1):19-28. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0037-1606215>
12. Raheison C, Bourdin A, Bonniaud P, Deslée G, Garcia G, Leroyer C, *et al.* Updated guidelines (2015) for management and monitoring of adult and adolescent asthmatic patients (from 12 years and older) of the Société de pneumologie de langue française (SPLF) (Full length text). *Rev Mal Respir* 2016;33(4):279-325. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmr.2016.03.002>
13. Magadle R, Berar-Yanay N, Weiner P. The risk of hospitalization and near-fatal and fatal asthma in relation to the perception of dyspnea. *Chest* 2002;121(2):329-33. <http://dx.doi.org/10.1378/chest.121.2.329>
14. Ekström MP, Bornefalk H, Sköld CM, Janson C, Blomberg A, Bornefalk-Hermansson A, *et al.* Minimal clinically important differences and feasibility of dyspnea-12 and the multidimensional dyspnea profile in cardiorespiratory disease. *J Pain Symptom Manage* 2020;60(5):968-75 e1. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2020.05.028>
15. Morélot-Panzini C, Gilet H, Aguilaniu B, Devillier P, Didier A, Perez T, *et al.* Real-life assessment of the multidimensional nature of dyspnoea in COPD outpatients. *Eur Respir J* 2016;47(6):1668-79. <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.01998-2015>
16. Yorke J, Russell AM, Swigris J, Shulldham C, Haigh C, Rochnia N, *et al.* Assessment of dyspnea in asthma: validation of The Dyspnea-12. *J Asthma* 2011;48(6):602-8. <http://dx.doi.org/10.3109/02770903.2011.585412>
17. Lavolette L, Laveneziana P. Dyspnoea: a multidimensional and multidisciplinary approach. *Eur Respir J* 2014;43(6):1750-62. <http://dx.doi.org/10.1183/09031936.00092613>
18. Parshall MB, Schwartzstein RM, Adams L, Banzett RB, Manning HL, Bourbeau J, *et al.* An official American Thoracic Society statement: update on the mechanisms, assessment, and management of dyspnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2012;185(4):435-52. <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.201111-2042ST>
19. Bonini M, Palange P. Exercise-induced bronchoconstriction: new evidence in pathogenesis, diagnosis and treatment. *Asthma Res Pract* 2015;1:2. <http://dx.doi.org/10.1186/s40733-015-0004-4>
20. Crapo RO, Casaburi R, Coates AL, Enright PL, Hankinson JL, Irvin CG, *et al.* Guidelines for methacholine and exercise challenge testing-1999. This official statement of the American Thoracic Society was adopted by the ATS Board of Directors, July 1999. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161(1):309-29. <http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm.161.1.ats11-99>
21. Rundell KW, Slee JB. Exercise and other indirect challenges to demonstrate asthma or exercise-induced bronchoconstriction in athletes. *J Allergy Clin Immunol* 2008;122(2):238-46; quiz 47-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaci.2008.06.014>

22. Thomas M, McKinley RK, Freeman E, Foy C, Price D. The prevalence of dysfunctional breathing in adults in the community with and without asthma. *Prim Care Respir J* 2005;14(2):78-82.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.pcrj.2004.10.007>
23. Stanton AE, Vaughn P, Carter R, Bucknall CE. An observational investigation of dysfunctional breathing and breathing control therapy in a problem asthma clinic. *J Asthma* 2008;45(9):758-65.
<http://dx.doi.org/10.1080/02770900802252093>
24. Chenivesse C, Similowski T, Bautin N, Fournier C, Robin S, Wallaert B, et al. Severely impaired health-related quality of life in chronic hyperventilation patients: exploratory data. *Respir Med* 2014;108(3):517-23.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2013.10.024>
25. Grammatopoulou EP, Skordilis EK, Georgoudis G, Haniotou A, Evangelodimou A, Fildissis G, et al. Hyperventilation in asthma: a validation study of the Nijmegen Questionnaire-NQ. *J Asthma* 2014;51(8):839-46.
<http://dx.doi.org/10.3109/02770903.2014.922190>
26. Zaccaro A, Piarulli A, Laurino M, Garbella E, Menicucci D, Neri B, et al. How breath-control can change your life: A systematic review on psycho-physiological correlates of slow breathing. *Front Human Neuroscience* 2018;12:353.
<http://dx.doi.org/10.3389/fnhum.2018.00353>
27. Santino TA, Chaves GS, Freitas DA, Fregonezi GA, Mendonça KM. Breathing exercises for adults with asthma. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2020;3(3):CD001277.
<http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD001277.pub4>
28. Braun JJ, Delmas C, Charloix A, Schultz P, de Blay F. Dyskinésie des cordes vocales et/ou asthme. *Rev Mal Respir* 2018;35(1):62-8.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.rmr.2017.11.001>
29. Hull JH, Walsted ES, Pavitt MJ, Menzies-Gow A, Backer V, Sandhu G. High prevalence of laryngeal obstruction during exercise in severe asthma. *Am J Respir Crit Care Med* 2019;199(4):538-42.
<http://dx.doi.org/10.1164/rccm.201809-1734LE>
30. Taverne J, Ramon P, Fournier C, Fry S, Wallaert B. Diagnostic de la dysfonction des cordes vocales à l'exercice dans l'asthme sévère. *Presse Méd* 2014;43(12 Pt 1):e393-400.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.lpm.2014.05.017>
31. Adams RJ, Wilson DH, Taylor AW, Daly A, Tursan d'Espaignet E, Dal Grande E, et al. Psychological factors and asthma quality of life: a population based study. *Thorax* 2004;59(11):930-5.
<http://dx.doi.org/10.1136/thx.2003.010256>
32. Good J, Jagroop D, Dogra S. Sociodemographic, health-related and lifestyle correlates of physical activity in adults with current asthma. *J Asthma* 2017;54(1):69-76.
<http://dx.doi.org/10.1080/02770903.2016.1194432>
33. Mendes FA, Gonçalves RC, Nunes MP, Saraiva-Romanholo BM, Cukier A, Stelmach R, et al. Effects of aerobic training on psychosocial morbidity and symptoms in patients with asthma: a randomized clinical trial. *Chest* 2010;138(2):331-7.
<http://dx.doi.org/10.1378/chest.09-2389>
34. Li HL, He XL, Liang BM, Zhang HP, Wang Y, Wang G. Anxiety but not depression symptoms are associated with greater perceived dyspnea in asthma during bronchoconstriction. *Allergy Asthma Proc* 2015;36(6):447-57.
<http://dx.doi.org/10.2500/aap.2015.36.3897>
35. Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand* 1983;67(6):361-70.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x>
36. Di Marco F, Verga M, Santus P, Giovannelli F, Busatto P, Neri M, et al. Close correlation between anxiety, depression, and asthma control. *Respir Med* 2010;104(1):22-8.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2009.08.005>
37. Panagiotou M, Koulouris NG, Rovina N. Physical activity: a missing link in asthma care. *J Clin Med* 2020;9(3).
<http://dx.doi.org/10.3390/jcm9030706>
38. Beuther DA, Sutherland ER. Overweight, obesity, and incident asthma: a meta-analysis of prospective epidemiologic studies. *Am J Respir Crit Care Med* 2007;175(7):661-6.
<http://dx.doi.org/10.1164/rccm.200611-1717OC>
39. Reddy RC, Baptist AP, Fan Z, Carlin AM, Birkmeyer NJ. The effects of bariatric surgery on asthma severity. *Obes Surg* 2011;21(2):200-6.
<http://dx.doi.org/10.1007/s11695-010-0155-6>
40. Haldar P, Pavord ID, Shaw DE, Berry MA, Thomas M, Brightling CE, et al. Cluster analysis and clinical asthma phenotypes. *Am J Respir Crit Care Med* 2008;178(3):218-24.
<http://dx.doi.org/10.1164/rccm.200711-1754OC>
41. Adeniyi FB, Young T. Weight loss interventions for chronic asthma. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2012;(7):CD009339.
<http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD009339.pub2>
42. Freitas PD, Ferreira PG, da Silva A, Trecco S, Stelmach R, Cukier A, et al. The effects of exercise training in a weight loss lifestyle intervention on asthma control, quality of life and psychosocial symptoms in adult obese asthmatics: protocol of a randomized controlled trial. *BMC Pulm Med* 2015;15:124.
<http://dx.doi.org/10.1186/s12890-015-0111-2>
43. Institut de recherche et de documentation en économie de la santé, Arite A, Allonier C, Com-Ruelle L, Le Guen N. L'asthme en France en 2006 : prévalence, contrôle et déterminants. *Questions d'Economie de la Santé* 2006;138.
44. Pleasants RA, Ohar JA, Croft JB, Liu Y, Kraft M, Mannino DM, et al. Chronic obstructive pulmonary disease and asthma-patient characteristics and health impairment. *COPD* 2014;11(3):256-66.
<http://dx.doi.org/10.3109/15412555.2013.840571>
45. Baarnes CB, Andersen ZJ, Tjønneland A, Ulrik CS. Incidence and long-term outcome of severe asthma-COPD overlap compared to asthma and COPD alone: a 35-year prospective study of 57,053 middle-aged adults. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2017;12:571-9.
<http://dx.doi.org/10.2147/copd.S123167>
46. Vaz Fragoso CA, Murphy TE, Agogo GO, Allore HG, McAvay GJ. Asthma-COPD overlap syndrome in the US: a prospective population-based analysis of patient-reported outcomes and health care utilization. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2017;12:517-27.
<http://dx.doi.org/10.2147/copd.S121223>
47. Maltais F, Decramer M, Casaburi R, Barreiro E, Burelle Y, Debigaré R, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: update on limb muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2014;189(9):e15-62.
<http://dx.doi.org/10.1164/rccm.201402-0373ST>

48. Decramer M, Lacquet LM, Fagard R, Rogiers P. Corticosteroids contribute to muscle weakness in chronic airflow obstruction. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;150(1):11-6. <http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm.150.1.8025735>
49. Lefebvre P, Duh MS, Lafeuille MH, Gozalo L, Desai U, Robitaille MN, et al. Acute and chronic systemic corticosteroid-related complications in patients with severe asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2015;136(6):1488-95. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaci.2015.07.046>
50. Zampogna E, Zappa M, Spanevello A, Visca D. Pulmonary Rehabilitation and Asthma. *Front Pharmacol* 2020;11:542. <http://dx.doi.org/10.3389/fphar.2020.00542>
51. Hansen ESH, Pitzner-Fabricius A, Toennesen LL, Rasmussen HK, Hostrup M, Hellsten Y, et al. Effect of aerobic exercise training on asthma in adults: a systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J* 2020;56(1). <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.00146-2020>
52. Garcia-Aymerich J, Varraso R, Antó JM, Camargo CA Jr. Prospective study of physical activity and risk of asthma exacerbations in older women. *Am J Respir Crit Care Med* 2009;179(11):999-1003. <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.200812-1929OC>
53. Raheison C, Mayran P, Jeziorski A, Deccache A, Didier A. Patient asthmatique : contrôle, ressenti et observance. Résultats français de l'enquête REALISE™. *Rev Mal Respir* 2017;34(1):19-28. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmr.2016.04.003>
54. Haughney J, Barnes G, Partridge M, Cleland J. The Living & Breathing Study: a study of patients' views of asthma and its treatment. *Primary Care Respir J* 2004;13(1):28-35. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pcrj.2003.11.007>
55. Bäuerle K, Feicke J, Scherer W, Spörhase U, Bitzer EM. Evaluation of a standardized patient education program for inpatient asthma rehabilitation: Impact on patient-reported health outcomes up to one year. *Patient Educ Couns* 2017;100(5):957-65. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pec.2016.11.023>
56. Laforest L, Belhassen M, Devouassoux G, Didier A, Letrilliart L, Van Ganse É. L'adhésion thérapeutique dans l'asthme en France : revue générale. *Rev Mal Respir* 2017;34(3):194-222. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmr.2016.03.013>
57. Effing TW, Vercoulen JH, Bourbeau J, Trappenburg J, Lenferink A, Cafarella P, et al. Definition of a COPD self-management intervention: International Expert Group consensus. *Eur Respir J* 2016;48(1):46-54. <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.00025-2016>
58. Bourbeau J, Lavoie KL, Seden M. Comprehensive Self-Management Strategies. *Semin Respir Crit Care Med* 2015;36(4):630-8. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0035-1556059>
59. Lundahl B, Burke BL. The effectiveness and applicability of motivational interviewing: a practice-friendly review of four meta-analyses. *J Clin Psychol* 2009;65(11):1232-45. <http://dx.doi.org/10.1002/jclp.20638>
60. Kaptein AA, Fischer MJ, Scharloo M. Self-management in patients with COPD: theoretical context, content, outcomes, and integration into clinical care. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2014;9:907-17. <http://dx.doi.org/10.2147/copd.S49622>
61. Cambach W, Chadwick-Straver RV, Wagenaar RC, van Keimpema AR, Kemper HC. The effects of a community-based pulmonary rehabilitation programme on exercise tolerance and quality of life: a randomized controlled trial. *Eur Respir J* 1997;10(1):104-13. <http://dx.doi.org/10.1183/09031936.97.10010104>
62. Renolleau-Courtois D, Lamouroux-Delay A, Delpierre S, Badier M, Lagier-Tessonier F, Palot A, et al. Home-based respiratory rehabilitation in adult patients with moderate or severe persistent asthma. *J Asthma* 2014;51(5):552-8. <http://dx.doi.org/10.3109/02770903.2014.885039>
63. Trevor JL, Bhatt SP, Wells JM, Kirkpatrick d, Schumann C, Hitchcock J, et al. Benefits of completing pulmonary rehabilitation in patients with asthma. *J Asthma* 2015;52(9):969-73. <http://dx.doi.org/10.3109/02770903.2015.1025410>
64. Majewski M, Dąbrowska G, Pawik M, Rożek K. Evaluation of a home-based pulmonary rehabilitation program for older females suffering from bronchial asthma. *Adv Clin Experiment Med* 2015;24(6):1079-83. <http://dx.doi.org/10.17219/acem/31679>
65. Bellocq A, Gaspard W, Couffignal C, Vigan M, Guerder A, Ambard J, et al. Outpatient pulmonary rehabilitation for severe asthma with fixed airway obstruction: Comparison with COPD. *J Asthma* 2019;56(12):1325-33. <http://dx.doi.org/10.1080/02770903.2018.1541351>
66. Zampogna E, Centis R, Negri S, Fiore E, Cherubino F, Pignatti P, et al. Effectiveness of pulmonary rehabilitation in severe asthma: a retrospective data analysis. *J Asthma* 2020;57(12):1365-71. <http://dx.doi.org/10.1080/02770903.2019.1646271>
67. Lingner H, Ernst S, Großhennig A, Djangiri N, Scheub D, Wittmann M, et al. Asthma control and health-related quality of life one year after inpatient pulmonary rehabilitation: the ProKAR Study. *J Asthma* 2015;52(6):614-21. <http://dx.doi.org/10.3109/02770903.2014.996650>
68. Grosbois JM, Coquart J, Fry S, Le Rouzic O, Grosbois T, Wallaert B, et al. Long-term effect of home-based pulmonary rehabilitation in severe asthma. *Respir Med* 2019;157:36-41. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2019.08.015>
69. Emtner M, Finne M, Stålenheim G. A 3-year follow-up of asthmatic patients participating in a 10-week rehabilitation program with emphasis on physical training. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79(5):539-44. [http://dx.doi.org/10.1016/s0003-9993\(98\)90070-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0003-9993(98)90070-3)
70. Turner S, Eastwood P, Cook A, Jenkins S. Improvements in symptoms and quality of life following exercise training in older adults with moderate/severe persistent asthma. *Respiration* 2011;81(4):302-10. <http://dx.doi.org/10.1159/000315142>
71. Meyer A, Günther S, Volmer T, Taube K, Baumann HJ. A 12-month, moderate-intensity exercise training program improves fitness and quality of life in adults with asthma: a controlled trial. *BMC Pulm Med* 2015;15:56. <http://dx.doi.org/10.1186/s12890-015-0053-8>
72. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2013;188(8):e13-64. <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.201309-1634ST>
73. Spruit MA, Pitta F, Garvey C, ZuWallack RL, Roberts CM, Collins EG, et al. Differences in content and organisational aspects of pulmonary rehabilitation programmes. *Eur Respir J* 2014;43(5):1326-37. <http://dx.doi.org/10.1183/09031936.00145613>

74. Société de pneumologie de langue française. Prise en charge de la bronchopneumopathie chronique obstructive. Recommandations pour la pratique clinique. *Rev Mal Respir* 2010;27:522-48.
75. Global Initiative for Asthma. Global strategy for Asthma management and prevention. NHLBI/WHO workshop report. 2019. <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2019/06/GINA-2019-main-report-June-2019-wms.pdf>
76. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. Geneva: WHO; 2010. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979_eng.pdf
77. Haute Autorité de santé. Guide de promotion, consultation et prescription médicale d'activité physique et sportive pour la santé chez les adultes. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2018. https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2018-10/guide_aps_vf.pdf
78. Chung KF, Wenzel SE, Brozek JL, Bush A, Castro M, Sterk PJ, et al. International ERS/ATS guidelines on definition, evaluation and treatment of severe asthma. *Eur Respir J* 2014;43(2):343-73. <http://dx.doi.org/10.1183/09031936.00202013>
79. Vermeulen F, Garcia G, Ninane V, Laveneziana P. Activity limitation and exertional dyspnea in adult asthmatic patients: What do we know? *Respir Med* 2016;117:122-30. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2016.06.003>
80. Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, et al. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J* 2014;44(6):1428-46. <http://dx.doi.org/10.1183/09031936.00150314>
81. Boutou AK, Daniil Z, Pitsiou G, Papakosta D, Kioumis I, Stanopoulos I. Cardiopulmonary exercise testing in patients with asthma: What is its clinical value? *Respir Med* 2020;167:105953. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2020.105953>
82. Mediano O, Casitas R, Villasante C, Martínez-Cerón E, Galera R, Zamarrón E, et al. Dynamic hyperinflation in patients with asthma and exercise-induced bronchoconstriction. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2017;118(4):427-32. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anaai.2017.01.005>
83. Schäper C, Gläser S, Felix SB, Gogolka A, Koch B, Krüll M, et al. Omalizumab treatment and exercise capacity in severe asthmatics - results from a pilot study. *Respir Med* 2011;105(1):3-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2010.07.023>
84. Freeman W, Packe GE, Cayton RM. Effect of nebulised salbutamol on maximal exercise performance in men with mild asthma. *Thorax* 1989;44(11):942-7. <http://dx.doi.org/10.1136/thx.44.11.942>
85. Cordova-Rivera L, Gibson PG, Gardiner PA, Powell H, McDonald VM. Physical Activity and Exercise Capacity in Severe Asthma: Key Clinical Associations. *J Allergy Clin Immunol Pract* 2018;6(3):814-22. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaip.2017.09.022>
86. Sahin H, Naz I. Comparing the effect of pulmonary rehabilitation in patients with uncontrolled and partially controlled asthma. *J Asthma* 2019;56(1):87-94. <http://dx.doi.org/10.1080/02770903.2018.1443468>
87. Grosbois JM, Riquier C, Chehere B, Coquart J, Béhal H, Bart F, et al. Six-minute stepper test: a valid clinical exercise tolerance test for COPD patients. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2016;11:657-63. <http://dx.doi.org/10.2147/copd.S98635>
88. Vaidya T, Chambellan A, de Bisschop C. Sit-to-stand tests for COPD: A literature review. *Respir Med* 2017;128:70-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2017.05.003>
89. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982;14(5):377-81.
90. Borg G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med* 1970;2(2):92-8.
91. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991;39(2):142-8. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>
92. Reynaud V, Muti D, Pereira B, Greil A, Caillaud D, Richard R, et al. A TUG Value Longer Than 11 s Predicts Fall Risk at 6-Month in Individuals with COPD. *J Clin Med* 2019;8(10). <http://dx.doi.org/10.3390/jcm8101752>
93. Bernabeu-Mora R, Giménez-Giménez LM, Montilla-Herrador J, García-Guillamón G, García-Vidal JA, Medina-Mirapeix F. Determinants of each domain of the Short Physical Performance Battery in COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2017;12:2539-44. <http://dx.doi.org/10.2147/copd.S138402>
94. Marengoni A, Vetrano DL, Manes-Gravina E, Bernabei R, Onder G, Palmer K. The relationship between COPD and frailty: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Chest* 2018;154(1):21-40. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chest.2018.02.014>
95. Fabre C, Chehere B, Bart F, Mucci P, Wallaert B, Grosbois JM. Relationships between heart rate target determined in different exercise testing in COPD patients to prescribed with individualized exercise training. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2017;12:1483-9. <http://dx.doi.org/10.2147/copd.S129889>
96. Donaire-Gonzalez D, Gimeno-Santos E, Balcells E, Rodríguez DA, Farrero E, de Batlle J, et al. Physical activity in COPD patients: patterns and bouts. *Eur Respir J* 2013;42(4):993-1002. <http://dx.doi.org/10.1183/09031936.00101512>
97. Hill K, Vogiatzis I, Burtin C. The importance of components of pulmonary rehabilitation, other than exercise training, in COPD. *Eur Respir Rev* 2013;22(129):405-13. <http://dx.doi.org/10.1183/09059180.00002913>
98. Louvaris Z, Spetsioti S, Kortianou EA, Vasilopoulou M, Nasis I, Kaltsakas G, et al. Interval training induces clinically meaningful effects in daily activity levels in COPD. *Eur Respir J* 2016;48(2):567-70. <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.00679-2016>
99. O'Neill C, Dogra S. Subjective Responses to Interval and Continuous Exercise in Adults With Exercise-Induced Bronchoconstriction. *J Phys Act Health* 2017;14(6):486-91. <http://dx.doi.org/10.1123/jpah.2016-0221>
100. O'Neill C, Burgomaster K, Sanchez O, Dogra S. The acute response to interval and continuous exercise in adults with confirmed airway hyper-responsiveness. *J Sci Med Sport* 2017;20(11):976-80. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2017.04.010>
101. Geiger KR, Henschke N. Swimming for children and adolescents with asthma. *Br J Sports Med* 2015;49(12):835-6. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2013-093397>

102. Grande AJ, Silva V, Andriolo BN, Riera R, Parra SA, Peccin MS. Water-based exercise for adults with asthma. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014;(7):CD010456. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD010456.pub2>
103. Tudor-Locke C, Craig CL, Brown WJ, Clemes SA, De Cocker K, Giles-Corti B, *et al.* How many steps/day are enough? For adults. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2011;8:79. <http://dx.doi.org/10.1186/1479-5868-8-79>
104. Tudor-Locke C, Craig CL, Aoyagi Y, Bell RC, Croteau KA, De Bourdeaudhuij I, *et al.* How many steps/day are enough? For older adults and special populations. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2011;8:80. <http://dx.doi.org/10.1186/1479-5868-8-80>
105. Cordova-Rivera L, Gibson PG, Gardiner PA, McDonald VM. A Systematic Review of Associations of Physical Activity and Sedentary Time with Asthma Outcomes. *J Allergy Clin Immunol Pract* 2018;6(6):1968-81 e2. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaip.2018.02.027>
106. Bahmer T, Waschki B, Schatz F, Herzmann C, Zabel P, Kirsten AM, *et al.* Physical activity, airway resistance and small airway dysfunction in severe asthma. *Eur Respir J* 2017;49(1). <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.01827-2016>
107. Coelho CM, Reboredo MM, Valle FM, Malaguti C, Campos LA, Nascimento LM, *et al.* Effects of an unsupervised pedometer-based physical activity program on daily steps of adults with moderate to severe asthma: a randomized controlled trial. *J Sports Sci* 2018;36(10):1186-93. <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2017.1364402>
108. Haute Autorité de santé. Bronchopneumopathie chronique obstructive. Guide du parcours de soins. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2014. https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-04/guide_parcours_de_soins_bpco_finale.pdf
109. Institut national de la santé et de la recherche médicale, Expertise collective. *Activité physique : contextes et effets sur la santé*. Paris: INSERM; 2008. <https://www.ipubli.inserm.fr/handle/10608/80>
110. Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. *Actualisation des repères du PNNS - Révisions des repères relatifs à l'activité physique et à la sédentarité*. Paris: ANSES; 2016. <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2012SA0155Ra.pdf>
111. Swedish National Institute of Public Health. *Physical activity in the prevention and treatment of disease*. Stockholm: SNI; 2010. <https://www.folkhalsomyndigheten.se/publicerat-material/publikationsarkiv/p/physical-activity-in-the-prevention-and-treatment-of-disease/>
112. American College of Sport Medicine, Riebe D, Ehrman JK, Liguori G, Magal M. *ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription*. Philadelphia (PA): Wolters Kluwer; 2018. <https://www.acsm.org/education-resources/books/guidelines-exercise-testing-prescription>
113. Institut de veille sanitaire, Godard P, Fuhrman C, Delmas MC, Nicolo J, Jouglu E, *et al.* *La bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO)*. *BEH* 2007;27-28.
114. Société de pneumologie de langue française. *Réhabilitation du patient atteint de BPCO*. *Rev Mal Respir* 2010;27:S36-S69.
115. Société de pneumologie de langue française. *Définition, classification, mortalité et facteurs pronostiques. Traitement pharmacologique incluant le sevrage tabagique. Réhabilitation du malade atteint de BPCO. Fiche de synthèse*. *Rev Mal Respir* 2010;27:S73-S6.
116. Grosbois JM, Fry S, Tercé G, Wallaert B, Chenivresse C. Apports de l'activité physique et de la réadaptation respiratoire dans l'asthme de l'adulte. *Rev Mal Respir* 2021;38(4):382-94. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmr.2021.02.065>
117. Vuillemin A, Speyer E, Simon C, Ainsworth B, Paineau D. *Revue critique des questionnaires d'activité française et perspectives de développement*. *Cahiers Nutr Diététique* 2012;47:234-41.
118. Donaire-Gonzalez D, Gimeno-Santos E, Balcells E, de Batlle J, Ramon MA, Rodriguez E, *et al.* Benefits of physical activity on COPD hospitalisation depend on intensity. *The European Respiratory Journal* 2015;46(5):1281-9. <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.01699-2014>
119. Watz H, Pitta F, Rochester CL, Garcia-Aymerich J, ZuWallack R, Troosters T, *et al.* An official European Respiratory Society statement on physical activity in COPD. *Eur Respir J* 2014;44(6):1521-37. <http://dx.doi.org/10.1183/09031936.00046814>
120. Lacasse Y, Cates CJ, McCarthy B, Welsh EJ. This Cochrane Review is closed: deciding what constitutes enough research and where next for pulmonary rehabilitation in COPD. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015;(11):ED000107. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.Ed000107>
121. McCarthy B, Casey D, Devane D, Murphy K, Murphy E, Lacasse Y. *Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease*. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015;(2):CD003793. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD003793.pub3>
122. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30623040/> ; <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32791878/> (articles sur les conséquences de l'asthme sur l'activité physique de la vie quotidienne et la qualité de vie) ; <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16002919/> (article sur l'équilibre des traitements)

Ce document présente les points essentiels de la publication : Prescription d'activité physique. Asthme, **Méthode**, juillet 2022
Toutes nos publications sont téléchargeables sur www.has-sante.fr