



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



SÉRIE « PRISE EN CHARGE DE L'ASTHME »
Coordonnée par C. Taillé et L. Guilleminault

Apports de l'activité physique et de la réadaptation respiratoire dans l'asthme de l'adulte



Physical activity and pulmonary rehabilitation in adults with asthma

J.-M. Grosbois^{a,*,b,c}, S. Fry^{d,e}, G. Tercé^b,
B. Wallaert^{c,d}, C. Chenivresse^{d,e}, le groupe de travail
Alvéole de la SPLF^c

^a FormAction Santé, zone d'activité du bois, rue de Pietralunga, 59840 Pérenchies, France

^b CH Béthune, service de réadaptation respiratoire et de pneumologie, 62400 Béthune, France

^c Alvéole, groupe de travail de la SPLF, exercice et réadaptation respiratoire, 75006 Paris, France

^d CHU Lille, service de pneumologie et immuno-allergologie, université Lille, institut Pasteur de Lille, U1019, UMR 9017, Center for Infection and Immunity of Lille (CIIL), 59000 Lille, France

^e CRISALIS, F-CRIN INSERM network, Lille, France

Reçu le 6 septembre 2020 ; accepté le 26 octobre 2020

Disponible sur Internet le 17 mars 2021

MOTS CLÉS

Asthme ;
Activités physiques ;
Réadaptation
respiratoire ;
Tolérance à l'effort ;
Qualité de vie ;
Anxiété dépression

Résumé L'activité physique (AP) est réduite dans la population asthmatique en comparaison à la population générale, d'autant plus que l'asthme n'est pas contrôlé, qu'un trouble ventilatoire obstructif persiste et que des comorbidités sont associées, notamment l'obésité et l'anxiété. La dyspnée d'effort, d'origine multifactorielle, est la principale cause de cette réduction d'AP et fait entrer le patient dans un cercle vicieux altérant encore d'avantage la qualité de vie et le mauvais contrôle de l'asthme. La reprise d'une AP régulière, intégrée dans la vie quotidienne, adaptée aux besoins, souhaits et possibilités physiques et environnementales pour les asthmatiques légers à modérés, ou la réadaptation respiratoire (RR) pour les asthmatiques sévères et/ou non contrôlés, permet une amélioration du contrôle de l'asthme, de la dyspnée et de la tolérance à l'effort, de la qualité de vie et de l'anxiété/dépression, et une réduction des exacerbations. Un entretien motivationnel pour une pratique régulière d'AP chez l'asthmatique léger à modéré (paliers 1 à 3) doit être proposé par l'ensemble des

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : jmgrosbois@formactionsante.com (J.-M. Grosbois).

professionnels de santé dans le parcours de soin du patient, dans le cadre plus général de l'éducation thérapeutique (ETP). La prescription médicale des AP, inscrite dans le Code de la santé publique pour les patients atteints d'affections de longue durée, et de la RR doit être plus souvent réalisée par le médecin spécialiste ou le médecin traitant. La RR répond aux besoins des patients asthmatiques sévères (paliers 4 et 5), de tout patient asthmatique non ou mal contrôlé et/ou hospitalisé pour exacerbations, quel que soit le niveau du trouble ventilatoire obstructif, et/ou avec des comorbidités associées, et avant la prescription d'une biothérapie.
© 2021 Publié par Elsevier Masson SAS au nom de SPLF.

KEYWORDS

Asthma;
Physical activity;
Pulmonary
rehabilitation;
Exercise tolerance;
Quality of life;
Anxiety depression

Summary Physical activity is reduced in people with asthma compared to the general population, especially in situations where patients have uncontrolled asthma symptoms, persistent airflow obstruction and other long-term medical problems, in particular obesity and anxiety. Exertional dyspnea, which is of multifactorial origin, is the main cause of reduced physical activity reduction and draws patients into a vicious circle further impairing quality of life and asthma control. Both the resumption of a regular physical activity, integrated into daily life, adapted to patients' needs and wishes as well as physical and environmental possibilities for mild to moderate asthmatics, and pulmonary rehabilitation (PR) for severe and/or uncontrolled asthmatics, improve control of asthma, dyspnea, exercise tolerance, quality of life, anxiety, depression and reduce exacerbations. A motivational interview to promote a regular programme of physical activity in mild to moderate asthma (steps 1 to 3) should be offered by all health professionals in the patient care pathway, within the more general framework of therapeutic education. The medical prescription of physical activities, listed in the Public Health Code for patients with long-term diseases, and pulmonary rehabilitation should be performed more often by specialists or the attending physician. Pulmonary rehabilitation addresses the needs of severe asthma patients (steps 4 and 5), and of any asthmatic patient with poorly controlled disease and/or requiring hospitalized for acute exacerbations, regardless of the level of airflow obstruction, and/or with associated comorbidities, and before prescribing biological therapies.
© 2021 Published by Elsevier Masson SAS on behalf of SPLF.

Introduction

L'activité physique (AP) est « l'ensemble des mouvements corporels produits par la mise en action des muscles squelettiques et entraînant une augmentation substantielle de la dépense énergétique au-dessus du métabolisme de repos ». L'activité physique est globalement réduite dans la population asthmatique en comparaison à la population générale. Cette inactivité physique est d'autant plus marquée que l'asthme est mal contrôlé, qu'un trouble ventilatoire obstructif persiste et que des troubles et pathologies fréquemment associées à l'asthme, comme l'obésité et l'anxiété, sont présents. La dyspnée d'effort, principal mécanisme de la diminution ou de l'arrêt des AP quotidiennes et de loisirs, 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.

Le but de cette revue sur l'AP et la réadaptation respiratoire (RR) dans l'asthme est de faire une synthèse de la littérature sur ce sujet d'une importance capitale dans la prise en charge globale, non seulement de la maladie asthmatique, mais de ses conséquences en termes d'inactivité physique, de qualité de vie, d'exacerbations et de coût de santé.

La pratique d'une AP régulière améliore l'état de santé en population générale [1–4] et chez l'asthmatique, le contrôle de l'asthme et la qualité de vie [4–9]. La majorité des patients asthmatiques bien contrôlés et de sévérité légère à modérée (paliers 1 à 3 du GINA) peuvent avoir une vie normale et pratiquer une AP régulière. Ces patients ne nécessitent pas de bilan particulier avant la reprise ou l'intensification des activités physiques ou sportives, sauf en cas de facteurs de risque cardiovasculaires [3], de comorbidités associées ou d'une dyspnée inexplicite. En effet, 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. L'Agence mondiale antidopage autorise la majorité des traitements de l'asthme (salbutamol, formoterol et salmeterol, corticoïdes inhalés, anticholinergiques, antileucotriènes et biothérapies) pour les sportifs de haut niveau, sous réserve d'un test positif à la métacholine ou de la preuve d'une bronchoconstriction induite par l'exercice (BIE). 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 [10–12]. Le traitement de cette maladie chronique repose aussi sur

des stratégies non médicamenteuses [4,9,12,13], incluant la prise en charge des facteurs de risques modifiables tels qu'activité physique, tabagisme, obésité. . .

La reprise d'une activité physique régulière, adaptée et personnalisée entre pour ces patients dans le cadre plus global de l'éducation thérapeutique du patient (ETP), voire d'une réadaptation respiratoire (RR) [4,10,13–15]. Ces stratégies sont particulièrement intéressantes en cas d'asthme difficile ou sévère (paliers 4 et 5 du GINA) correspondant respectivement à environ 20 % et 5 % de la population asthmatique [16]. 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.

Asthme et activités physiques

Le niveau d'AP, évalué de façon subjective par questionnaires, et de façon objective par l'utilisation d'accéléromètre ou de podomètre, est diminué dans l'asthme en comparaison à la population générale [17,18]. Les facteurs associés à un moins bon niveau d'AP sont un mauvais contrôle de l'asthme, l'anxiété, une limitation persistante des débits des voies aériennes, l'obésité, les comorbidités associées, l'âge et le fait d'être une femme [17–19]. Une limitation des AP est retrouvée chez 31 % des patients asthmatiques de plus de 60 ans, notamment de niveau socioéconomique plus défavorisé ou vivant seuls, sans relation avec la sévérité du trouble ventilatoire obstructif, avec un mauvais contrôle de leur asthme pour 44 % d'entre eux [20], tandis que 38,5 % d'asthmatiques de tout âge n'ont pas d'AP de loisirs [21].

Les questionnaires d'activité physique

L'AP peut être évaluée par des questionnaires spécifiques, auto administrés ou délivrés par un tiers [22], dont les plus utilisés en recherche clinique sont l'*International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ), le *Modifiable Activity Questionnaire* (MAQ), le Score d'activité physique de Dijon (SAPD), le Questionnaire d'activité physique de Saint-Étienne (QAPSE). Bien souvent protégés par des droits d'auteur, leur utilisation en pratique clinique est plus difficile du fait de leur longueur, et des indicateurs fournis qui nécessitent un calcul. Le score de Ricci et Gagnon, modifié par F. Laureyns et J.M. Séné (téléchargeable sur internet), est très utilisé en pratique quotidienne, de par sa simplicité et sa rapidité d'utilisation, mais n'a pas été validé en recherche clinique par manque d'éléments suffisants pour juger de sa qualité [22]. Aucun questionnaire d'AP spécifique pour patients asthmatiques n'est disponible à notre connaissance.

Les accéléromètres

L'AP peut être évaluée objectivement par des accéléromètres, qui enregistrent le nombre de pas (donnée la plus utile en pratique quotidienne), la dépense énergétique totale quotidienne et le temps passé à différents niveaux de dépenses énergétiques. Chez les sujets sains, pour être en

bonne santé, 10 000 pas quotidiens sont recommandés [23], entre 7000 et 10 000 chez les sujets de plus de 65 ans [24]. Dans la BPCO, le nombre de pas quotidiens varie de 8000 au stade I de GOLD à 3000 au stade IV [25,26]. Les patients asthmatiques, par rapport aux sujets témoins, sont moins actifs (1202 pas de moins par jour), et les AP vigoureuses sont d'autant moins fréquentes que l'asthme est mal ou non contrôlé [17]. Une revue systématique [27] retrouve un volume (8390 pas par jour) et/ou une intensité d'AP moindre chez les asthmatiques, plus marquée chez les femmes. Dans des populations d'asthme sévère [9,18,28,29], le nombre de pas quotidiens varie de 5362 à 7142, soit une diminution de 31 % par rapport à des sujets sains [28,29] et de 21 % par rapport à des asthmatiques légers à modérés [29]. Bien que non significatif, le nombre de pas chez des asthmatiques sévères est moindre (6560 ± 3915), comparativement à des asthmatiques légers à modérés (8546 ± 3431), avec une dépense énergétique totale identique [18], comparable à celui de patients BPCO plus âgés et associé à l'atteinte des petites voies aériennes et non au VEMS [29].

Trois accéléromètres ont été validés dans la littérature : DynaPort MiniMod (McRoberts BV, the Hague, the Netherlands), Actigraph GT3X (Actigraph, Pensacola, FL, USA), SenseWear Armband (BodyMedia, Inc., Pittsburgh, PA, USA) [30].

Les podomètres

Les podomètres fournissent uniquement le nombre de pas quotidien, avec une fiabilité variable selon les produits, et peuvent être utiles en pratique quotidienne pour évaluer et motiver certains patients. La reprise d'AP non supervisées réalisées avec un podomètre, pendant 12 semaines, augmente de nombre de pas quotidien (+2488) 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 [31]. Aucun podomètre disponible sur le marché n'a été validé à notre connaissance.

Pourquoi les asthmatiques font-ils moins d'activités physiques ?

La dyspnée d'effort est la principale raison de diminution ou d'arrêt des AP dans l'asthme. 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 est également d'ordre émotionnelle, 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. La recherche de ces éléments est indispensable à la personnalisation de la prescription de l'activité physique, mais l'AP ne peut à elle seule résoudre et contrôler tous ces facteurs.

La dyspnée

La persistance d'une dyspnée d'effort chez l'asthmatique doit faire évoquer avant tout une 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.

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 [32,33], faisant entrer le patient dans un cercle vicieux de dyspnée, peur de l'effort, sédentarité, déconditionnement, aggravation de la maladie et repli social. 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 [34].

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 [35], sont le *Multidimensional Dyspnea Profile* (MDP) [36] et le *Dyspnea 12* [37].

Bronchoconstriction induite par l'exercice

Lors d'un exercice, il existe une hyperventilation responsable chez certains asthmatiques d'une déshydratation des voies aériennes qui favorise la libération de médiateurs inflammatoires et une bronchoconstriction [8]. La BIE est plus fréquente chez les asthmatiques sévères et/ou non contrôlés [38]. La BIE apparaît après 3 à 8 minutes d'exercice, culmine 8 à 18 minutes après l'arrêt, 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 sont améliorés par un échauffement préalable à l'AP et/ou la prise d'un bêta2 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 repose sur la reproduction des symptômes et une chute de 10 % du VEMS 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°, avec 50 % d'humidité relative [39] ou lors d'un test d'hyperventilation volontaire isocapnique à 70–85 % de la ventilation maximale minute (VMM = VEMS × 35) pendant 6 minutes, dans un air enrichi à 5 % en CO₂ ou lors d'un test à la métacholine [40].

Ces tests sont à proposer dans les asthmes légers à modérés sans trouble ventilatoire obstructif persistant.

Le syndrome d'hyperventilation

Le syndrome d'hyperventilation (SHV) est un syndrome caractérisé par un ensemble de symptômes induits par une hyperventilation inappropriée et reproductibles par une hyperventilation volontaire. La prévalence du SHV dans l'asthme est estimée entre 30 % et 60 % [41,42]. Le SHV 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 [43] et d'une dyspnée « disproportionnée » corrélée au score de Nijmegen [43,44]. Sa prise en charge par des techniques de diminution du rythme ventilatoire permet d'améliorer le score de Nijmegen et l'anxiété dépression [41]. Un score de Nijmegen supérieur à 17/64 prédit une amélioration du contrôle des symptômes d'asthme après exercices respiratoires [44]. L'hétérogénéité des techniques et des méthodes employées pour le contrôle ventilatoire [45], avec comme objectif commun de diminuer la fréquence respiratoire à 9 voire 6 cycles par minute, ne permet pas de conclure définitivement sur leur intérêt dans l'amélioration du contrôle et des symptômes d'asthme et/ou de la qualité de vie [46].

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 [47,48], 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 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 [49]. Chez le sujet asthmatique, en première intention, la rééducation des CV 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 sont plus souvent retrouvées chez les patients asthmatiques que chez les sujets sains. Elles sont associées à une capacité physique moindre [50–52], des scores de contrôle de l'asthme et de qualité de vie plus bas et également une perception plus importante de la dyspnée chez les anxieux uniquement [53]. L'anxiété et la dépression 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 [54].

Le questionnaire *Hospital Anxiety Depression* (HAD) 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 [55].

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 activités physiques. Ceci est d'autant plus fréquent que l'asthme est non ou mal contrôlé, et qu'il existe une BIE [9] et/ou une anxiété dépression [53].

L'obésité

L'obésité est retrouvée chez 5 à 25 % des asthmatiques [56], 18,6 % des patients obèses pris en charge dans un protocole de chirurgie bariatrique étaient asthmatiques [57]. L'asthme de l'obèse est plus symptomatique, moins facilement contrôlé par les corticoïdes inhalés, mais amélioré par la perte de poids [58–60].

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 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 [61] 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 de l'ETP et/ou de la 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 [62], et est associée à une capacité physique et 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 [63,64].

L'atteinte musculaire périphérique a été largement étudiée dans la BPCO [65], de même que l'impact de la corticothérapie orale (CO), retrouvant une diminution de la force du quadriceps en cas de CO au long cours à une dose supérieure à 4 mg/jour [66]. Il est vraisemblable que cette myopathie puisse atteindre les patients asthmatiques nécessitant des cures fréquentes de CO en cas d'exacerbations ou un traitement continu en cas d'asthme sévère [67].

Évaluation des capacités physiques

La capacité physique peut être évaluée par de nombreux tests de laboratoire ou de terrain [68,69]. Nous citerons ici les principaux tests réalisés en pratique quotidienne.

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 [70]. 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 [71]. 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 [72] peu modifié par le salbutamol [73].

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.

Le test de marche de 6 minutes

De nombreuses études ont démontré l'intérêt du test de marche de 6 minutes (TM6) dans l'évaluation de la capacité physique dans différentes pathologies [69], et de 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) [28] ou à des asthmatiques légers à modérés (462 vs 608 m) [18], et s'améliore après RR [74,75].

Le test de stepper de 6 minutes

Le test de stepper de 6 minutes (TS6) permet d'analyser le nombre de coups (ou de pas) réalisés en 6 minutes [76], avec les mêmes consignes que celles données lors du TM6. Le nombre de pas est diminué chez des asthmatiques sévères et s'améliore après RR [77].

Les tests de lever de chaise

Les tests de lever de chaise [78], 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 trois tests de terrain 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 la FC. 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 [79] et de sensation d'effort sur une échelle de Borg 6–20 [80], critères subjectifs qui pourront s'améliorer après reprise des AP ou RR.

Le *Timed Up and Go*

Le *Timed Up and Go* (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 [81]. Un temps d'exécution de plus de 11 secondes est prédictif de risque de chutes chez des patients BPCO [82]. Cette fragilité peut se rencontrer chez des asthmatiques sévères et/ou âgés, des exercices d'équilibre sont dans ce cas indispensables à proposer.

Le *Short Physical Performance Battery* (SPPB)

Le *Short Physical Performance Battery* (SPPB), associant un test de marche de 4 mètres, un test de 5 levers de chaise, et trois tests d'équilibre, évalue la fragilité chez les personnes âgées et la sarcopénie [83,84]. 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 des activités physiques

L'activité physique adaptée (APA) est une activité physique adaptée aux capacités de personnes avec des besoins spécifiques (atteintes de maladies chroniques, vieillissantes, en situation de handicap ou vulnérables), au risque médical notamment cardiovasculaire [3], aux besoins et aux attentes des pratiquants. Son objectif ne se résume pas à rendre la pratique accessible, mais à créer les conditions du développement d'un projet personnel d'AP durable, qui s'intègre au parcours de vie des individus [4].

Les activités physiques ou sportives (APS) sont des 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 » sportive [4].

Pour être en bonne santé, l'OMS [1,2] préconise des activités d'endurance à raison de 150 minutes d'AP d'intensité modérée ou 75 minutes d'intensité vigoureuse par semaine, pouvant être réalisé par période de 10 minutes. Pour des bénéfices de santé plus importants ces durées pourront être doublées. Des exercices de renforcement musculaire périphérique, 3 fois par semaine, sont également préconisés pour les patients plus vulnérables et les sujets âgés de plus de 65 ans, voire des exercices d'équilibre en cas de nécessité. Ces recommandations s'appliquent également pour les patients souffrant de maladies chroniques non transmissibles, dont l'asthme [1,2,4–9,15]. La pérennisation à

long terme des activités physiques 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 ») [85].

L'entretien motivationnel pour une pratique régulière d'AP chez l'asthmatique doit faire partie intégrante des consultations de l'ensemble des professionnels de santé dans le parcours de soin du patient. La prescription médicale des AP, inscrite dans le Code de la santé publique pour les patients atteints d'affections de longue durée [86] (décret n° 2016-1990 de décembre 2016), et de la RR doit être plus souvent réalisée par le médecin spécialiste ou le médecin traitant.

Les activités d'endurance

Les AP d'endurance (aérobie) définissent un ensemble d'exercices cumulés, de durées supérieures à 5 minutes, à des intensités faibles à modérées, généralement inférieures à 75 % du VO₂max [4]. Elles nécessitent d'être prescrites en termes de fréquence, d'intensité, de temps et de type (FITT).

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...), 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. Le dispositif « sport sur ordonnance », avec des structures activités physiques adaptées (APA), référencées par des plates formes régionales, doit permettre à un plus grand nombre de patients asthmatiques (en affection de longue durée) de pratiquer des activités physiques encadrées en groupe. Un réentraînement à l'effort en intérieur (vélo d'appartement, tapis de marche, rameur, stepper...) peut être proposé, par choix du patient ou durant le stage initial de RR.

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 trois dernières minutes lors d'un TM6, ou calculée par la formule de Karvonen : FCC = FC repos + 60 % (FC max observée – FC repos) lors d'un TS6 [87]. 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 [79], ou sur la perception de l'effort entre 11 et 13, sur une échelle de Borg 6–20 [80], pour s'affranchir progressivement de la FCC.

Il est reconnu que les personnes atteintes de BPCO sévères réalisent leurs activités de la vie quotidienne sur de courtes périodes, inférieures ou égales à 10 minutes [25], et que le but de la RR pourrait être d'augmenter la fréquence des séquences plutôt que la durée [88]. 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 proposées chez les BPCO [89]. Les asthmatiques légers à modérés ont une sensation de dyspnée d'effort moins

intense [90] 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 % [91].

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 ses 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

Les AP de résistance (renforcement musculaire) définissent un ensemble d'exercices répétés de très courte durée (quelques secondes), à des intensités correspondant à 70–80 % d'une répétition maximale. 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 [1,2,4].

Autres types d'exercice

Des exercices d'échauffement et d'étirement, seront également proposés, de même que des exercices d'équilibre en cas de nécessité chez des patients fragiles, avec troubles de l'équilibre ou à risque de chutes.

Des résultats contradictoires sont observés pour les techniques et méthodes visant à contrôler la ventilation (tai chi, yoga, cohérence cardiaque, ventilation dirigée basse fréquence...) [46], qui sont toutefois utiles en pratique quotidienne pour des typologies de patients à définir.

Les activités de piscine

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 [92], tandis que chez l'adulte, sur des petites séries, les résultats sont contradictoires [93]. Rappelons que la plongée sous-marine en scaphandre est contre indiquée en cas d'asthme.

Résultats de la reprise des activités physiques et du réentraînement à l'effort

Trois revues récentes [9,13,15] 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, les épisodes d'exacerbation et le nombre de jours sans symptôme diminués, les résultats sont contradictoires pour l'inflammation bronchique [5,6,9,15]. Le risque d'exacerbation est diminué en cas de haut niveau d'AP, indépendamment de la sévérité de l'asthme et d'autres facteurs, tels l'âge, l'IMC, un traitement par corticostéroïdes inhalés [94].

Nous insistons sur le fait que 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 soin du patient dans le cadre plus global de l'ETP, voire d'une RR, pour augmenter les chances de maintenir les modifications de comportements de santé plus favorables à long terme.

Importance de l'éducation thérapeutique (ETP) associée à la reprise des AP

Les résultats de l'enquête française REALISE chez 1024 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 [11]. 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 [95,96]. 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 [97].

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 ou analyse de situation partagée) est un pré requis 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 restreint, développé ici, du réentraînement à l'effort et de la reprise des AP, les projets personnels du patient 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 loisirs, du sport... ») 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 loisirs... »). 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... »), grâce à des méthodes pédagogiques (active, de découverte, expérientielle) et des outils (escaliers, matériel de réentraînement en endurance, échelle de dyspnée...) 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 « self-management » [85,98] 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 [99]. L'autogestion 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 [85,98,100].

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 vue de la littérature, nous pensons que la RR répond 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.

Si la littérature est abondante pour la RR des BPCO [14,101–103], peu d'études ont analysé les résultats de la RR chez les patients présentant un asthme, à court terme [52,96,104–109] et à long terme [74,77,110–112], bien que cette indication soit validée [9,13,14,101,113]. 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 » [12]. Correspondant aux attentes des patients asthmatiques [110], 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 » [14]. 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 [13,14]. 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 [4,9,13,14]. 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 [110].

Types de stades

Les stades- de RR sont réalisés en hospitalisation à temps complet durant 3 semaines [74], en hospitalisation à temps partiel pendant 8 à 36 séances [52,75,106,107,111,114], en associant hospitalisation à temps partiel et structures de proximité durant 26 séances [105], dans des structures de proximité pendant 20 à 36 séances [104,108], ou à domicile pendant 8 séances [77]. À noter que la RR est aussi efficace, à l'issue d'un stage de 3 semaines en interne, à haute altitude (3100 m) ou à une altitude plus basse (760 m) [115]. Il n'y a pas d'études, à notre connaissance, sur la télé réadaptation chez les asthmatiques, des études récentes suggèrent son efficacité chez les patients BPCO [116].

Typologie des patients

Tous les types de sévérité d'asthme, léger, modéré, sévère, ont été inclus dans les études. La majorité (58 à 100 %) des patients étaient des femmes, correspondant au pourcentage retrouvé dans la population asthmatique générale qui varie de 59 % à 84 % [11,20,50,64]. L'âge moyen variait de 39 à 70 ans, le VEMS de 51 à 71 % de la théorique et l'IMC de 25,2 à 34 kg/m².

Évaluation des capacités physiques

À l'issue d'un stage de RR, une amélioration à court terme de la capacité physique est retrouvée sur le TM6 [74,104–107,109,111], l'EFXi [52,104,105,114], le test d'endurance sur ergocycle [108] et le TS6 [77]. Cette amélioration persiste à un an dans ce dernier travail. Un réentraînement à l'effort supervisé une fois par semaine pendant 1 an, montre une amélioration des paramètres maximaux de l'EFXi (puissance, VO₂ et ventilation), non retrouvée dans le groupe témoin ($n=8$), chez 13 asthmatiques [112]. La capacité physique est d'autant plus améliorée que la tolérance à l'effort, la qualité de vie et l'anxiété dépression sont plus altérées au bilan initial [52]. Chez les patients BPCO, la différence minimale cliniquement significative (MCID) est de 4 watts à l'EFXi [117], 26 mètres au TM6 [117], 40 coups au TS6 [118], de 0,9 à 1,4 secondes au TUG [119], 3 levers de chaise au test de 1 minute [78].

Évaluation de la qualité de vie

L'altération de la qualité de vie affecte directement le niveau d'AP et participe au cercle vicieux dyspnée–déconditionnement. De nombreux questionnaires surtout validés dans la BPCO (SF36, SGRQ, CRDQ, VSRQ, ...) ou développés dans l'asthme (AQLQ, AQLQ, Mini AQLQ), sont utilisés [120].

À court terme, des résultats contradictoires sont retrouvés dans la littérature. La qualité de vie analysée sur le *Chronic Respiratory Disease Questionnaire* [104], le SF36 [106,111], le *Saint Georges Respiratory Questionnaire* (SGRQ) [74,96,108], ou le *Visual Simplified Respiratory Questionnaire* (VSRQ) [77] est améliorée dans ces études, mais non modifiée dans deux utilisant le SF36 [105] et le SGRQ [107]. À un an, deux études [74,77] retrouvent une amélioration de la qualité de vie évaluée par le SGRQ ou le VSRQ, tandis que Meyer et al. [112] montrent une amélioration du SF36, mais au décours d'un suivi hebdomadaire pendant un an. Le MCID est de 4 points pour le SGRQ [121], 3,4 points pour le VSRQ [122], 0,5 point pour le CRDQ [123].

Évaluation de l'anxiété dépression

La dépression évaluée sur le score de Beck [52,106] ou le score HAD [77,108] est améliorée après RR dans 4 études, mais pas dans deux autres [107,111]. De même l'anxiété est améliorée sur le *State Trait Anxiety Inventory* [52] ou sur le score HAD [77,108,111] mais pas dans un autre travail [107]. L'anxiété et la dépression ne sont pas améliorées à 1 an après RR chez des patients asthmatiques sévères, au contraire des patients BPCO [77]. Le MCID est de 1,5 points pour l'anxiété et la dépression pour le score HAD [124].

Contrôle de l'asthme

Un programme d'ETP intégré à un stage de RR en interne de 3 semaines améliore le score ACT à 1 an [74], le contrôle de l'asthme et la qualité de vie [96]. Dans une étude de 3 mois, le nombre de jours/mois sans symptôme passait de 14 à 24 jours dans le groupe RR vs de 13 à 16 dans le groupe « exercices respiratoires » [52]. Les visites aux urgences à court et long terme sont moins fréquentes [110]. Les patients avec un asthme non contrôlé tirent un bénéfice plus important de la RR en termes de contrôle de l'asthme (ACT) par rapport aux patients partiellement contrôlés, avec des résultats identiques sur la dyspnée, capacité physique et anxiété dépression [75].

Cas particulier de l'obésité associée à l'asthme

Peu d'études se sont attachées à évaluer les bénéfices d'une prise en charge associant approche diététique et activités physiques, avec des résultats contradictoires. L'étude randomisée contrôlée en ambulatoire de Freitas et al. chez 51 patients asthmatiques (50 femmes) associant une approche globale diététique (12 séances) et un réentraînement à l'effort (24 séances) permet une amélioration du contrôle de l'asthme, une plus grande perte de poids, une augmentation du VO₂ pic, mais aussi une amélioration du TVO et des niveaux des biomarqueurs de l'inflammation [114]. L'amélioration de la distance au TM6 et du contrôle de l'asthme (ACQ) est identique dans la population des asthmatiques obèses ($n=53$) par rapport au groupe non obèse ($n=85$) à l'issue d'un stage de 12 semaines [125], ces résultats persistent à un an de même que la diminution de l'IMC [126].

Conclusion

La prescription d'AP doit faire partie intégrante du projet thérapeutique négocié avec le patient asthmatique. Mais l'AP seule ne peut résoudre et répondre à l'ensemble des problèmes de la maladie asthmatique et de ses conséquences, d'où l'importance de son intégration dans le cadre plus général de l'ETP et de la RR pour les patients plus sévères et/ou mal contrôlés. Ce traitement non médicamenteux, centré sur la personne, dont l'efficacité est reconnue sur l'amélioration de la dyspnée, tolérance à l'effort, qualité de vie, et anxiété dépression, et la diminution des exacerbations, optimisera l'action des traitements médicamenteux, inhalés ou par voie générale, indispensables au contrôle de la maladie asthmatique.

Points essentiels

- La majorité des patients asthmatiques bien contrôlés peut avoir une vie normale et active qui favorise le contrôle de l'asthme. Pour les patients asthmatiques non ou mal contrôlés, le choix et l'adaptation

du traitement médicamenteux dépend du niveau de contrôle et du traitement reçu au moment de l'évaluation, mais repose aussi sur des stratégies non médicamenteuses dont la prise en charge des facteurs de risques modifiables tels qu'activités physiques, tabagisme, obésité...

- Une limitation des AP est retrouvée chez 31 % des patients asthmatiques âgés de plus de 60 ans; 38,5 % d'asthmatiques de tout âge n'ont pas d'AP de loisirs. Dans des populations d'asthme sévère, le nombre de pas quotidiens chez les asthmatiques est diminué de 31 % par rapport à des sujets sains et de 21 % par rapport à des asthmatiques légers à modérés.
- La dyspnée d'effort, principale raison de diminution ou d'arrêt des AP, est multifactorielle, où interviennent l'obstruction bronchique, mais aussi le ressenti de la dyspnée, la peur de l'exercice et de l'aggravation des symptômes, l'anxiété et/ou la dépression, un SHV associé, une BIE, le déconditionnement à l'effort, les comorbidités, les effets secondaires d'une corticothérapie au long cours. Cette prise en charge globale de la dyspnée sera au mieux réalisée dans le cadre plus général de l'ETP et/ou de la RR.
- L'altération de la capacité physique peut être importante dans l'asthme sévère. La capacité physique, mesurée par des tests de terrain (TM6 ou TS6) ou de laboratoire (EFXi) s'améliore le plus souvent après RR. L'EFXi n'est pas indispensable à la prescription de l'AP et de la RR, mais est très utile à la compréhension des mécanismes physiopathologiques de la dyspnée, « inexplicée » par la clinique et les examens de repos.
- L'OMS préconise 150 minutes d'AP d'intensité modérée ou 75 minutes d'intensité vigoureuse par semaine, pouvant être réalisé par période de 10 minutes, applicables chez l'asthmatique léger à modéré (paliers 1 à 3 du GINA). Pour des bénéfices de santé plus importants, ces durées pourront être doublées. Des exercices de renforcement musculaire sont également préconisés pour les patients plus vulnérables et les sujets âgés, voire des exercices d'équilibre en cas de nécessité.
- 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. Le patient (et son entourage) va acquérir des compétences utiles pour devenir « acteur de sa santé » à long terme, d'autant plus qu'un accompagnement de type autogestion est associé.
- La RR répond aux besoins des patients asthmatiques sévères (paliers 4 et 5 du GINA), à tout patient asthmatique non ou mal contrôlé et/ou hospitalisé pour exacerbations, quel que soit le niveau du trouble ventilatoire obstructif, et/ou avec des comorbidités associées, et avant la prescription d'une biothérapie.

- La reprise d'une AP régulière et la RR permettent une amélioration du contrôle de l'asthme, de la dyspnée, de la tolérance à l'effort, de la qualité de vie et de l'anxiété dépression, et une réduction des exacerbations.

Déclaration de liens d'intérêts

JMG a reçu un soutien financier de la part des sociétés Adair, Aeris Santé, Bastide, France Oxygène, Homeperf, LVL, Medopale, NorOx, Santély, SOS Oxygène, Sysmed, VitalAire, et l'ARS Hauts-de-France pour le développement de la réadaptation respiratoire à domicile par FormAction Santé, des rémunérations personnelles de la part de Boehringer Ingelheim, Chiesi, GSK, Roche, Vitalaire, des invitations à des congrès de la part Boehringer Ingelheim, Chiesi, GSK, France Oxygène.

CC rapporte un soutien financier pour des projets de recherche de la part de AstraZeneca et Santély, des rémunérations personnelles de la part de ALK-Abello, AstraZeneca, Boehringer Ingelheim, Chiesi, GlaxoSmithKlein, Novartis, Sanofi-Regeneron, TEVA et des invitations à des congrès de la part de ALK-Abello, AstraZeneca, GlaxoSmithKlein, Novartis, Pierre Fabre, Pfizer, Roche, TEVA.

Les autres auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références

- [1] WHO. Global recommendations on physical activity for health. 18–64 years old. World Health Organization; 2011 [Available from www.who.int].
- [2] WHO. Global recommendations on physical activity for health 65 years and above. World Health Organization; 2011 [Available from www.who.int].
- [3] Expertise collective. Guide de promotion, consultation et prescription médicale d'activité physique et sportive pour la santé chez les adultes. HAS publications; 2019 [Available from www.has-sante.fr].
- [4] Activité physique. Prévention et traitement des maladies chroniques. Éditions EDP Sciences; 2019 [Available from www.inserm.fr. 824 pages].
- [5] Carson KV, Chandratilleke MG, Picot J, et al. Physical training for asthma. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;CD001116.
- [6] Eichenberger PA, Diener SN, Kofmehl R, et al. Effects of exercise training on airway hyperreactivity in asthma: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med* 2013;43:1157–70.
- [7] Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine – evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scand J Med Sci Sports* 2015;25:1–72.
- [8] Côté A, Turmel J, Boulet L-P. Exercise and asthma. *Semin Respir Crit Care Med* 2018;39:19–28.
- [9] Panagiotou M, Koulouris NG, Rovina N. Physical activity: a missing link in asthma care. *J Clin Med* 2020;9:706.
- [10] Raheison C, Bourdin A, Bonniaud P, 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) (summary). *Rev Mal Respir* 2016;33:271–8.
- [11] Raheison C, Mayran P, Jeziorski A, et al. Patients with asthma: disease control, patients' perceptions and observance. Results of the French REALISE™ survey. *Rev Mal Respir* 2017;34:19–28.
- [12] Global Initiative for Asthma. Global strategy for asthma management and prevention. NHLBI/WHO workshop report; 2019 [Available from [ginasthma.org.Main-Pocket-Guide-French-wms.pdf](http://ginasthma.org/Main-Pocket-Guide-French-wms.pdf)].
- [13] Zampogna E, Zappa M, Spanevello A, et al. Pulmonary rehabilitation and asthma. *Front Pharmacol* 2020;11:542.
- [14] Spruit MA, Singh SJ, Garvey 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:e13–64.
- [15] Hansen ESH, Pitzner-Fabricius A, Toennesen LL, et al. Effect of aerobic exercise training on asthma in adults: a systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J* 2020;56:2000146.
- [16] Chung KF, Wenzel SE, Brozek JL, et al. International ERS/ATS guidelines on definition, evaluation and treatment of severe asthma. *Eur Respir J* 2014;43:343–73.
- [17] van't Hul AJ, Frouws S, van den Akker E, et al. Decreased physical activity in adults with bronchial asthma. *Respir Med* 2016;114:72–7.
- [18] Hennegrave F, Le Rouzic O, Fry S, et al. Factors associated with daily life physical activity in patients with asthma. *Health Sci Rep* 2018;1:e84.
- [19] Coëtmeur D, Parrat É, Nocent-Ejnaini C, et al. Physical activity in severe asthma: results of the FASE-CPHG Study. *Rev Mal Respir* 2020;37:320–7.
- [20] Woods EC, O'Conor R, Martynenko M, et al. Associations between asthma control and airway obstruction and performance of activities of daily living in older adults with asthma. *J Am Geriatr Soc* 2016;64:104653.
- [21] Teramoto M, Moonie S. Physical activity participation among adult Nevadans with self-reported asthma. *J Asthma* 2011;48:517–22.
- [22] Vuillemin A, Speyer E, Simon C, et al. Revue critique des questionnaires d'activité physique administrés en population française et perspectives de développement. *Cah Nutr Diet* 2012;47:234–41.
- [23] Tudor-Locke C, Craig CL, Brown WJ, et al. How many steps/day are enough? For adults. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2011;8:79.
- [24] Tudor-Locke C, Craig CL, Aoyagi Y, et al. How many steps/day are enough? For older adults and special populations. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2011;8:80.
- [25] Donaire-Gonzalez D, Gimeno-Santos E, Balcells E, et al. Physical activity in COPD patients: patterns and bouts. *Eur Respir J* 2013;42:993–1002.
- [26] Donaire-Gonzalez D, Gimeno-Santos E, Balcells E, et al. Benefits of physical activity on COPD hospitalisation depend on intensity. *Eur Respir J* 2015;46:1281–9.
- [27] Cordova-Rivera L, Gibson PG, Gardiner PA, et al. A systematic review of associations of physical activity and sedentary time with asthma outcomes. *J Allergy Clin Immunol Pract* 2018;6 [1968–1981.e2].
- [28] Cordova-Rivera L, Gibson PG, Gardiner PA, et al. Physical activity and exercise capacity in severe asthma: key clinical associations. *J Allergy Clin Immunol Pract* 2018;6: 814–22.
- [29] Bahmer T, Waschki B, Schatz F, et al. Physical activity, airway resistance and small airway dysfunction in severe asthma. *Eur Respir J* 2017;49:1601827.
- [30] Watz H, Pitta F, Rochester CL, et al. An official European Respiratory Society statement on physical activity in COPD. *Eur Respir J* 2014;44:1521–37.
- [31] Coelho CM, Reboredo MM, Valle FM, 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;36:1186–93.

- [32] Lavolette L, Laveneziana P, ERS Research Seminar Faculty. Dyspnoea: a multidimensional and multidisciplinary approach. *Eur Respir J* 2014;43:1750–62.
- [33] Parshall MB, Schwartzstein RM, Adams L, et al. An official American Thoracic Society statement: update on the mechanisms, assessment, and management of dyspnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2012;185:435–52.
- [34] 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;121:329–33.
- [35] Ekström M, Bornefalk H, Sköld CM, 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 [968–975.e1].
- [36] Morélot-Panzini C, Gilet H, Aguilaniu B, et al. Real-life assessment of the multidimensional nature of dyspnoea in COPD outpatients. *Eur Respir J* 2016;47:1668–79.
- [37] Yorke J, Russell A-M, Swigris J, et al. Assessment of dyspnea in asthma: validation of The Dyspnea-12. *J Asthma* 2011;48:602–8.
- [38] Bonini M, Palange P. Exercise-induced bronchoconstriction: new evidence in pathogenesis, diagnosis and treatment. *Asthma Res Pract* 2015;1:2.
- [39] Crapo RO, Casaburi R, Coates AL, 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;161:309–29.
- [40] Rundell KW, Slee JB. Exercise and other indirect challenges to demonstrate asthma or exercise-induced bronchoconstriction in athletes. *J Allergy Clin Immunol* 2008;122:238–46 [quiz 247–8].
- [41] Thomas M, McKinley RK, Freeman E, et al. The prevalence of dysfunctional breathing in adults in the community with and without asthma. *Prim Care Respir J* 2005;14:78–82.
- [42] Stanton AE, Vaughn P, Carter R, et al. An observational investigation of dysfunctional breathing and breathing control therapy in a problem asthma clinic. *J Asthma* 2008;45:758–65.
- [43] Chenivresse C, Similowski T, Bautin N, et al. Severely impaired health-related quality of life in chronic hyperventilation patients: exploratory data. *Respir Med* 2014;108:517–23.
- [44] Grammatopoulou EP, Skordilis EK, Georgoudis G, et al. Hyperventilation in asthma: a validation study of the Nijmegen Questionnaire – NQ. *J Asthma* 2014;51:839–46.
- [45] Zaccaro A, Piarulli A, Laurino M, et al. How breath-control can change your life: a systematic review on psycho-physiological correlates of slow breathing. *Front Hum Neurosci* 2018;12:353.
- [46] Santino TA, Chaves GS, Freitas DA, et al. Breathing exercises for adults with asthma. *Cochrane Database Syst Rev* 2020;3:CD001277.
- [47] Braun JJ, Delmas C, Charloix A, et al. Vocal cord dyskinesia and/or asthma. *Rev Mal Respir* 2018;35:62–8.
- [48] Hull JH, Walsted ES, Pavitt MJ, et al. High prevalence of laryngeal obstruction during exercise in severe asthma. *Am J Respir Crit Care Med* 2019;199:538–42.
- [49] Taverne J, Ramon P, Fournier C, et al. Exercise-induced vocal cord dysfunction in asthma: a new diagnostic method. *Press Med* 2014;43:e393–400.
- [50] Adams RJ, Wilson DH, Taylor AW, et al. Psychological factors and asthma quality of life: a population-based study. *Thorax* 2004;59:930–5.
- [51] Good J, Jagroop D, Dogra S. Sociodemographic, health-related and lifestyle correlates of physical activity in adults with current asthma. *J Asthma* 2017;54:69–76.
- [52] Mendes FAR, Gonçalves RC, Nunes MPT, et al. Effects of aerobic training on psychosocial morbidity and symptoms in patients with asthma: a randomized clinical trial. *Chest* 2010;138:331–7.
- [53] Li HL, He XL, Liang BM, et al. Anxiety but not depression symptoms are associated with greater perceived dyspnea in asthma during bronchoconstriction. *Allergy Asthma Proc* 2015;36:447–57.
- [54] Di Marco F, Verga M, Santus P, et al. Close correlation between anxiety, depression, and asthma control. *Respir Med* 2010;104:22–8.
- [55] Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand* 1983;67:361–70.
- [56] Beuther DA, Sutherland ER. Overweight, obesity, and incident asthma: a meta-analysis of prospective epidemiologic studies. *Am J Respir Crit Care Med* 2007;175:661–6.
- [57] Reddy RC, Baptist AP, Fan Z, et al. The effects of bariatric surgery on asthma severity. *Obes Surg* 2011;21:200–6.
- [58] Haldar P, Pavord ID, Shaw DE, et al. Cluster analysis and clinical asthma phenotypes. *Am J Respir Crit Care Med* 2008;178:218–24.
- [59] Adeniyi FB, Young T. Weight loss interventions for chronic asthma. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;CD009339.
- [60] Freitas PD, Ferreira PG, da Silva 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.
- [61] Afrite A, Allonier C, Com-Ruelle L, et al. L'asthme en France en 2006 : prévalence, contrôle et déterminants. Rapport Irdes n° 549; 2011 [Internet. Cited 2018 Apr 2. Available from: <http://www.irdes.fr/Publications/Rapports2011/rap1820.pdf>].
- [62] Pleasants RA, Ohar JA, Croft JB, et al. Chronic obstructive pulmonary disease and asthma patient characteristics and health impairment. *COPD* 2014;11:256–66.
- [63] Baarnes CB, Andersen ZJ, Tjønneland A, et al. 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.
- [64] Vaz Fragoso CA, Murphy TE, Agogo GO, et al. 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.
- [65] Maltais F, Decramer M, Casaburi 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:e15–62.
- [66] Decramer M, Lacquet LM, Fagard R, et al. Corticosteroids contribute to muscle weakness in chronic airflow obstruction. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;150:11–6.
- [67] Lefebvre P, Duh MS, Lafeuille M-H, et al. Acute and chronic systemic corticosteroid-related complications in patients with severe asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2015;136:1488–95.
- [68] Vermeulen F, Garcia G, Ninane V, et al. Activity limitation and exertional dyspnea in adult asthmatic patients: what do we know? *Respir Med* 2016;117:122–30.
- [69] Holland AE, Spruit MA, Troosters T, et al. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J* 2014;44:1428–46.
- [70] Boutou AK, Daniil Z, Pitsiou G, et al. Cardiopulmonary exercise testing in patients with asthma: what is its clinical value? *Respir Med* 2020;167:105953.
- [71] Mediano O, Casitas R, Villasante C, et al. Dynamic hyperinflation in patients with asthma and exercise-induced bronchoconstriction. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2017;118:427–32.

- [72] Schäper C, Gläser S, Felix SB, et al. Omalizumab treatment and exercise capacity in severe asthmatics – results from a pilot study. *Respir Med* 2011;105:3–7.
- [73] Freeman W, Packe GE, Cayton RM. Effect of nebulised salbutamol on maximal exercise performance in men with mild asthma. *Thorax* 1989;44:942–7.
- [74] Lingner H, Ernst S, Großhennig A, et al. Asthma control and health-related quality of life one year after inpatient pulmonary rehabilitation: the ProKAR Study. *J Asthma* 2015;52:614–21.
- [75] Sahin H, Naz I. Comparing the effect of pulmonary rehabilitation in patients with uncontrolled and partially controlled asthma. *J Asthma* 2019;56:87–94.
- [76] Grosbois JM, Riquier C, Chehere B, 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.
- [77] Grosbois J-M, Coquart J, Fry S, et al. Long-term effect of home-based pulmonary rehabilitation in severe asthma. *Respir Med* 2019;157:36–41.
- [78] Vaidya T, Chambellan A, de Bisschop C. Sit-to-stand tests for COPD: a literature review. *Respir Med* 2017;128:70–7.
- [79] Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982;14:377–81.
- [80] Borg G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med* 1970;2:92–8.
- [81] Podsiadlo D, Richardson S. The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991;39:142–8.
- [82] Reynaud V, Muti D, Pereira B, et al. A TUG value longer than 11 s predicts fall risk at 6-month in individuals with COPD. *J Clin Med* 2019;8:1752.
- [83] Bernabeu-Mora R, Giménez-Giménez LM, Montilla-Herrador J, et al. Determinants of each domain of the Short Physical Performance Battery in COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2017;12:2539–44.
- [84] Marengoni A, Vetrano DL, Manes-Gravina E, et al. The relationship between COPD and frailty: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Chest* 2018;154:21–40.
- [85] Effing TW, Vercoulen JH, Bourbeau J, et al. Definition of a COPD self-management intervention: International Expert Group consensus. *Eur Respir J* 2016;48:46–54.
- [86] Décret n° 2016-1990 du 30 décembre 2016 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. [Available from www.legifrance.gouv.fr].
- [87] Fabre C, Chehere B, Bart F, et al. 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.
- [88] Hill K, Vogiatzis I, Burtin C. The importance of components of pulmonary rehabilitation, other than exercise training, in COPD. *Eur Respir Rev* 2013;22:405–13.
- [89] Louvaris Z, Spetsioti S, Kortianou EA, et al. Interval training induces clinically meaningful effects in daily activity levels in COPD. *Eur Respir J* 2016;48:567–70.
- [90] O'Neill C, Dogra S. Subjective responses to interval and continuous exercise in adults with exercise-induced bronchoconstriction. *J Phys Act Health* 2017;14:486–91.
- [91] O'Neill C, Burgomaster K, Sanchez O, et al. The acute response to interval and continuous exercise in adults with confirmed airway hyper-responsiveness. *J Sci Med Sport* 2017;20:976–80.
- [92] Geiger KR, Henschke N. Swimming for children and adolescents with asthma. *Br J Sports Med* 2015;49:835–6.
- [93] Grande AJ, Silva V, Andriolo BNG, et al. Water-based exercise for adults with asthma. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;CD010456.
- [94] Garcia-Aymerich J, Varraso R, Antó JM, et al. Prospective study of physical activity and risk of asthma exacerbations in older women. *Am J Respir Crit Care Med* 2009;179:999–1003.
- [95] Haughney J, Barnes G, Partridge M, et al. The living & breathing study: a study of patients' views of asthma and its treatment. *Prim Care Respir J* 2004;13:28–35.
- [96] Bäuerle K, Feicke J, Scherer W, et al. 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;100:957–65.
- [97] Laforest L, Belhassen M, Devouassoux G, et al. Therapeutic adherence in asthma in France: a general review. *Rev Mal Respir* 2017;34:194–222.
- [98] Bourbeau J, Lavoie KL, Sedeno M. Comprehensive self-management strategies. *Semin Respir Crit Care Med* 2015;36:630–8.
- [99] Lundahl B, Burke BL. The effectiveness and applicability of motivational interviewing: a practice-friendly review of four meta-analyses. *J Clin Psychol* 2009;65:1232–45.
- [100] 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.
- [101] Spruit MA, Pitta F, Garvey C, et al. Differences in content and organisational aspects of pulmonary rehabilitation programmes. *Eur Respir J* 2014;43:1326–37.
- [102] Lacasse Y, Cates CJ, McCarthy B, et al. This Cochrane Review is closed: deciding what constitutes enough research and where next for pulmonary rehabilitation in COPD. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;ED000107.
- [103] McCarthy B, Casey D, Devane D, et al. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;CD003793.
- [104] Cambach W, Chadwick-Straver RV, Wagenaar RC, et al. The effects of a community-based pulmonary rehabilitation programme on exercise tolerance and quality of life: a randomized controlled trial. *Eur Respir J* 1997;10:104–13.
- [105] Renolleau-Courtois D, Lamouroux-Delay A, Delpierre S, et al. Home-based respiratory rehabilitation in adult patients with moderate or severe persistent asthma. *J Asthma* 2014;51:552–8.
- [106] Trevor JL, Bhatt SP, Wells JM, et al. Benefits of completing pulmonary rehabilitation in patients with asthma. *J Asthma* 2015;52:969–73.
- [107] Majewski M, Dąbrowska G, Pawik M, et al. Evaluation of a home-based pulmonary rehabilitation program for older females suffering from bronchial asthma. *Adv Clin Exp Med* 2015;24:1079–83.
- [108] Bellocq A, Gaspard W, Couffignal C, et al. Outpatient pulmonary rehabilitation for severe asthma with fixed airway obstruction: comparison with COPD. *J Asthma* 2019;56:1325–33.
- [109] Zampogna E, Centis R, Negri S, et al. Effectiveness of pulmonary rehabilitation in severe asthma: a retrospective data analysis. *J Asthma* 2019;1–7:1365–71.
- [110] 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;79:539–44.
- [111] Turner S, Eastwood P, Cook A, et al. Improvements in symptoms and quality of life following exercise training in older adults with moderate/severe persistent asthma. *Respiration* 2011;81:302–10.
- [112] Meyer A, Günther S, Volmer T, et al. 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.

- [113] Lemarié E, Valeyre D, Housset B. The French-speaking Society of Pneumology recommendations on the management of COPD. *Rev Mal Respir* 2010;27:S1–76 [I–XXXI].
- [114] Freitas PD, Ferreira PG, Silva AG, et al. The role of exercise in a weight loss program on clinical control in obese adults with asthma. A randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2017;195:32–42.
- [115] Saxer S, Schneider SR, Appenzeller P, et al. Asthma rehabilitation at high vs. low altitude: randomized parallel-group trial. *BMC Pulm Med* 2019;19:134.
- [116] Hansen H, Bieler T, Beyer N, et al. Supervised pulmonary tele-rehabilitation versus pulmonary rehabilitation in severe COPD: a randomised multicentre trial. *Thorax* 2020;75:413–21.
- [117] Puhan MA, Chandra D, Mosenifar Z, et al. The minimal important difference of exercise tests in severe COPD. *Eur Respir J* 2011;37:784–90.
- [118] Pichon R, Couturaud F, Mialon P, et al. Responsiveness and minimally important difference of the 6-minute stepper test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respiration* 2016;91:367–73.
- [119] Mesquita R, Wilke S, Smid DE, et al. Measurement properties of the Timed Up & Go test in patients with COPD. *Chron Respir Dis* 2016;13:344–52.
- [120] Juniper EF, Guyatt GH, Epstein RS, et al. Evaluation of impairment of health-related quality of life in asthma: development of a questionnaire for use in clinical trials. *Thorax* 1992;47:76–83.
- [121] Jones PW. Interpreting thresholds for a clinically significant change in health status in asthma and COPD. *Eur Respir J* 2002;19:398–404.
- [122] Perez T, Arnould B, Grosbois J-M, et al. Validity, reliability, and responsiveness of a new short Visual Simplified Respiratory Questionnaire (VSRQ©) for health-related quality of life assessment in chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2009;4:9–18.
- [123] Jaeschke R, Singer J, Guyatt GH. Measurement of health status. Ascertaining the minimal clinically important difference. *Control Clin Trials* 1989;10:407–15.
- [124] Puhan MA, Frey M, Büchi S, et al. The minimal important difference of the hospital anxiety and depression scale in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Health Qual Life Outcomes* 2008;6:46.
- [125] Türk Y, van Huisstede A, Franssen FME, et al. Effect of an outpatient pulmonary rehabilitation program on exercise tolerance and asthma control in obese asthma patients. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2017;37:214–22.
- [126] Türk Y, Theel W, van Huisstede A, et al. Short-term and long-term effect of a high-intensity pulmonary rehabilitation programme in obese patients with asthma: a randomised controlled trial. *Eur Respir J* 2020;56.