

La réhabilitation respiratoire et le cancer bronchopulmonaire

Pulmonary rehabilitation and lung cancer

J.M. Grosbois^{1,2}, C. Olivier^{3,4}, F. Bart², A. Scherpereel^{3,4}

Le cancer bronchopulmonaire (CBP) primitif est la première cause de mortalité due au cancer dans le monde. En 2008, on notait 1 610 000 nouveaux cas à l'échelle mondiale, soit 18 % du total des décès par cancer (1 400 000 décès) [1]. Dans l'Union européenne, le CBP constitue, avec 288 100 nouveaux cas estimés en 2008, le quatrième cancer le plus fréquent, après les cancers du sein, de la prostate et le cancer colorectal. Le CBP y est aussi le plus meurtrier, avec 252 976 décès estimés en 2008 (20,5 % de tous les décès par cancer). Chez les hommes, le taux de mortalité par cancer du poumon estimé en France (38,9/100 000) est proche du taux moyen estimé pour l'Union européenne (40,3/100 000) et pour les États-Unis (38,1/100 000) [2, 3]. En France, on notait 39 495 nouveaux cas de CBP en 2012, derrière le cancer de la prostate (53 465 nouveaux cas), le cancer du sein (48 763) et le cancer colorectal (42 152). Cependant, comme au niveau international, le CBP y est à l'origine du plus grand nombre de décès annuel par cancer (29 949 décès ; 21 326 hommes et 8 623 femmes), devant le cancer colorectal (17 722), le cancer du sein (11 886) et celui de la prostate (8 876) [4].

Dans les pays développés, alors que son incidence diminue chez l'homme depuis 2005, elle augmente, ainsi que son taux de mortalité, chez la femme. Le taux d'incidence (standardisé au niveau mondial) en 2012 était de 51,7 pour 100 000 hommes et de 18,6 pour 100 000 femmes (4). Cependant, par rapport aux États-Unis et au Canada, le taux d'incidence du CBP chez les femmes françaises, ou européennes en général, est 2 à 2,5 fois plus faible (4). L'âge moyen au diagnostic en 2012 en France était de 67 ans chez l'homme et de 66 ans chez la femme (4). Chez la femme, le CBP a déjà dépassé le taux de mortalité du cancer du sein en Amérique du Nord et dans certains pays d'Europe (1, 4, 5). Ainsi, le taux de mortalité du CBP en France (10,8/100 000) se place un peu en dessous du taux moyen de l'Union

européenne (12,2/100 000), mais nettement en dessous de celui des États-Unis (24,1/100 000) ou du Canada (24,9/100 000) [4]. Le taux de mortalité (standardisé au niveau mondial) estimé en 2012 pour les femmes (12,9/100 000) reste cependant bien inférieur à celui des hommes (37,0/100 000). Le tabagisme actif est de loin le principal facteur de risque de survenue d'un CBP (6). Cependant, 10 à 25 % des CBP surviennent chez des patients n'ayant jamais fumé. Le tabagisme passif, l'exposition aux carcinogènes professionnels (amiante, arsenic, hydrocarbures aromatiques polycycliques, radon, vapeurs de diesel, etc.), la pollution environnementale sont connus comme des facteurs de risque de CBP chez le non-fumeur, ou peuvent jouer un rôle cocarcinogène chez le fumeur. L'implication de facteurs hormonaux, chez la femme, et de la génétique est également fréquemment évoquée (7). Sur le plan histologique, les CBP se divisent en 2 grandes catégories : les carcinomes bronchiques non à petites cellules (CBNPC), qui représentent 80 à 85 % des CBP, et les carcinomes bronchiques à petites cellules (CBPC). Les CBNPC sont surtout représentés par les adénocarcinomes (50 %), les carcinomes épidermoïdes (30 %) et les carcinomes à grandes cellules (2 à 20 %) [8].

Le pronostic des CBP dépend principalement de la classification TNM et du stade de la maladie, ainsi que des traitements possibles dans chaque cas, selon les caractéristiques du patient. Tous stades confondus, le taux de survie est estimé à 43 % à 1 an et à 14 % à 5 ans (13 % chez l'homme et 18 % chez la femme) [4]. Le taux de survie à 5 ans des patients atteints de CBNPC varie de 35 à 70 % pour les stades I et II, alors qu'il n'est que de 10 à 25 % pour les stades III et qu'il est inférieur à 5 % pour les stades IV (9).

Malheureusement, près des 2/3 des CBP sont actuellement diagnostiqués à un stade localement avancé (stades III-IV) [10]. Au mieux, 25 à 30 % des patients sont jugés résecables, et tous ne sont pas

¹ FormAction Santé, unité mobile de réhabilitation respiratoire, Pérenchies.

² Service de pneumologie, CH de Béthune.

³ Service de pneumologie et oncologie thoracique, hôpital Calmette, CHRU de Lille.

⁴ Faculté de médecine Henri-Warembourg, université Lille Nord de France.

Résumé

Le cancer bronchopulmonaire primitif est la première cause de mortalité due au cancer dans le monde. La réhabilitation respiratoire est une prise en charge globale du patient associant le réentraînement à l'effort et la reprise d'activités physiques, l'éducation thérapeutique et l'accompagnement psychosocial. Son efficacité est largement démontrée chez les patients atteints de bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), mais également dans d'autres maladies respiratoires chroniques. Bien qu'elle soit souvent réalisée en pratique quotidienne, peu d'études en ont évalué les résultats chez les patients atteints d'un cancer bronchopulmonaire (et les conséquences pour leur entourage), qui ont pourtant de nombreuses raisons d'en bénéficier : choc, peur, anxiété, dépression à l'annonce de la maladie, pendant et après les traitements, fatigue et démotivation, BPCO et comorbidités associées, déconditionnement, problèmes nutritionnels, de sevrage tabagique, d'image et d'estime de soi, etc.

opérables, principalement en raison de comorbidités pulmonaires ou cardiovasculaires fréquentes chez le fumeur, ou encore d'une altération de l'état général ; d'où l'intérêt de la réhabilitation respiratoire (RR) préopératoire, incluant une renutrition. Jusqu'à 20 % des patients à un stade plus avancé (stades III-IV) ne bénéficient que de soins de support, du fait, notamment, d'un état général très altéré (*Performance Status [PS] > 2*).

Pour les CBNPC localisés (stades I-II), le traitement de référence est donc la chirurgie d'exérèse associée à un curage ganglionnaire médiastinal complet. La chirurgie est également envisageable en cas de tumeur localement avancée mais résécable (stade IIIA). Une chimiothérapie adjuvante est recommandée pour les stades II et IIIA. Dans les cas de stade I ou II où le traitement chirurgical n'est pas possible, la radiothérapie (stéréotaxique) apparaît comme une bonne alternative thérapeutique. Pour les CBNPC de stade localement avancé et non résécables (stades IIIA et IIIB), le traitement repose sur une radiothérapie associée à une chimiothérapie, si possible concomitante. Enfin, le traitement du CBNPC métastatique (ou de stade IV) – situation la plus fréquente – s'appuie, en première ligne, sur une bithérapie associant un sel de platine et une molécule de chimiothérapie de troisième génération (gemcitabine, taxanes, vinorelbine, pémétréxed) [11]. Depuis 10 ans, d'autres études ont permis de développer de nouveaux traitements ciblés, comme les inhibiteurs de tyrosine kinase de l'*Epidermal Growth Factor Receptor* (EGFR) [erlotinib, géfitinib, afatinib], les thérapies ciblant l'amplification ALK-EML4 (crizotinib) ou encore l'angiogénèse tumorale, comme les anticorps anti-*Vascular Endothelial Growth Factor* (VEGF) [bévacizumab].

Réhabilitation respiratoire préopératoire dans le cancer bronchopulmonaire

La chirurgie thoracique est considérée comme le seul traitement curatif du CBP localisé, mais environ 20 % des patients atteints d'un CBP opérable sont récusés en raison de leur statut fonctionnel au repos ou à l'effort (12). Des algorithmes décisionnels pour

les résections pulmonaires ont été définis à partir du volume expiratoire maximal seconde (VEMS) et de la mesure de la diffusion libre du monoxyde de carbone (DLCO) prévus après l'opération (13, 14). La réalisation d'épreuves fonctionnelles d'exercice (EFX) permet de définir, d'après la consommation maximale d'oxygène (VO_{2max}) ou la consommation pic (VO_{2pic}), des situations à risque léger ($VO_{2max} > 20$ ml/kg/mn ou 75 % de la valeur théorique), modéré (VO_{2max} : 10-20 ml/kg/mn ou 35-75 % de la valeur théorique) ou élevé ($VO_{2max} < 10$ ml/kg/mn ou 35 % de la valeur théorique). La VO_{2max} est le facteur prédictif indépendant le plus fort du risque de complications postopératoires. Outre la capacité aérobie, les principaux facteurs de risque de la chirurgie thoracique pour cancer sont l'âge, le tabagisme et les comorbidités associées : bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), diabète, maladie cardiovasculaire, obésité, dénutrition.

Des complications postopératoires des résections pulmonaires pour cancer surviennent dans 15 % des cas (15). En cas de complications, la mortalité postopératoire est plus élevée (12,0 versus 0,5 %), le séjour en soins intensifs plus fréquent (25,0 versus 1,5 %), et la durée d'hospitalisation plus longue (14 versus 5 jours) [15]. La mortalité postopératoire est évaluée, selon les études, à 1,6 à 2,3 % pour les lobectomies et à 3,7 à 6,7 % pour les pneumectomies (14).

Au vu de ces résultats, il est intéressant de regarder si la RR permet d'améliorer la tolérance à l'effort pendant la "courte" période préopératoire et de diminuer les complications postopératoires.

Peu d'études ont été effectuées sur la préparation de la chirurgie du CBP comportant la RR (16-26), malgré son intérêt potentiel au vu des résultats obtenus dans les autres maladies respiratoires chroniques, notamment la BPCO (27, 28), et dans la préparation à la chirurgie de réduction pulmonaire (29).

Parmi ces travaux, dont les résultats concernant les évaluations de la tolérance à l'effort (sur des EFX ou un test de marche de 6 mn [TM6]) sont synthétisés dans le **tableau 1, p. 224**, 3 sont des études contrôlées randomisées (21-23).

M.T. Morano et al. (23) ont comparé 2 groupes de patients pris en charge soit par kinésithérapie respiratoire (KR) [n = 12 ; âge moyen : 68,8 ± 7,3 ans], soit par RR (n = 12 ; âge moyen : 64,8 ± 8,0 ans), à

Mots-clés

Cancer bronchopulmonaire
Réhabilitation respiratoire
Réentraînement à l'effort et activités physiques adaptées
Éducation thérapeutique
Accompagnement psychosocial

Summary

Bronchopulmonary cancer is the leading cause of cancer-related mortality in the world. Respiratory rehabilitation allows global patient management; it combines physical retraining and return to physical activities, with therapeutic education and psycho-social rehabilitation. Its effectiveness has been clearly shown in patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD), as well as in other chronic respiratory diseases. Although it is commonly practiced in patient care, few studies have assessed its results in patients with bronchopulmonary cancer (and the consequences for the family), even though for these patients this type of rehabilitation could produce benefits for many reasons: shock, fear, anxiety, depression after learning the diagnosis, during and after treatments, fatigue and loss of motivation, COPD and associated comorbidities, deconditioning, problems with nutrition, with smoking cessation, with self-image and self-esteem.

Keywords

Lung cancer
Pulmonary rehabilitation
Exercise training and physical activities
Patient education
Psychological counseling

Tableau 1. Évaluation de la tolérance à l'effort avant et après un stage de RR dans le cadre de la préparation à la chirurgie du cancer bronchopulmonaire.

Étude	n	Âge (ans)	VEMS (% théo.)	DLCO (% théo.)	Type de RR (et durée : semaines)	VO ₂ (ml/kg/mn)		Puissance (W)		TM6 (m)	
						Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après
Jones, 2007 (18)	25	65 ± 10	73	81	Ambulatoire (4 semaines)	15,7 ± 3,7	18 ^b ± 3,4	82 ± 24	91 ± 30	438 ± 77	478 ^b ± 75
Cesario, 2007 (19)	8	–	39,6 (18-69)	–	Interne (4 semaines)	–	–	–	–	261 (120-415)	327,5 ^a (250-425)
Bobbio, 2008 (20)	12	71,4	47 ± 10	68 ± 19	Ambulatoire (4 semaines)	13,5 ± 1,3	16,3 ^c ± 1,9	65 ± 14	79 ^c ± 19	–	–
Pehlivan, 2011 (22)	60	54,1 ± 8,5	65,4 ± 14,2	72,2 ± 22,5	Interne (1 semaine)	–	–	–	–	–	↗ ^c
Morano, 2013 (23)	24	64,8 ± 8,0	48,1 ± 13,9	–	Interne (4 semaines)	–	–	–	–	425,5 ± 85,3	475 ^c ± 86,5
Divisi, 2013 (25)	27	55 ± 1	41 ± 9	72 ± 3	Ambulatoire (4-6 semaines)	12,9 ± 1,8	19,2 ^c ± 2,1	68 ± 6	82 ^c ± 10	220 ± 30	390 ^c ± 20
Bradley, 2013 (24)	58	69	74	–	Ambulatoire (1-7 semaines)	–	–	–	–	–	+ 20 ^c
Coats, 2013 (26)	16	59 ± 9	79 ± 21	80 ± 24	Domicile (4 semaines)	21,6 ± 7,8	23,3 ± 7,5	–	–	540 ± 98	568 ^a ± 101

^a $p < 0,05$; ^b $p < 0,01$; ^c $p < 0,001$.

raison de 5 séances par semaine pendant 4 semaines (le type de prise en charge, interne ou ambulatoire, n'étant pas précisé). Vingt-quatre patients sur 31 ont été randomisés, 7 sont sortis de l'étude : 5 ont refusé de participer, 2 présentaient des critères d'exclusion. La KR associait les techniques de ventilation dirigée basse fréquence, la respiration lèvres pincées ("pursed-lip breathing"), la spirométrie incitative, la ventilation en créneau, ainsi que la relaxation et l'éducation thérapeutique du patient (ETP). La RR associait des exercices d'endurance sur tapis à 80 % de la puissance maximale observée à l'EFX pendant 10 mn (initialement) à 30 mn (la quatrième semaine), un renforcement musculaire périphérique, un réentraînement des muscles inspiratoires pendant 10 à 30 mn, à 20 % de la pression inspiratoire maximale ($P_{i_{max}}$) initialement. À noter que les $P_{i_{max}}$ et pression expiratoire maximale ($P_{e_{max}}$) étaient significativement plus élevées dans le groupe RR (respectivement 90,0 ± 45,9 et 79,7 ± 17,1 cmH₂O) que dans le groupe KR (respectivement 46 ± 26,2 et 52 ± 24,5 cmH₂O). Seuls les patients du groupe RR ont obtenu une amélioration de la $P_{i_{max}}$ (de 90 ± 45,9 à 117,5 ± 36,5 cmH₂O ; $p < 0,001$), de la $P_{e_{max}}$ (de 79,7 ± 17,1 à 92,9 ± 21,4 cmH₂O ; $p < 0,001$), de la distance au TM6 (de 425,5 ± 85,3 à 475,0 ± 86,5 m) et de la capacité vitale forcée (CVF) [de 62,5 à 76,0 % de la valeur théorique ; $p < 0,01$]. Après la chirurgie, le groupe RR avait une durée d'hospitalisation plus courte (7,8 ± 4,8 versus 12,2 ± 3,6 jours ; $p < 0,05$), une durée de drainage pleural moins importante

(4,5 ± 2,9 versus 7,4 ± 2,6 jours ; $p < 0,05$), et moins de fistules bronchopleurales, d'atélectasies et de bronchospasmes.

Une autre étude (22) a analysé les bénéfices d'un stage court et intensif de RR de 1 semaine, en interne, associant les techniques de KR (*pursed-lip breathing*, spirométrie incitative, apprentissage des techniques de toux efficace) et le réentraînement à l'effort sur tapis (à 65 % de la fréquence cardiaque de réserve) chez 30 patients (âge moyen : 54,1 ± 8,5 ans) et 30 témoins (54,8 ± 8,4 ans) sans prise en charge spécifique. Avant l'opération, le groupe RR voyait s'améliorer son bilan fonctionnel respiratoire de repos (VEMS passant de 2,10 ± 0,54 à 2,28 ± 0,63 l ; $p < 0,01$) et sa tolérance à l'effort, le temps d'endurance sur tapis passant de 18,2 ± 7,4 mn (à 4,0 ± 0,9 km/h) à 39,7 ± 16,2 mn (à 5,0 ± 1,1 km/h) et la distance, de 614 ± 415 à 991 ± 534 m ($p < 0,001$). De même, les complications postopératoires (3,3 versus 16,6 % ; $p = 0,04$) et la durée de séjour (5,4 ± 2,7 versus 9,7 ± 3,1 jours ; $p < 0,001$) étaient moindres dans le groupe RR que dans le groupe témoin. La diminution des complications postopératoires et de la durée d'hospitalisation était également observée dans la troisième étude contrôlée randomisée (21), ainsi que dans 2 études non randomisées (17, 24), avec une diminution globale du coût financier pour le groupe RR ($n = 58$) par rapport à celui engendré par une cohorte de patients analysée de façon rétrospective (24).

D'autres études observationnelles ont aussi évalué la RR préopératoire dans le cadre de la chirurgie du CBP (16-20, 24-26) selon des prises en charge différentes.

La RR a pu être proposée en hospitalisation interne (17, 19), avec des résultats similaires (19) : amélioration du VEMS de $5,0 \pm 1,6\%$ ($p < 0,05$), de la CVF de $12,9 \pm 2,8\%$ ($p < 0,01$), de la PaO₂ de $7,2 \pm 3,8$ mmHg et de la distance au TM6 de $47,4\%$ ($p < 0,05$).

Le stage a été suivi en ambulatoire dans 4 études (18, 20, 24, 25). L.W. Jones et al. (18) ont réalisé un travail prospectif de faisabilité du seul réentraînement à l'effort sur cycloergomètre pendant 4 semaines, à raison de 5 séances par semaine, pendant 20 à 30 mn à 60-65 % de la VO_{2pic}. Sur les 43 patients éligibles, 18 ont pu bénéficier de cette prise en charge. Vingt-cinq n'ont pas été inclus, pour les raisons suivantes : contre-indication chirurgicale (4 sujets), structure de RR trop éloignée (8), absence d'intérêt (6), raisons professionnelles (2), autres raisons (5). Les patients avaient un âge moyen de 65 ± 10 ans, un VEMS à 73 % et une DLCO à 81 % de la valeur théorique. Une prise en charge similaire (20) – 5 séances par semaine, 1 h 30 par séance, pendant 4 semaines – était proposée à 12 patients plus âgés (71,4 ans en moyenne), avec un trouble ventilatoire obstructif plus sévère (VEMS à 47 %) et une DLCO à 68 % de la valeur théorique. Dans une autre étude (24), 58 patients (âge moyen : 69 ans) ont effectué un réentraînement à l'effort 2 fois par semaine (nombre moyen de séances : 4) et reçu une éducation thérapeutique (nombre moyen de séances : 7). Dans tous les cas, la tolérance à l'effort s'améliorait de façon significative après le stage (tableau I). Enfin, D. Divisi et al. (25) rapportent, dans une étude observationnelle rétrospective, le devenir de 27 patients (âge moyen : 55 ± 1 ans) présentant un CBP et une BPCO associée (VEMS = $41 \pm 9\%$). Le programme, plus complet, comprenait le réentraînement à l'effort en endurance à 70 % de la puissance maximale analysée sur une EFX, la KR – et notamment le réentraînement des muscles inspiratoires –, le sevrage tabagique et l'optimisation du traitement bronchodilatateur. La durée du stage a été de 4 semaines pour 18 patients, et de 6 semaines pour les 9 autres, à raison de 6 séances par semaine. L'ensemble des paramètres étudiés s'améliorait de façon significative ($p < 0,001$) : le VEMS passait de 41 ± 9 à $61 \pm 13\%$; la distance au TM6, de 220 ± 30 à 390 ± 20 m ; la VO_{2pic} de $12,9 \pm 1,8$ à $19,2 \pm 2,1$ ml/kg/mn, et la puissance, de 68 ± 6 à 82 ± 10 W. La durée moyenne d'hospitalisation postopératoire était de 10 ± 1 jours. Quatre patients ont présenté des complications postopéra-

toires (3 atélectasies, 1 fibrillation auriculaire). Tous ces patients étaient vivants à 30 ± 3 mois. Pour ces auteurs, la RR de 4 à 6 semaines avant l'opération rend celle-ci possible pour certains patients, sans entraîner ni retard préjudiciable sur le plan pronostique ni complication postopératoire majeure.

Enfin, un travail récent (26) a analysé la faisabilité et l'intérêt d'un programme court de réentraînement à l'exercice, à domicile, de 4 semaines, à raison de 3 séances par semaine d'endurance sur vélo et de renforcement musculaire périphérique, en autonomie, avec un contact téléphonique hebdomadaire. Cette approche s'est révélée réalisable sans risque et efficace chez les 13 patients ayant terminé le stage (3 patients sont sortis de l'étude : 2 pour cause d'évolution de la maladie, 1 pour cause de détresse psychologique). La tolérance à l'effort était améliorée : le temps d'endurance passait de 264 ± 79 à 421 ± 241 s ($p < 0,05$) et la distance au TM6, de 540 ± 98 à 568 ± 101 m ($p < 0,05$) ; de même que la force musculaire des deltoïde, triceps et mollet ($p < 0,05$). La VO_{2pic} augmentait de $21,6 \pm 7,8$ à $23,3 \pm 7,5$ ml/kg/mn. La qualité de vie (SF-36, EORTC QLQ 30 et LC13) n'était pas modifiée, tandis que la dépression (score HAD) diminuait significativement ($p < 0,05$).

Globalement, les études sur la RR réalisée avant une opération ont retrouvé des résultats similaires : amélioration de la tolérance à l'effort analysée sur l'EFX ou le TM6 ainsi que de la force musculaire et, en outre, diminution des complications postopératoires et des journées d'hospitalisation. Les prises en charge (en ambulatoire : $n = 4$; en interne : $n = 4$; à domicile : $n = 1$) allaient de 1 à 7 semaines (4 semaines pour 6 études sur 10). Un programme plus complet, correspondant aux critères de la RR, avec éducation thérapeutique et sevrage tabagique était mis en place dans 5 études (19-21, 24, 25). Le réentraînement à l'effort en endurance était réalisé à 50-80 % de la puissance ou de la VO_{2max} observée (sur vélo, sur tapis et/ou au cours d'une marche extérieure), associé le plus souvent à du renforcement musculaire périphérique et de la KR.

Des études de KR, sans réentraînement à l'effort, incluant les techniques habituelles et, surtout, le réentraînement des muscles inspiratoires par des appareils à résistance adaptable (de type *Threshold® inspiratory muscle trainer*), ont été effectuées dans le cadre de la préparation à la chirurgie thoracique pour cancer de l'œsophage ou pontage coronaire. E.H.J. Hulzebos et al. ont réalisé une étude contrôlée randomisée (30) chez 279 patients répartis en 2 groupes. Le premier groupe (140 sujets) bénéficiait

d'une prise en charge associant le réentraînement des muscles inspiratoires (7 jours sur 7), à raison de 20 mn par séance, à 30 % de Pi_{max} , avec augmentation de la résistance selon la tolérance, durant 30 jours en moyenne (de 14 à 90 jours) et les techniques "habituelles" de KR. Le deuxième groupe (139 sujets) ne bénéficiait que la veille de l'intervention d'une prise en charge qui ne comportait que la ventilation dirigée et l'apprentissage des techniques de toux efficace et de mobilisation précoce. Les 2 groupes étaient comparables, notamment en termes d'âge (66,5 versus 67,3 ans), de VEMS (83,3 versus 83,2 %) et de Pi_{max} (81,1 versus 80,3 cmH_2O). Chez les patients du groupe "réentraînement des muscles inspiratoires", la Pi_{max} s'améliorait (passant de $81,1 \pm 29,5$ à $95,6 \pm 36,1$ cmH_2O ; $p < 0,001$), de manière plus prononcée chez les fumeurs; on observait également dans ce groupe moins de complications postopératoires graves (18 versus 35 %), une durée de séjour à l'hôpital plus courte (7 jours [extrêmes: 5-41 jours] versus 8 jours [extrêmes: 6-70 jours]) et moins de décès (0 versus 3 patients). D'autres travaux intégrant le réentraînement des muscles inspiratoires (31, 32) ont retrouvé des résultats similaires, avec une amélioration des Pi_{max} , une diminution des complications postopératoires, des durées de ventilation et d'hospitalisation. Par ailleurs, dans une étude observationnelle (33), les techniques "habituelles" de KR (ventilation dirigée basse fréquence, *pursed-lip breathing*, spirométrie incitative) permettaient de diminuer l'incidence des atélectasies (17 versus 36 %; $p < 0,01$) dans le groupe prise en charge en kinésithérapie (159 sujets) par rapport au groupe témoin (104 sujets). Le réentraînement des muscles inspiratoires contre résistance ajustable (initialement à 30 % de la Pi_{max}) devrait être intégré à la prise en charge des patients en cours de préparation à la chirurgie thoracique, comme cela est proposé dans le cadre de la RR des patients atteints de BPCO (27, 28). Durant la période périopératoire, la KR est fréquemment intégrée aux soins. Dans une analyse rétrospective (34) de 784 lobectomies (361 avec prise en charge habituelle, 423 avec kinésithérapie "intensive"), la morbidité respiratoire était significativement diminuée, passant de 15,5 à 4,7 % ($p = 0,0001$), pour des patients dont le VEMS préopératoire était respectivement de 84,2 et 83,8 %.

Enfin, la ventilation non invasive (VNI) a également été proposée dans le cadre de la préparation à la chirurgie du CBP. Une étude contrôlée randomisée (35) menée chez 39 patients devant bénéficier d'une lobectomie (dont 7 sont sortis de l'étude après l'inclusion) a comparé une prise

en charge habituelle (18 sujets) et une prise en charge associant une VNI (14 sujets). L'utilisation de la VNI (4 ± 1 h/j), à domicile, pendant 1 semaine avant l'opération et pendant les 3 premiers jours postopératoires, associée à des séances de KR biquotidiennes, améliorait les paramètres fonctionnels respiratoires (VEMS: $p = 0,02$; CVF: $p = 0,03$) et les gaz du sang (PaO_2 ; $p = 0,0006$) immédiatement après l'opération, et réduisait la durée d'hospitalisation (12 ± 1 jours versus 19 ± 3 jours; $p = 0,04$). Une deuxième étude (36), observationnelle, menée chez 20 patients, a analysé les effets de la VNI (3 h/j), 15 jours avant la chirurgie, couplée à un programme de RR. Cette prise en charge améliorait de façon significative le VEMS de 12 % et la VO_{2max} de 3,5 ml/kg/mn ($p < 0,001$). Une étude multicentrique française est en cours afin de juger de l'intérêt de la VNI dans le cadre de la préparation à la chirurgie thoracique (37).

Au total, bien que les preuves ne soient pas robustes (13, 28, 38, 39), la prise en charge par RR associant le réentraînement à l'effort en endurance et résistance, l'ETP et la KR – avec notamment le réentraînement des muscles inspiratoires – semble intéressante.

Des études complémentaires, contrôlées et randomisées, sur l'intérêt de la RR dans ce domaine sont nécessaires pour :

- confirmer ou non ces résultats préliminaires obtenus sur de petits groupes;
- analyser la faisabilité (difficultés de mise en place et de suivi);
- optimiser le contenu (réentraînement à l'effort, KR, accompagnement psychosocial), la durée et le type (hospitalisation, ambulatoire, à domicile) de la prise en charge préopératoire, et limiter les risques éventuels;
- analyser l'impact sur les complications postopératoires et les durées de séjour, et les bénéfices économiques.

Dans cette situation particulière de la période préopératoire, le réentraînement à l'effort, en endurance et en résistance, est l'élément primordial à mettre en place pour l'amélioration "rapide" (4 semaines en moyenne entre le diagnostic et l'intervention) de l'aptitude aérobie, directement liée au risque opératoire (13, 14), alors que le patient doit subir de nombreux examens complémentaires et se rendre à des rendez-vous médicaux qui lui laissent peu de temps pour cette prise en charge globale concomitante, tout en intégrant (ainsi que son entourage) le diagnostic de cancer. Dans cette optique, l'accompagnement psychosocial, ►►►

►►► chez des patients le plus souvent "motivés" pour être opérés, mais aussi l'aide au sevrage tabagique, devraient être mis en place de façon systématique. En effet, la réaction anxiodépressive à l'annonce d'un CBP est une situation fréquente chez les patients. Or, la dépression est associée à une augmentation de la mortalité, à une moindre adhésion aux traitements et à une augmentation de la durée d'hospitalisation après chirurgie (40, 41). Il est clairement établi que l'anxiété et la dépression diminuent après une RR chez les patients atteints de BPCO ou d'une autre maladie respiratoire chronique (28). Il serait intéressant de savoir si l'accompagnement psychosocial, la gestion du stress et la pratique d'exercices de relaxation intégrés à la RR pourraient avoir un impact bénéfique sur le confort psychologique et physique de ces patients au cours de la période périopératoire, sur la durée de séjour et sur les complications. Dans leur étude, V. Coats et al. (26) ont retrouvé une amélioration significative du score de dépression sur l'échelle HAD, qui passait de $5,4 \pm 3,6$ à $3,9 \pm 2,3$ ($p < 0,05$), sans modification de la qualité de vie (SF-36, EORTC, QLQ 30 et LC13). En cas de BPCO associée, l'aide au sevrage tabagique, combinée à l'adhésion aux traitements bronchodilatateurs prescrits, pourrait permettre d'améliorer partiellement le trouble ventilatoire obstructif. Le sevrage tabagique est important dans la préparation à la chirurgie thoracique, car il diminue le risque de complications postopératoires (13, 14).

Réhabilitation respiratoire postopératoire dans le cancer bronchopulmonaire

Il est clairement établi que la VO_2 préopératoire décroît de 12 à 20 % après résection pulmonaire, selon le type de chirurgie (lobectomie ou pneumonectomie) [18, 42-44]. Chez des patients suivis avant et après l'opération (18), la VO_2 s'améliorait après le stage de RR avant la chirurgie, passant de $16,4 \pm 3,8$ à $19,2 \pm 3,0$ ml/kg/mn, pour être de nouveau à $16,5 \pm 3,9$ ml/kg/mn 50 jours en moyenne après l'intervention. Cependant, les valeurs fonctionnelles respiratoires de repos (VEMS, CVF) et d'effort (VO_2), au bout de 3 à 6 mois, sont à 90-95 % des valeurs préopératoires après lobectomie et à 70-80 % après pneumonectomie (13). Les résultats sont plus nuancés pour la qualité de vie, et ne sont pas influencés par l'âge, mais une altération plus importante est observée en cas de pneumonectomie ou de radiothérapie ou chimiothérapie associée.

Malgré l'impact important de la chirurgie sur la fonction respiratoire, la tolérance à l'effort et la qualité de vie, la réhabilitation après une thoracotomie pour CBP est peu étudiée dans la littérature (45-58). Parmi ces travaux, dont les résultats concernant les évaluations de la tolérance à l'effort sont synthétisés dans le [tableau II, p. 230](#), 3 sont des études contrôlées randomisées (50, 54, 58), 5 ont été effectués en interne, 8, en ambulatoire et 1, à domicile.

La première étude (50) a été réalisée chez 53 patients pris en charge soit de façon habituelle (groupe contrôle : 26 sujets), soit de façon habituelle mais avec un renforcement musculaire périphérique et une mobilisation précoce (groupe réentraîné : 27 sujets) durant les 5 premiers jours postopératoires, avec 3 visites à domicile durant les 3 mois suivants pour les motiver à poursuivre les activités physiques quotidiennes (marche à proximité du domicile) et le renforcement musculaire, tandis que les patients du groupe contrôle étaient contactés 3 fois par téléphone durant cette même période. Cinq jours avant puis 3 mois après l'intervention, étaient évaluées la force du quadriceps (par stimulation magnétique), la tolérance à l'effort (TM6) et la qualité de vie (EORTC, QLQ, LC13). Il n'y avait pas de modification significative de la qualité de vie dans les 2 groupes entre la période périopératoire et à 3 mois. La distance au TM6 diminuait de façon significative dans les 2 groupes à J5, pour revenir aux valeurs initiales à 3 mois ($480,7 \pm 98,0$ versus $448,2 \pm 95,1$ m), sans différence entre les 2 groupes. On observait une augmentation de la force musculaire du quadriceps (+4 kg) dans le groupe réentraîné par rapport au groupe contrôle (-8,3 kg) à J5 uniquement. Ce travail montre que le renforcement musculaire seul, supervisé les 5 premiers jours postopératoires, est de peu d'intérêt dans la prise en charge de ces patients, et que le suivi à moyen terme (3 mois) à raison de 1 visite par mois n'entraîne pas de bénéfices supplémentaires par rapport à un contact téléphonique mensuel.

Dans la deuxième étude (58), le groupe contrôle (37 sujets) recevait des instructions individuelles pour effectuer des exercices physiques en autonomie à domicile : renforcement musculaire au moins 2 fois par semaine, et marche ou vélo tous les jours à une intensité de 11-12 sur une échelle de Borg (*Rating of Perceived Exertion* [RPE]), tandis que le groupe intervention (41 sujets) participait (3 semaines après la chirurgie) pendant 10 semaines, en ambulatoire, à une séance de 1 h de réentraînement à l'effort (15 mn d'échauffement,

Tableau II. Évaluation de la tolérance à l'effort avant et après un stage de RR dans le cadre de la prise en charge après chirurgie du cancer bronchopulmonaire.

Étude	n	Âge (ans)	VEMS (% théo.)	Type de RR (et durée : semaines)	VO ₂ (ml/kg/mn)		Puissance (W)		TM6 (m)	
					Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après
Grosbois, 1999 lobectomie (45)	17	58	67,3 ± 16	Ambulatoire (7 semaines)	18,9 ± 4,7	19,6 ± 4,5	96,9 ± 22,9	113,5 ± 27,9	–	–
Grosbois, 1999 pneumonectomie (45)	10	58	47,6 ± 10	Ambulatoire (7 semaines)	13,9 ± 3,7	14,5 ± 3,7	73,6 ± 20,3	81,9 ± 22	–	–
Spruit, 2006 (47)	10	65,4	55	Interne (8 semaines)	–	–	–	+ 26 ^b	–	+ 145 ^b
Cesario, 2007 (46)	25	–	1,57 ^a ± 0,351	Interne (3 semaines)	–	–	–	–	297,8 ± 70,7	393,4 ^b ± 110,6
Jones, 2008 (48)	20	62 ± 11	71	Ambulatoire (14 semaines)	15,7 ± 3,3	16,8 ± 3,9	74 ± 9	83 ± 22	–	–
Riesenberg, 2010 (49)	45	60,2 ± 8	70 ± 3	Interne (4 semaines)	–	–	68 ± 3	86 ^c ± 4	322 ± 11	385 ^c ± 13
Arbane, 2010 (50)	53	65,4	1,9 ± 0,6	Ambulatoire (12 semaines)	–	–	–	–	336,7 ± 84,1	480,2 ^c ± 110
Peddle-McIntyre, 2012 (51)	17	66,7	77,4 ± 16,3	Ambulatoire (10 semaines)	–	–	–	–	452 ± 65	538 ^c ± 118
Stigt, 2013 (54)	57	63,6 ± 10,2	64,6 ± 10	Ambulatoire (12 semaines)	–	–	–	–	524 ± 81	567 ^a ± 78
Sterzi, 2013 (55)	110	–	72,4 ± 20,8	Interne (3 semaines)	–	–	–	–	257,4 ± 112,2	382,8 ^c ± 111,1
Vandenbos, 2013 (57)	154	66,5	61,2 ± 15	Interne (4 semaines)	–	–	–	–	356 ± 95	444 ^c ± 93
Brocki, 2014 (58)	78	64 ± 10	63 ± 13	Ambulatoire (10 semaines)	–	–	–	–	–	61 ± 52

^a $p < 0,05$; ^b $p < 0,01$; ^c $p < 0,001$.

20 mn d'endurance, 15 mn de récupération) et bénéficiait des mêmes conseils pour poursuivre les activités physiques à domicile. Tous les participants prenaient part à 3 séances de 1 h d'ETP et d'accompagnement psychosocial par une infirmière immédiatement après l'opération. Trente-neuf pour cent des patients du groupe intervention et 49 % du groupe contrôle bénéficiaient d'une chimiothérapie pendant cette période. Seule la composante douleur du SF-36 était améliorée à 4 mois (mais pas à 12 mois) dans le groupe intervention. Il n'y avait pas de différence significative entre les 2 groupes à 4 et 12 mois concernant la fonction respiratoire (VEMS et CVF) et la distance parcourue au TM6: 427 ± 124 m à T0 pour le groupe intervention et 407 ± 102 m pour le groupe contrôle, avec respectivement +61 ± 52 versus +55 ± 45 m à 4 mois, et +65 ± 70 versus +60 ± 45 m à 12 mois. Une séance supervisée de réentraînement à l'effort de 1 h pendant 10 semaines ne permet pas d'améliorer davantage les paramètres fonctionnels respiratoires de repos et d'effort par rapport à un groupe de patients contrôles auxquels des conseils d'activité

physique avaient été proposés et que 43 % d'entre eux avaient suivis de façon autonome et/ou dans un centre de loisirs de proximité.

Enfin, dans un troisième travail (54), le groupe contrôle (26 sujets, dont 6 sous chimiothérapie) avait un suivi habituel, comprenant la prise en charge de la douleur par un anesthésiste, et le groupe RR (23 sujets, dont 10 sous chimiothérapie) bénéficiait en plus, 2 fois par semaine pendant 12 semaines, en ambulatoire, 1 mois après la sortie de l'hôpital, d'un réentraînement à l'effort à 60 à 80 % de la puissance maximale obtenue à l'EFX et d'un renforcement musculaire périphérique. Quarante-neuf des 57 patients randomisés étaient évalués. La distance parcourue au TM6 augmentait dans le groupe RR (de 524 ± 81 à 567 ± 78; $p < 0,05$) et diminuait dans le groupe contrôle (de 555 ± 113 à 491 ± 109); la douleur était plus importante dans le groupe RR. Il n'y avait pas de différence sur le plan fonctionnel respiratoire et de la qualité de vie (SF-36, SGRQ, MPQ-DLV). Les sorties d'étude et les difficultés à réaliser pleinement les activités de réentraînement étaient plus fréquentes chez les patients recevant une chimiothérapie concomitante.

Par rapport aux 2 précédentes études citées, celle-ci intègre un réentraînement à l'effort à une intensité suffisante, supervisé pendant 24 séances, avec 1 ou 2 entretiens pour évaluer d'éventuels problèmes psychosociaux, ce qui peut en partie expliquer l'amélioration obtenue dans le groupe RR.

D'autres études, observationnelles, ont aussi évalué la RR postopératoire dans le cadre de la chirurgie du CBP selon des prises en charge différentes (45-49, 51-53, 55-57). Quatre ont été réalisées en ambulatoire (45, 48, 51, 52). L.W. Jones et al. (48), dans une étude pilote, ont analysé, chez 19 patients, les effets sur la tolérance à l'effort et la qualité de vie d'un stage ambulatoire de 14 semaines (3 séances par semaine) avec, notamment, un réentraînement à l'effort à 60 % de la puissance maximale à l'EFX, durant 15 à 30 mn selon la tolérance, 30 jours en moyenne après l'intervention (8 patients sur 19 bénéficiaient d'une chimiothérapie après l'opération). Les paramètres étudiés ne s'amélioraient que chez les 11 patients ne recevant pas de chimiothérapie : la $VO_{2\text{pic}}$ passait de $15 \pm 3,5$ à $16,7 \pm 4,1$ ml/kg/mn ($p < 0,01$), la puissance maximale, de 69 ± 23 à 82 ± 20 W ($p < 0,001$), et la puissance au seuil ventilatoire, de 55 ± 19 à 67 ± 19 W ($p < 0,05$); de même que la qualité de vie (selon le *Functional Assessment of Cancer Therapy-Lung* [FACT-L]) et les scores de bien-être fonctionnel et de fatigue. Ce travail a montré que cette prise en charge était faisable en toute sécurité chez des patients dont l'état était stable, présentant des comorbidités associées, et que les bénéfices étaient plus marqués en l'absence de chimiothérapie associée. La même équipe a confirmé ces résultats en proposant à 16 patients (10 lobectomies, 1 pneumonectomie, 5 opérations autres) le même protocole (52). La $VO_{2\text{pic}}$ augmentait de 1,1 l/kg/mn ($p = 0,14$), et la puissance maximale, de 10 W ($p < 0,001$). Dans une étude observationnelle, nous avons montré (45) une amélioration de la performance à l'effort analysée sur une EFX chez 27 patients opérés d'un CBP (17 lobectomies, 10 pneumonectomies) après un stage de RR (réentraînement à l'effort au seuil ventilatoire et ETP) en ambulatoire, à raison de 3 séances par semaine pendant 7 semaines, sans chimiothérapie associée. En cas de lobectomie, la $VO_{2\text{pic}}$ passait de $18,9 \pm 4,7$ à $19,6 \pm 4,5$ ml/kg/mn, et la puissance au pic, de $96,9 \pm 22,9$ à $113,5 \pm 27,9$ W; en cas de pneumonectomie, elles passaient respectivement de $13,9 \pm 3,7$ à $14,5 \pm 3,7$ ml/kg/mn et de $73,6 \pm 20,3$ à $81,9 \pm 22,0$ W. Enfin, une prise en charge en ambulatoire de 10 semaines, à raison de 3 séances par semaine, permettait d'améliorer la distance au TM6 (de 452 ± 65 à 538 ± 118 ; $p < 0,001$) chez 17 patients (51).

Un travail original (56) a analysé l'effet d'un entraînement à domicile, non supervisé, avec une console de jeu (*Wii Fit™ Plus*, Nintendo). Sa durée était initialement de 5 mn/j et a atteint progressivement 30 mn/j au bout de 6 semaines, chez 7 patients. Les auteurs ont observé une augmentation du nombre de pas effectué chaque jour mesuré grâce à un podomètre (de 4 650 à 6 393 pas) et une diminution de la fatigue à la quatrième semaine, avant le commencement d'une chimiothérapie. Cinq études ont proposé un stage de RR en hospitalisation interne (46, 47, 49, 55, 57).

S. Sterzi et al. (55), dans une analyse rétrospective, ont évalué les bénéfices d'un stage de 3 semaines de RR en interne chez 110 patients (94 lobectomies, 8 bilobectomies et 8 pneumonectomies). Pendant le stage (5 séances par semaine, durant 3 h), les exercices suivants étaient effectués : réentraînement à l'effort sur vélo pendant 30 mn à 70-80 % de la puissance maximale réalisé à l'EFX, renforcement musculaire périphérique et abdominal, ainsi que 2 séances par semaine d'ETP ; 36,4 % des patients intégraient le stage moins de 7 jours après la sortie du service de chirurgie ; 38,2 %, entre 7 et 12 jours après, et 25,4 %, plus de 12 jours après. Il n'y avait pas d'amélioration des paramètres fonctionnels respiratoires de repos (VEMS, CVF, gaz du sang). La distance au TM6 s'améliorait, passant de $257,4 \pm 112,2$ à $382,8 \pm 111,1$ m à la fin du stage pour l'ensemble de la population. Cette amélioration était d'autant plus importante que l'intolérance à l'effort était plus sévère au début du stage (tableau III). Ce travail confirmait les résultats antérieurs de cette même équipe (46) et de l'étude pilote de M.A. Spruit et al. (47). F. Vandenbos et al. (57) ont analysé, dans une étude observationnelle, les effets d'un stage de RR en interne, d'une durée médiane de 4 semaines, chez 154 patients (dont 21 ont été exclus, pour cause d'aggravation clinique : n = 10, de départ anticipé : n = 6, de refus de participer au stage : n = 5), admis en moyenne 10 jours après l'intervention (129 lobectomies, 5 bilobectomies, 20 pneumonectomies) et ne bénéficiant pas d'une chimiothérapie. Le programme incluait réentraînement sur cycloergomètre ou tapis, renforcement

Tableau III. Variation du TM6 après un stage de RR selon la tolérance à l'effort initiale (55).

Distance au TM6 (m)	n	TM6 (m)		
		Avant	Après	Modification
< 180	26	112,4 ± 43,0	254,8 ± 90,7	145 ± 98,0
180 à 250	26	216,7 ± 21,2	391,6 ± 89,6	174,8 ± 88,9
250 à 330	26	291,3 ± 14,7	410,7 ± 70,3	119,4 ± 68,0
> 330	32	384,1 ± 66,9	455,6 ± 79,7	71,5 ± 44,0

musculaire périphérique, KR, gymnastique, relaxation, conseils diététiques et prise en charge de la douleur. Cette approche globale permettait une amélioration significative de la douleur (EVA) [de $3,44 \pm 1,8$ à $1,62 \pm 1,3$], du VEMS (de $61,2 \pm 15,0$ à $69,9 \pm 17,0$ %), de la CVF (de $69,9 \pm 17,0$ à $79,6 \pm 19,0$), de la distance parcourue au TM6 (de 356 ± 95 à 444 ± 93 m), du temps d'endurance sur cycloergomètre (de 281 ± 158 à 683 ± 396 s), des EVA de la dyspnée et de la fatigabilité des membres inférieurs et de la qualité de vie évaluée par un questionnaire spécifique (EORTC, QLQ 30 et LC13).

Ces 2 études observationnelles non randomisées (55, 57) ne permettent pas de conclure à la supériorité de cette prise en charge en RR sur une prise en charge conventionnelle. Cependant, ces travaux, réalisés avec rigueur, reflètent d'une pratique quotidienne "dans la vraie vie", associaient l'ensemble des composantes de la RR (réentraînement à l'effort, ETP, accompagnement psychosocial et KR) sur une large population de patients (264 sujets) non sélectionnés, ayant bénéficié d'une lobectomie dans 85 % des cas, avec un VEMS moyen entre 61 et 72 % de la valeur théorique, n'ayant pas reçu de chimiothérapie pendant cette période, et cette RR permettait en 3 à 4 semaines d'un stage en interne d'améliorer rapidement fonction respiratoire, tolérance à l'effort et qualité de vie.

Globalement, la RR réalisée après une chirurgie pour CBP permet une amélioration de la tolérance à l'effort, mais les résultats sont plus contrastés pour la qualité de vie. Les résultats sont meilleurs lorsqu'il n'y a pas de radiothérapie ni de chimiothérapie associée. La RR postopératoire semble donc intéressante à proposer dans les CBP, même si les mêmes remarques que pour la RR préopératoire s'imposent sur la nécessité de réaliser d'autres études contrôlées randomisées, notamment sur de plus grandes populations.

Réhabilitation respiratoire dans le cancer bronchopulmonaire en cours de chimiothérapie ou de radiothérapie

De nombreuses études ont évalué les effets bénéfiques d'un réentraînement physique chez les patients atteints d'un cancer du sein, colorectal, hématologique ou de la prostate en cours de traitement par radiothérapie ou chimiothérapie, mais peu s'y sont intéressées dans le CBP, alors que les

conséquences de cette prise en charge peuvent être identiques : effets indésirables de la radiothérapie et de la chimiothérapie (fatigue, altération de l'état général, etc.), impact psychologique (choc, peur, anxiété, dépression, etc.), repli social (peur de l'entourage d'"affronter" le patient cancéreux, image et estime de soi, etc.), difficultés à bouger et absence d'envie de le faire entraînant le patient (et son entourage) dans un cercle vicieux.

Les effets bénéfiques de l'activité physique chez des femmes atteintes d'un cancer du sein traitées par chimiothérapie ou radiothérapie ont été évalués dans une méta-analyse recensant 9 études, dont 7 contrôlées et randomisées (59). Des activités diverses, d'endurance ou de résistance, étaient réalisées pendant 6 à 26 semaines. Les résultats montraient un bénéfice concernant l'endurance (TM6 ou $VO_{2\max}$), l'anxiété, les troubles du sommeil et les nausées. Un programme d'activité physique aérobie simple (marche), à domicile, a été proposé à 39 femmes atteintes d'un cancer du sein de stade I à III en première ligne de chimiothérapie pendant 12 semaines, à raison de 3 séances de 30 mn par semaine (60). Trente-quatre patientes ont achevé le programme et ont obtenu une amélioration significative de la $VO_{2\max}$ ($22,1 \pm 4,5$ versus $24,3 \pm 5,1$ ml/kg/mn), de la distance parcourue au TM6 (515 ± 50 versus 557 ± 45 m), sans modification de la fatigue. L'activité physique pratiquée avant et après le diagnostic de cancer du sein était associée à une réduction de la mortalité globale respectivement de 18 et 41 %, ainsi qu'à une réduction de 34 % du risque de décès par cancer du sein et de 24 % du taux de récurrence lorsque l'activité était pratiquée après le diagnostic (61).

Sur une large cohorte de 668 hommes suivis pour un cancer du côlon non métastatique (durée moyenne de suivi : 6,8 ans), une activité physique hebdomadaire plus importante était corrélée à un risque diminué de décès lié spécifiquement au cancer et toutes causes confondues (62).

M. Jarden et al. (63) ont évalué l'efficacité d'une prise en charge globale associant activité physique, relaxation et éducation thérapeutique pendant 4 à 6 semaines chez 21 patients traités par allogreffe de cellules souches hématopoïétiques depuis le début de leur hospitalisation jusqu'à la sortie, comparativement à un groupe contrôle. La $VO_{2\max}$ augmentait de $1,97$ à $2,03$ l/mn dans le groupe intervention, tandis qu'elle diminuait de $2,03$ à $1,45$ l/mn dans le groupe contrôle. Le nombre de jours de nutrition parentérale diminuait, et la qualité de vie avait tendance à s'améliorer.

S.I. Mishra et al. (64) se sont intéressés aux effets d'un programme d'activité physique chez des patients ayant survécu à un cancer du sein, un cancer du côlon ou un lymphome comparativement à un groupe contrôle. Les activités proposées étaient diverses: marche, cycloergomètre, exercice contre résistance, yoga, qi gong ou tai-chi. Les auteurs ont observé un impact positif sur la qualité de vie globale, l'image de soi, le bien-être émotionnel, la sexualité, les troubles du sommeil et les activités sociales. On retrouve également une association positive entre la pratique d'une activité physique et la survie globale ou spécifiquement liée au cancer du sein, du côlon ou de la prostate (67).

En revanche, peu d'études ont été publiées sur la RR chez les patients atteints d'un CBP localement avancé ou métastatique, ou non éligibles à la chirurgie thoracique, traités par chimiothérapie ou radiothérapie.

J.S. Temel et al. (65) ont analysé la faisabilité d'un programme de réentraînement à l'effort de 8 semaines, en ambulatoire, 2 fois par semaine, chez 25 patients suivis pour un CBP sans métastase osseuse ni cérébrale, ayant un PS de 0 ou 1: 20 patients (80 %) ont pu être évalués, 11 (44 %) ont suivi les 16 séances, et 6 (24 %), entre 6 et 15 séances. La distance parcourue au TM6 n'était pas altérée en fin de stage (avant le stage: $410,5 \pm 83,3$; après: $435,7 \pm 72,7$ m), ni la qualité de vie (FACT-L). Par ailleurs, chez 29 patients atteints de CBP de stade III à IV, M. Quist et al. (66) ont retrouvé une amélioration de la tolérance à l'effort – la VO_{2pic} passant de $1,48 \pm 0,41$ à $1,57 \pm 0,41$ l/mn ($p = 0,014$), et la distance au TM6, de $524,7 \pm 88,5$ à $564 \pm 88,6$ m ($p = 0,006$) –, de la force musculaire et de la sensation de bien-être émotionnel (FACT-L) après un stage de réentraînement à l'effort de 6 semaines en ambulatoire à raison de 2 séances par semaine. Par contre, les conseils de poursuite d'activités physiques à domicile (marche de 30 mn, 3 fois par semaine) n'étaient suivis que par 2 patients sur 23.

Nous avons réalisé une étude observationnelle prospective sur la faisabilité d'une RR à domicile de 6 ou 8 semaines (2 visites par semaine) chez 71 patients ($60,6 \pm 8,8$ ans) traités par chimiothérapie ou radiothérapie pour un CBP (54 sujets) ou un mésothéliome pleural (17 sujets) [67]. Le stage de RR associait soit l'électrostimulation, soit le réentraînement en endurance (réalisé de façon autonome les autres jours de la semaine) à l'éducation thérapeutique et à l'accompagnement psychosocial. L'évaluation après le stage montrait la stabilité de la distance parcourue au TM6, une amélioration du test de *stepper* de 6 mn (TS6) [$p = 0,07$]. La qualité de vie, évaluée par le *Visual Simplified Respiratory Ques-*

tionnaire (VSRQ), s'améliorait ($p = 0,08$), de même que l'anxiété, évaluée sur le score HAD ($p = 0,02$). La RR dans le cas d'un CBP ou d'un mésothéliome pleural en cours de chimiothérapie était faisable à domicile sans complications, mais plus difficile à mettre en œuvre en cas de radiothérapie concomitante en raison de la contrainte de temps que celle-ci représente (rendez-vous quotidiens) et de la fatigue excessive qu'elle cause. Après chirurgie thoracique pour CBP, l'amélioration de la tolérance à l'effort et de la qualité de vie était également moindre si une radiothérapie ou une chimiothérapie étaient associées pendant le stage de RR (48, 54).

Conclusion

La prise en charge thérapeutique du CBP est donc encore très complexe et un peu décevante à ce jour dans sa globalité, même avec l'arrivée de thérapies ciblées il y a quelques années. Trop peu de patients bénéficient d'une exérèse chirurgicale tumorale, seul traitement curatif reconnu malgré un taux non négligeable de rechutes postopératoires pour les stades II et IIIA justifiant la proposition d'une chimiothérapie adjuvante. À ce titre, bien que les preuves ne soient pas encore très robustes, la RR est parfois proposée. La RR postopératoire d'un CBP permet une récupération plus rapide de la tolérance à l'effort, avec des résultats plus contrastés pour la qualité de vie, meilleurs en l'absence de radiothérapie et de chimiothérapie associées. Sa place dans le traitement du CBP est moins bien établie qu'avant une opération, et son impact sur le devenir des patients reste à évaluer. Enfin, les résultats préliminaires de la RR en cours de chimiothérapie dans le CBP ou dans le mésothéliome pleural sont très prometteurs, mais, comme pour la RR préopératoire et postopératoire, ils restent à confirmer sur de plus larges séries de patients par des études contrôlées randomisées, qui permettront en outre d'évaluer l'impact pronostique de la RR dans ce contexte, comme cela a été fait pour les cancers du sein, du côlon, de la prostate et pour les lymphomes, en l'intégrant dans le parcours de soin du patient, du diagnostic de cancer au suivi à long terme.

Un champ d'étude passionnant s'ouvre pour la RR en cancérologie thoracique. Au-delà des techniques et modalités de RR retenues pour chaque type de patient selon leur valeur fonctionnelle et pronostique, il sera très intéressant d'explorer les mécanismes tumoraux, métaboliques, immunitaires, psychiques, etc. sous-tendant les bénéfices potentiels de la RR dans cette indication. ■

J.M. Grobois déclare ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références bibliographiques

- Jemal A, Bray F, Center MM, Ferlay J, Ward E, Forman D. Global cancer statistics. *CA Cancer J Clin* 2011;61:69-90.
- GLOBOCAN 2008 : incidence et mortalité du cancer dans le monde. <http://www.iarc.fr/fr/media-centre/iarcnews/2010/globocan2008.php>
- Ferlay J, Steliarova-Foucher E, Lortet-Tieulent J et al. Cancer incidence and mortality patterns in Europe: Estimates for 40 countries in 2012. *Eur J Cancer* 2013; 49(6):1374-403.
- La situation du cancer en France en 2012. *Rapports & synthèses*. Boulogne-Billancourt : INCA.
- Malvezzi M, Bertuccio P, Levi F et al. European cancer mortality predictions for the year 2013. *Ann Oncol* 2013;24(3):792-800.
- Khuder SA. Effect of cigarette smoking on major histological types of lung cancer: a meta-analysis. *Lung Cancer* 2001;31(2-3): 139-48.
- Couraud S, Zalzman G, Milleron B, Morin F, Souquet PJ. Lung cancer in never smokers – a review. *Eur J Cancer* 2012;48(9):1299-311.
- Lantuejoul S, Salameire D, Brambilla E. Classification histologique des cancers broncho-pulmonaires non à petites cellules. *Rev Mal Respir* 2011;3(4):295-301.
- Goldstraw P, Crowley J, Chansky K et al. The IASLC Lung Cancer Staging Project: proposals for the revision of the TNM stage groupings in the forthcoming (seventh) edition of the TNM Classification of Malignant Tumours. *J Thorac Oncol* 2007;2(8):706-14.
- Locher C, Debieveur D, Coëtmeur D et al. Major changes in lung cancer over the last ten years in France: the KBP-CPHG studies. *Lung Cancer* 2013;81(1):32-8.
- Azzoli CG, Baker S Jr, Temin S et al. American Society of Clinical Oncology. American Society of Clinical Oncology Clinical Practice Guideline update on chemotherapy for stage IV non-small-cell lung cancer. *J Clin Oncol* 2009;27(36):6251-66.
- Baser S, Shannon VR, Eapen GA et al. Pulmonary dysfunction as a major cause of inoperability among patients with non-small cell lung cancer. *Clin Lung Cancer* 2006;7:344-9.
- Brunelli A, Charloux A, Bolliger CT et al. ERS/ESTS clinical guidelines on fitness for radical therapy in lung cancer patients (surgery and chemo-radiotherapy). *Eur Respir J* 2009;34:17-41.
- Brunelli A, Kim AW, Berger KI et al. Physiologic evaluation of the patient with lung cancer being considered for resectional surgery. *Chest* 2013;143:e166s-e190s.
- Agostini P, Cieslik H, Rathinam S et al. Postoperative pulmonary complications following thoracic surgery: are there any modifiable risk factors? *Thorax* 2010;65:815-8.
- Wall LM. Changes in hope and power in lung cancer patients who exercise. *Nurs Sci Q* 2000;13:234-42.
- Sekine Y, Chiyo M, Iwata T et al. Perioperative rehabilitation and physiotherapy for lung cancer patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005;53:237-43.
- Jones LW, Peddle CJ, Eves ND et al. Effects of presurgical exercise training on cardiorespiratory fitness among patients undergoing thoracic surgery for malignant lung lesions. *Cancer* 2007;110:590-8.
- Cesario A, Ferri L, Galetta D et al. Pre-operative pulmonary rehabilitation and surgery for lung cancer. *Lung Cancer* 2007;57:118-9.
- Bobbio A, Chetta A, Ampollini L et al. Preoperative pulmonary rehabilitation in patients undergoing lung resection for non-small cell lung cancer. *Eur J Cardiothorac Surg* 2008;33:95-8.
- Benzo R, Wigle D, Novotny P et al. Preoperative pulmonary rehabilitation before lung cancer resection: results from two randomized studies. *Lung Cancer* 2011;74:441-5.
- Pehlivan E, Turna A, Gurses A et al. The effects of preoperative short term intense physical therapy in lung cancer patients: a randomized controlled trial. *Ann Thor Cardiovasc Surg* 2011;17:461-8.
- Morano MT, Araujo AS, Nascimento FB et al. Preoperative pulmonary rehabilitation versus chest physical therapy in patients undergoing lung cancer resection: a pilot randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2013;94:53-8.
- Bradley A, Marshall A, Stonehewer L et al. Pulmonary rehabilitation programme for patients undergoing curative lung cancer surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2013;44:e266-e271.
- Divisi D, Di Francesco C, Di Leonardo G et al. Preoperative pulmonary rehabilitation in patients with lung cancer and COPD. *Eur J Cardiothorac Surg* 2013;43:293-6.
- Coats V, Maltais F, Simard S et al. Feasibility and effectiveness of a home-based exercise training program before lung resection surgery. *Can Respir J* 2013;20:e10-16.
- SPLF. Recommandation pour la pratique clinique. Prise en charge de la BPCO. *Rev Mal Respir* 2010;27:522-48.
- 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-e64.
- Ries AL, Make BJ, Lee SM et al. The effect of pulmonary rehabilitation in the national emphysema treatment. *Chest* 2005;128:799-809.
- Hulzebos EHJ, Helder PJM, Favié NJ et al. Preoperative intensive inspiratory muscle training to prevent postoperative pulmonary complications in high risk patient undergoing CABG surgery. *JAMA* 2006;296:1851-7.
- Nomori H, Kobayashi R, Fuyuno G, Morinaga S, Yashima H. Preoperative respiratory muscle training: assessment in thoracic surgery patients with special reference to post operative pulmonary complications. *Chest* 1994;105:1782-8.
- Inoue J, Ono R, Makiura D et al. Prevention of postoperative pulmonary complications through intensive preoperative respiratory rehabilitation in patients with esophageal cancer. *Dis Esophagus* 2013;26:68-74.
- Yanez-Brage I, Pita-Fernandez S, Juffé-Stein A et al. Respiratory physiotherapy and incidence of pulmonary complications in off-pump coronary artery bypass graft surgery: an observational follow-up study. *BMC Pulm Med* 2009;9:36.
- Novoa N, Ballesteros E, Jimenez MF et al. Chest physiotherapy revisited: evaluation of its influence on the pulmonary morbidity after pulmonary resection. *Eur J Cardiothorac Surg* 2011;40:130-5.
- Perrin C, Jullien V, Venissac N et al. Prophylactic use of noninvasive ventilation in patients undergoing lung resectional surgery. *Respir Med* 2007;101:1572-8.
- Bagan P, Oltean V, Ben Abdesselam A et al. Réhabilitation et VNI avant exérèse pulmonaire chez les patients à haut risque opératoire. *Rev Mal Respir* 2013;30:414-9.
- Paleiron N, André M, Grassin F et al. Évaluation de la ventilation non invasive préopératoire avant chirurgie de résection pulmonaire : étude préOVNI GFPC 12-01. *Rev Mal Respir* 2013;30:231-7.
- Granger CL, McDonald CF, Berney S, Chao C, Denehy L. Exercise intervention to improve exercise capacity and health related quality of life for patients with non-small cell lung cancer: a systematic review. *Lung Cancer* 2011;72:139-53.
- Crandall K, Maguire R, Campbell A et al. Exercise intervention for patients surgically treated for non small cell lung cancer (NSCLC): a systematic review. *Surg Oncology* 2014;23:17-30.
- Pirl WF, Temel JS, Billings A et al. Depression after diagnosis of advanced non-small cell lung cancer and survival: A pilot study. *Psychosomatics* 2008;49:218-24.
- Kitagawa R, Yasui-Furukori N, Tsushima T, Kaneko S, Fukuda I. Depression increases the length of hospitalisation for patients undergoing thoracic surgery: a preliminary study. *Psychosomatics* 2011;52:428-32.
- Bolliger CT, Wyser C, Roser H, Solèr M, Perruchoud AP. Lung scanning and exercise testing for the prediction of postoperative performance in lung resection candidates at increased risk for complications. *Chest* 1995;108:341-8.
- Larsen KR, Svendsen UG, Milman N et al. Cardiorespiratory function at rest and during exercise after resection for bronchial carcinoma. *Ann Thorac Surg* 1997;64:960-4.
- Wang JS, Abboud RT, Wang LM. Effect of lung resection on exercise capacity and carbon monoxide diffusing capacity during exercise. *Chest* 2006;129:863-72.
- Grosbois JM. Réhabilitation respiratoire en dehors de la BPCO. In: Kemoun G, Pelissier J, eds. *Réentraînement à l'effort*. Paris: Frison Roche, 1999;73-80.
- Cesario A, Ferri L, Galetta D et al. Post-operative respiratory rehabilitation after lung resection for non-small cell lung cancer. *Lung Cancer* 2007;57:175-80.
- Spruit MA, Janssen PP, Willemsen SCP et al. Exercise capacity before and after an 8-week multidisciplinary inpatient rehabilitation program in lung cancer patients: a pilot study. *Lung Cancer* 2006;52:257-60.
- Jones LW, Eves ND, Peterson BL et al. Safety and feasibility of aerobic training on cardiopulmonary function and quality of life in postsurgical non-small cell lung cancer patients. *Cancer* 2008;113:3430-9.
- Riesenberg H, Lübke AS. In-patient rehabilitation of lung cancer patients—a prospective study. *Support Care Cancer* 2010;18:877-82.
- Arbane G, Tropman D, Jackson D, Garrod R. Evaluation of an early exercise intervention after thoracotomy for non-small cell lung cancer (NSCLC), effects on quality of life, muscle strength and exercise tolerance: randomised controlled trial. *Lung Cancer* 2010;71:229-34.
- Peddle-McIntyre CJ, Bell G, Fenton D et al. Feasibility and preliminary efficacy of progressive resistance exercise training in lung cancer survivors. *Lung Cancer* 2012;75:126-32.
- Jones LW, Eves ND, Spasojevic I et al. Effects of aerobic training on oxidative status in postsurgical non-small cell lung cancer: a pilot study. *Lung Cancer* 2011;72:45-51.
- Granger CL, Chao C, McDonald CF, Berney S, Denehy L. Safety and feasibility of an exercise intervention for patients following lung resection: a pilot randomized controlled trial. *Integr Cancer Ther* 2013;12:213-24.
- Stigt JA, Uil SM, Van Riesen SJ et al. A randomized controlled trial of postthoracotomy pulmonary rehabilitation in patients with resectable lung cancer. *Lung Cancer* 2013;8:214-21.
- Sterzi S, Cesario A, Cusumano G et al. Post-operative rehabilitation for surgically resected non-small cell lung cancer patients: serial pulmonary functional analysis. *J Rehabil Med* 2013;45:911-5.
- Hoffman AJ, Brintnall RA, Brown JK et al. Too sick not to exercise: using a 6-week, home-based exercise intervention for cancer-related fatigue self-management for postsurgical non-small cell lung cancer patients. *Cancer Nurs* 2013;36:175-88.
- Vandenbos F, Fontas E, Dunais B et al. Intérêt de la réhabilitation respiratoire après résection pulmonaire pour tumeur. *Rev Mal Respir* 2013;30:56-61.
- Brocki BC, Andreasen J, Nielsen LR, Nekrasov V, Gorst-Rasmussen A, Westerdahl E. Short and long-term effects of supervised versus unsupervised exercise training on health-related quality of life and functional outcomes following lung cancer surgery – a randomized controlled trial. *Lung Cancer* 2014;83:102-8.
- Markes M, Brockow T, Resch KL. Exercise for women receiving adjuvant therapy for breast cancer. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;4:CD005001.
- Vincent F, Labourey JL, Leobon S et al. Effects of a home-based walking training program on cardiorespiratory fitness in breast cancer patients receiving adjuvant therapy: a pilot study. *Eur J Phys Rehabil Med* 2013;49:319-29.
- Ibrahim EM, Homaidh A. Physical activity and survival after breast cancer diagnosis: meta-analysis of published studies. *Med Oncol* 2011;28:753-65.
- Meyerhardt JA, Giovannucci EL, Ogino S et al. Physical activity and survival in male colorectal cancer survivors. *Arch Intern Med* 2009;169:2102-8.
- Jarden M, Baadsgaard MT, Hoygaard DJ et al. A randomized trial on effect of a multimodal intervention on physical capacity, functional performance and quality of life in adult patients undergoing allogeneic SCT. *Bone Marrow Transplant* 2009;43:725-37.
- Mishra SI, Scherer RW, Geigle PM et al. Exercise interventions on health-related quality of life for cancer survivors. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;8:CD007566.
- Temel JS, Greer JA, Goldberg S et al. A structured exercise program for patients with advanced non-small cell lung cancer. *J Thorac Oncol* 2009;4:595-601.
- Quist M, Rorth M, Langer S et al. Safety and feasibility of a combined exercise intervention for inoperable lung cancer patients undergoing chemotherapy: a pilot study. *Lung Cancer* 2012;75:203-8.
- Olivier C, Scherpereel A, Delourme J et al. Étude de faisabilité d'une réhabilitation respiratoire à domicile chez des patients traités par chimiothérapie et/ou radiothérapie pour un cancer pulmonaire. 10^{es} Journées francophones Alvéole. Nantes, 13-14 mars 2014, P33.