

INSTITUT de FORMATION en MASSAGE KINESITHERAPIE REEDUCATION de NANTES
54, rue de la Baugerie
44230 SAINT-SEBASTIEN SUR LOIRE

**Kinésithérapie et réhabilitation respiratoire en ambulatoire :
application à dix patients atteints de bronchopneumopathie
chronique obstructive**

CAGIN Vincent

2008/2009

DIRECTION REGIONALE DES AFFAIRES SANITAIRES ET SOCIALES DES PAYS DE LA
LOIRE

M.A.N 6 rue René Viviani 44062 NANTES CEDEX 02

Résumé :

Le travail porte sur dix patients atteints de bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), dont la caractéristique commune est le déconditionnement musculaire, secondaire au mode de vie sédentaire engendré par la dyspnée chronique. Ces patients effectuent un programme de réhabilitation respiratoire en ambulatoire centré sur le réentraînement à l'exercice, et comportant une dimension d'éducation thérapeutique insistant sur l'« hygiène bronchique ». Au terme de vingt séances, les paramètres fonctionnels respiratoires restent inchangés mais il est observé une diminution de la dyspnée, une augmentation de la tolérance à l'effort et surtout une amélioration de la qualité de vie. Les bénéfices les plus importants sont obtenus pour les patients les plus sévèrement touchés par la pathologie.

Mots clés :

BPCO, Déconditionnement musculaire, Réhabilitation respiratoire, Qualité de vie

Sommaire

Introduction	1
1. Bases physiologiques de la bronchopneumopathie chronique obstructive	1
2. Réalisation du programme de réhabilitation respiratoire	3
2.1. Evaluation et présentation des patients	3
2.1.1. Interrogatoire	3
2.1.2. Evaluation de la fonction respiratoire	3
2.1.3. Evaluation de la capacité aérobie	4
2.1.4. Evaluation de la qualité de vie	4
2.1.5. Bilan masso-kinésithérapique	5
2.2. Composantes du programme de réhabilitation respiratoire.....	7
2.2.1. Le réentraînement à l'effort.....	7
2.2.2. Kinésithérapie respiratoire	10
2.2.3. Education thérapeutique.....	10
2.2.4. Prise en charge nutritionnelle et psychologique.....	11
2.2.5. Le programme d'éducation respiratoire à domicile	11
3. Résultats du programme de réhabilitation.....	12
3.1. Dyspnée.....	12
3.2. Tolérance à l'effort.....	12
3.3. Paramètres fonctionnels respiratoires.....	13
3.4. Qualité de vie	14
Discussion	14
Conclusion.....	15

Introduction

« La réhabilitation respiratoire peut être définie comme un programme multidisciplinaire de prise en charge de patients atteints de maladies respiratoires chroniques, conçu de manière individualisée, dans le but d'optimiser les performances physiques, l'insertion sociale et l'autonomie » American Thoracic Society (1999).

Dans le cadre de patients souffrants de bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), la réhabilitation respiratoire possède des niveaux de preuves scientifiques élevés (cf. annexe 1), et elle est reconnue comme un élément primordial de l'arsenal thérapeutique à disposition [1,2]. La BPCO constitue un problème de santé publique majeure qui est caractérisée par une limitation chronique des débits aériens s'aggravant progressivement. Une des plaintes majeure de ces patients est la dyspnée majorée à l'effort qui les incite à développer un mode de vie sédentaire. Ceci aura pour effet une détérioration physique engendrant une aggravation de la dyspnée. Le résultat est une altération notable de la qualité de vie [3].

Le travail présenté porte sur dix patients atteints de BPCO pour lesquels un programme de réhabilitation respiratoire a été mis en place en ambulatoire au sein du Centre Hospitalier Universitaire de Limoges. Ce programme se compose de 20 séances durant 2 à 3 heures à raison de 2 à 3 séances par semaine. Les séances se réalisent par groupe de deux personnes et comportent un réentraînement à l'effort sur un mode aérobie, une kinésithérapie respiratoire adaptée, une gymnastique, une relaxation et une éducation thérapeutique.

Ces patients ont comme points communs de présenter une dyspnée, une diminution de la tolérance à l'exercice et une incapacité à réaliser des actes de la vie quotidienne. La problématique est de savoir si ce programme de réhabilitation aboutira à des améliorations quantifiables en terme de dyspnée, de tolérance à l'effort et de qualité de vie. Pour cela une évaluation incluant des paramètres spécifiques est effectuée avant et après le protocole.

Après des rappels physiopathologiques sur la BPCO, une évaluation initiale des patients et l'exposition des techniques mises en place au sein du programme de réhabilitation respiratoire, il s'agira d'objectiver les éventuelles améliorations, de les analyser et de les critiquer.

1. Bases physiologiques de la bronchopneumopathie chronique obstructive

La BPCO est une affection caractérisée par une inflammation permanente ou récidivante de la muqueuse bronchique, et une hypersécrétion de mucus participant à une réduction des débits expiratoires non totalement réversible [4]. La réduction des débits est en général progressive et associée à une réponse inflammatoire anormale des poumons, due à des particules ou à des gaz toxiques inhalés. La principale étiologie de la BPCO est le tabagisme, mais l'emphysème, l'asthme à dyspnée continue, la dilatation des bronches et la mucoviscidose peuvent aussi être pourvoyeurs de BPCO.

La BPCO engendre une augmentation des résistances des voies aériennes par réduction du calibre des bronches, et donc d'un syndrome obstructif (cf. annexe 2). Elle peut entraîner une insuffisance respiratoire chronique.

L'augmentation des résistances des voies aériennes est secondaire à une obstruction anatomique des bronches du fait de l'inflammation, de sécrétions et de bronchospasmes, ce qui gêne l'écoulement gazeux. Ceci entraîne une répartition inhomogène de la ventilation par rapport à la perfusion sanguine et donc une anomalie des rapports ventilation/perfusion. Il existe une hypoxie s'accompagnant d'une hypercapnie lorsque les capacités de ventilation sont limitées (hypoventilation alvéolaire). L'hypoxie va être responsable d'une augmentation de la fréquence respiratoire, d'une vasoconstriction, et à un stade avancé d'une destruction parenchymateuse et de l'apparition d'un emphysème par un effet espace mort [4]. Cette pathologie chronique engendre un véritable handicap avec une déficience d'origine respiratoire, qui se complique de limitation d'activité, puis de désavantage social.

Cliniquement, les personnes atteintes de BPCO présentent comme signes fonctionnels :

- une toux avec expectoration à recrudescence matinale,
- une dyspnée d'effort d'apparition insidieuse,
- un allongement du temps expiratoire avec un pincement des lèvres.

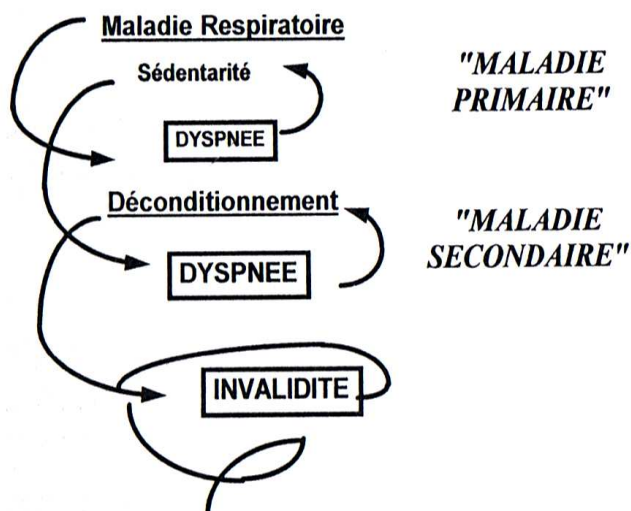
Parmi les signes cliniques, on retrouve :

- une distension thoracique avec augmentation du diamètre antéropostérieur en tonneau,
- des râles bronchiques (ronchi, parfois des sibilants),
- une diminution du murmure vésiculaire,
- le recrutement des muscles inspireurs accessoires.

Au niveau des examens complémentaires :

- La radiographie peut révéler des signes de distension thoracique, un aplatissement des coupes diaphragmatiques et parfois un épaississement des parois bronchiques.
- Les gaz du sang montrent une hypoxie et une PCO_2 variable.
- Une épreuve fonctionnelle respiratoire (EFR) peut objectiver un syndrome obstructif.

Toutefois, la caractéristique primordiale concernant les patients BPCO consiste en la notion de déconditionnement, véritable créateur d'une maladie secondaire entraînant le patient dans une spirale (figure 1). Le déconditionnement à l'exercice est d'origine multifactorielle. Il dépend d'une limitation de la fonction pulmonaire mais également d'une dégradation d'autres fonctions, en particulier des muscles périphériques de ces patients [5].



Les patients rentrent dans le cercle vicieux du déconditionnement. La maladie primaire entraîne une dyspnée qui conduit à la sédentarisation et donc au déconditionnement du patient. Cette maladie secondaire aggrave la dyspnée à fonction pulmonaire stable et va potentialiser de manière extrêmement importante les conséquences de la maladie primaire. Le réentraînement à l'effort a pour objectif de traiter la maladie secondaire et ainsi améliorer la dyspnée d'effort.

Figure 1 : Création d'une maladie secondaire [1]

Le déconditionnement (secondaire à la sédentarité des patients atteints de BPCO), est une maladie générale dont on retrouve les effets sur les grandes fonctions physiologiques de l'organisme. Cela se traduit par une diminution globale de la capacité à l'exercice qui résulte d'une diminution du transport d'oxygène et de sa consommation.

Cette inactivité entraîne des modifications structurelles, fonctionnelles et biochimiques des muscles squelettiques. Il y aura alors une diminution de la masse musculaire, de la taille et du nombre de mitochondries, une baisse des enzymes de la phosphorylation oxydative, une réduction de la circulation capillaire musculaire et une augmentation des fibres IIb (fibres glycolytiques à contraction rapide, sensibles à la fatigue) aux dépens des fibres de type I (fibres oxydatives à contraction lente, résistantes à la fatigue). Toutes ces modifications se traduisent par une régression de la voie aérobie au profit de la voie anaérobie [6,7].

De plus, l'appareil cardio-vasculaire subit une altération majeure, avec une diminution du débit cardiaque maximal, résultat d'une diminution du volume d'éjection systolique. La fréquence cardiaque maximale reste identique, mais celle de repos est accélérée et il existe surtout une altération de la réponse cardiaque à l'exercice [1].

L'inactivité va aussi modifier la composition corporelle : perte de poids avec une atrophie préférentielle des masses musculaires, déminéralisation osseuse, baisse de la réponse immunitaire humorale et cellulaire.

2. Réalisation du programme de réhabilitation respiratoire

2.1. Evaluation et présentation des patients

L'étude porte sur dix patients (trois femmes et sept hommes) âgés de 49 à 74 ans, tous atteints d'une BPCO post tabagique. Six personnes avaient débuté le programme de réentraînement à l'effort avant mon arrivée sur le terrain de stage. D'après la classification GOLD (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease) qui quantifie la sévérité de la maladie selon l'évolution de la limitation de débit (cf. annexe 3), il est retrouvé dans ce groupe six personnes atteintes au stade III, trois au stade II et une au stade I. Il faut aussi noter que ces personnes sont sevrées du point de vue tabagique et que deux personnes sont sous oxygénothérapie longue durée.

2.1.1. Interrogatoire

Il reprend l'histoire de la maladie, l'existence de pathologies associées, les différents traitements, le mode de vie, les motivations, la qualité de vie appréciée par un questionnaire spécifique. La dyspnée est appréciée le plus objectivement possible par l'intermédiaire d'échelle Visuelle Analogique (EVA) qui s'exprime en millimètres [8]. L'examen clinique complet comporte une évaluation de l'état nutritionnel : poids, taille, histoire pondérale,...

2.1.2. Evaluation de la fonction respiratoire

Elle est effectuée à l'aide d'une spirométrie qui permet une quantification de l'obstruction bronchique, une mesure du volume résiduel et de la capacité résiduelle fonctionnelle. Il est également réalisé une mesure de la pression inspiratoire maximum (PI max), une gazométrie et un électrocardiogramme. Cette évaluation permet d'affirmer le degré de sévérité de la maladie.

2.1.3. Evaluation de la capacité aérobie

Plusieurs outils sont utilisés parmi lesquels :

- Le test de marche de 6 minutes (cf. annexe 4) :

Il s'agit d'une épreuve d'endurance cherchant à déterminer l'aptitude à travailler de manière régulière. Au cours de ce test, le patient doit marcher pour couvrir la plus grande distance possible pendant 6 minutes ; les arrêts sont autorisés. Les paramètres à surveiller sont le nombre d'arrêts, la saturation en oxygène (SaO_2), la dyspnée, la fatigue musculaire ressentie et la distance parcourue en mètres qui est comparée avec la distance théorique. Chez les patients oxygénodépendants ou désaturants à l'effort, le débit d'oxygène nécessaire pour maintenir une SaO_2 supérieure ou égale à 92% est noté.

- Une évaluation de la force musculaire :

La force musculaire varie selon le stade de déconditionnement du patient [7]. Cette dernière est donc évaluée sur le quadriceps par une manœuvre d'extension contrariée transmise à une jauge de contrainte. La mesure de la force maximale volontaire des muscles fléchisseurs des doigts (handgrip) est effectuée à l'aide d'une pince dynamométrique.

- Une épreuve d'effort cardio-pulmonaire :

L'objectif de cette épreuve est d'évaluer l'aptitude cardio-respiratoire et musculaire du sujet au travers de plusieurs paramètres dont la puissance maximale aérobie (Pmax) développée pendant une certaine durée, la consommation maximale en oxygène ($\text{VO}_2 \text{ max}$), le niveau de seuil anaérobie et la fréquence cardiaque maximale (FCmax). Elle est réalisée sur cycloergomètre et il s'agit d'une épreuve d'effort triangulaire à charge croissante par paliers (échauffement de 3 minutes, charge augmentant toutes les 3 minutes pendant 10 à 12 minutes, récupération active de 2 minutes puis passive de 3 minutes).

Cet outil permet d'évaluer la tolérance à l'effort des patients, de mettre en évidence de potentiels risques cardio-vasculaires et de déterminer à quelle intensité doit être réalisé le réentraînement à l'effort [6].

2.1.4. Evaluation de la qualité de vie

Selon l'OMS, la qualité de vie peut être définie comme « *la perception qu'un individu a de sa place dans la vie, dans le contexte de la culture et du système dans lequel il vit, en relation avec ses objectifs, ses attentes, ses normes et ses inquiétudes. C'est un concept très large qui peut être influencé de manière complexe par la santé physique du sujet, son état psychologique, ses relations sociales et sa relation aux éléments essentiels de son environnement. L'évaluation est subjective pour chacun des individus touchés* ».

La mesure de la qualité de vie est évaluée ici à l'aide d'un outil dit « spécifique » à savoir *le Saint-George's Respiratory Questionnaire* (SGRQ) (cf. Annexe). Le SGRQ est actuellement le seul outil validé en langue française et spécifique des maladies respiratoires chroniques [9]. Il permet de distinguer le retentissement de la maladie respiratoire en termes de symptômes, dans les activités de la vie quotidienne et de son impact sur la vie sociale. Le score obtenu est l'image d'un inconfort de vie, une progression sera alors objectivée par une baisse du score.

2.1.5. Bilan masso-kinésithérapique

Il reprend tous les éléments cités précédemment et doit aborder d'autres domaines. Ainsi, au niveau de l'observation du patient, il est évalué :

- l'attitude spontanée du patient (recherche de déformation en cyphose, enroulement des épaules, ...),
- la morphologie du thorax,
- le type de respiration,
- la présence de contractures (scalènes, intercostaux, rhomboïdes, ...),
- la mobilité des membres supérieurs et inférieurs,
- la présence de signes de tirages (battements des ailes du nez, ...),
- la présence d'une toux associée à une expectoration visible ou non,
- les signes d'hypoxémie et d'hypocapnie.

De plus, une auscultation symétrique sera pratiquée dans le but détecter d'éventuels bruits respiratoires (ronchi, sibilant,...).

Le tableau I présente des données recueillies lors de l'élaboration de l'évaluation initiale.

Tableau I : Caractéristiques de la population

		Sexe	Age	IMC (kg.m ²)	Tabac (PA)	Pathologie et antécédents	VEMS (% théorique)	VO ₂ max (mL/min/kg)	Test de marche de 6 min (m) (% théorique)		Dyspnée à l'effort (mm)	SGRQ (%)
Groupe 1	Patient 1	M	56	28	60	BPCO, surpoids	41	19,7	500	91	35	22
	Patient 2	F	55	23	40	BPCO	38	20,7	450	84	42	30
	Patient 3	F	63	16	45	BPCO, lobectomie supérieure droite	42	18,6	400	72	23	32
	Patient 4	M	74	23	60	BPCO post tabagique, néoplasie œsophage	45	14,7	425	88	13	43
	Patient 5	M	60	20	45	BPCO, hypertension artérielle, antécédent de tuberculose	32	21,9	475	86	70	34
	Patient 6	M	64	37	50	BPCO, surpoids, pneumectomie droite	30	10,8	175	40	72	38
Groupe 2	Patient 7	F	73	23	55	BPCO, asthme	74	19,9	350	78	90	56
	Patient 8	M	59	32	38	BPCO post tabagique, asthme allergique	55	17,9	450	82	74	42
	Patient 9	M	49	25	25	BPCO, lobectomie supérieure gauche	71	26,6	425	69	76	34
Groupe 3	Patient 10	M	62	32	40	BPCO, asthme traité, surpoids, syndrome d'apnée du sommeil	100	18,5	500	100	40	36
	Moyenne		61,5 ± 7,7	25,9 ± 6,3	45,8 ± 10,9		52,8 ± 22	18,9 ± 4,9	415 ± 95,9	79,6 ± 16,4	53,5 ± 26	36,7 ± 9

Trois groupes sont constitués selon le degré de sévérité de la maladie, afin de pouvoir réaliser un comparatif sur les effets du programme de réhabilitation lors de l'évaluation finale. Le groupe 1 est composé de six patients atteints au stade III, le groupe 2 de trois patients au stade II, et le groupe 3 d'un patient au stade I.

Parmi ces données, il faut noter que ces patients sont tous d'anciens fumeurs avec une moyenne de 45,8 ± 10,9 paquets années (PA) ; ils s'avèrent peu encombrés lors des examens initiaux mais leur connaissance des techniques de désencombrements sont incertaines. La plainte majeure de ces patients consiste en la présence d'une dyspnée majorée lors de l'effort : cette dernière est quantifiée à 53,5 ± 26 mm sur l'EVA.

L'élément prépondérant de leur pathologie est le déconditionnement à l'effort. C'est ainsi que la VO_2 max, reflet de ce déconditionnement, peut être considérée comme basse pour l'ensemble des cas : $18,9 \pm 4,9$ mL/min/kg en moyenne. En effet, la valeur normale pour un homme adulte actif est de 40 mL/min/kg [7] ; toutefois il faut pondérer ce chiffre, car la VO_2 max subit des variations suivant des facteurs génétiques, l'âge et l'entraînement du sujet.

De plus, on observe chez eux une altération de la tolérance à l'effort notamment caractérisée par une diminution en moyenne de 21% du périmètre de marche lors du test de marche de 6 minutes.

Enfin, l'analyse du SGRQ retrouve une altération de la qualité de vie chez la totalité des patients (score de $36,7 \pm 9$), où les limitations physiques, psychiques et sociales sont liées au degré d'obstruction mais surtout à la dyspnée et au déconditionnement physique.

Toutes les observables et les données acquises au cours des différentes évaluations citées précédemment permettent d'élaborer le diagnostic kinésithérapique ainsi que les principes et les objectifs de prise en charge de ces patients [10]. Il est établi que ces personnes sont assujetties à un véritable handicap avec une déficience d'origine respiratoire, qui se complique de limitation d'activité, puis de désavantage social (figure 2).

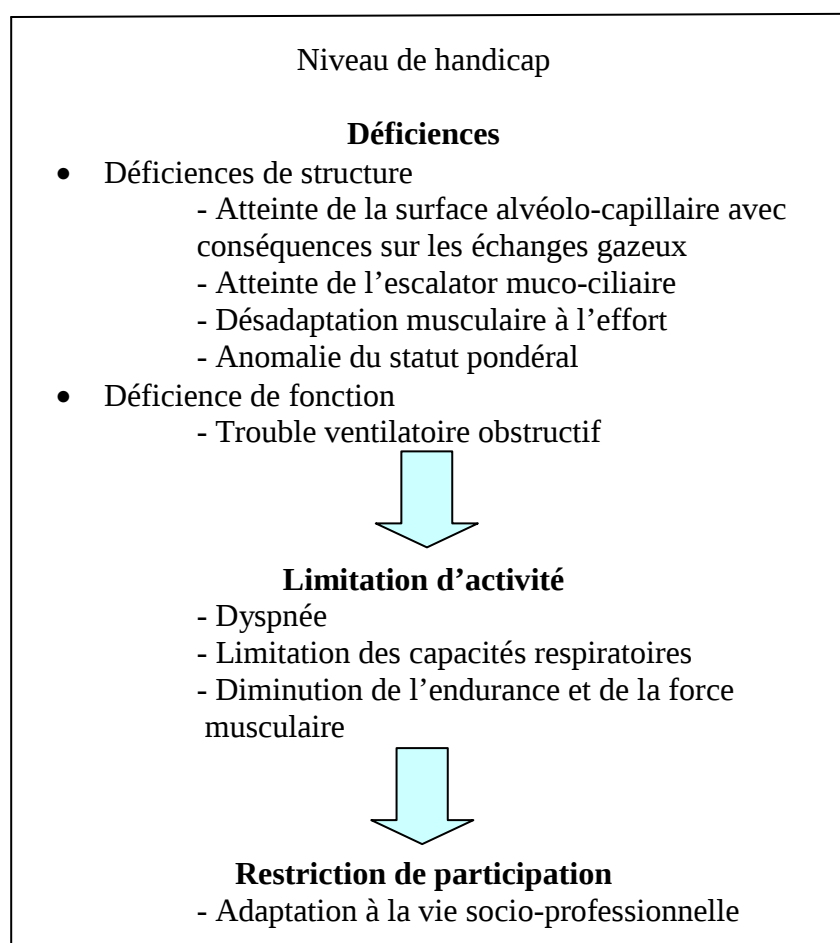


Figure 2 : Généralisation diagnostique du patient atteint de BPCO [6]

Principes de prise en charge des patients :

La problématique est de proposer l'activité physique optimale qui sera pratiquée par le patient, celle-ci reposant sur un travail régulier en aérobie personnalisé. Pour cela, les activités de type endurance sont privilégiées et il faut tenir compte des motivations des différents patients, de leurs environnements et de leurs disponibilités. De plus, la durée et l'intensité des séances doivent éviter l'inadaptation organique se traduisant par une fatigue excessive. La charge de travail est donc à réajuster au fur et à mesure de l'amélioration de la performance du patient.

Le réentraînement proposé vise à développer les capacités aérobies du patient ; pour cela il est recommandé d'utiliser une intensité de 50% à 80% de la puissance maximale aérobie [6].

Au cours des séances, les signes vitaux sont surveillés : fréquence cardiaque, fréquence respiratoire, saturation en oxygène et température. Il faut aussi vérifier l'absence de signes de détresse respiratoire au cours des activités physiques.

Objectifs du programme de réhabilitation respiratoire :

Le principal enjeu consiste en l'amélioration de la qualité de vie du patient. Pour aboutir à ce résultat, la réhabilitation respiratoire agira sur la maladie secondaire : le déconditionnement. Ainsi, les objectifs seront :

- de réduire la dyspnée,
- d'augmenter la tolérance à l'effort,
- d'améliorer la mécanique ventilatoire,
- d'augmenter les possibilités physiques fonctionnelles,
- d'optimiser le drainage bronchique,
- d'améliorer la gestion autonome de la maladie,
- de réduire le coût de la maladie : réduction de consommation de médicament,
- éventuellement d'améliorer les EFR.

2.2. Composantes du programme de réhabilitation respiratoire

Le programme de réhabilitation respiratoire appliqué se décompose en séances de 2 à 3 heures à raison de 2 à 3 fois par semaine. Le traitement proposé sera individualisé en fonction des principes et des objectifs définis à la suite du bilan diagnostique masso-kinésithérapique. Il s'agit de séances réalisées en groupes de deux personnes ; le fait de composer des groupes de travail a pour but de favoriser l'émulation, l'entraide et la dédramatisation de la pathologie.

2.2.1. Le réentraînement à l'effort

➤ Le travail global

Les protocoles utilisés pour cette étude sont ceux employés actuellement en ambulatoire au Centre Hospitalier Universitaire de Limoges. Il s'agit de protocoles de réentraînement des membres supérieurs et inférieurs avec entraînement en endurance sur bicyclette ergométrique. L'objectif de ce travail est une amélioration de l'aptitude physique aérobie avec un meilleur recrutement des fibres musculaires de type I. Les critères d'efficacité concernent intensité et durée des entraînements.

- Intensité :

Il s'agit de débiter l'entraînement au seuil d'adaptation ventilatoire qui correspond au niveau d'effort au-delà duquel les besoins corporels en énergie ne sont plus satisfaits par les mécanismes aérobie seuls et sont complétés par les mécanismes anaérobies [1]. Le réentraînement débute en général à 70-80% de la puissance seuil, mais la puissance sera diminuée si la fréquence cardiaque (FC) est supérieure à 140 battements par minute (bpm), ou augmentée si la FC est inférieure à 120 bpm. Un autre critère utilisé repose sur la notion de réserve de fréquence cardiaque qui se calcule avec la formule : $\text{réserve FC} = \text{FC}_{\text{max}} - \text{FC}_{\text{repos}}$. Le réentraînement débute alors avec une fréquence cardiaque égale à 60% de la FC maximum. Par la suite, le principe de surcharge est appliqué : l'intensité de l'exercice est augmentée lorsque la FC diminue de manière significative au cours de l'entraînement.

L'entraînement pourra être de 2 types :

- Entraînement de type rectangulaire (figure 2) qui consiste en exercice à charge constante en aérobie.

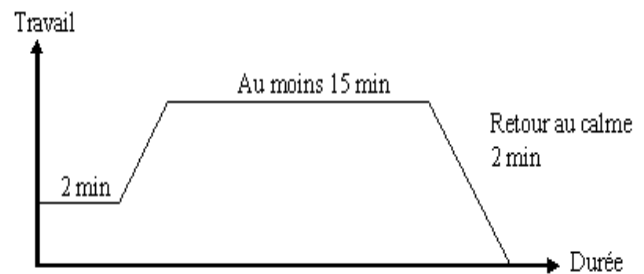


Figure 2 : entraînement rectangulaire

- Entraînement de type interval training ou SWEET (Square Wave Endurance Exercise Test) qui alterne des périodes de quatre minutes proche du seuil d'adaptation ventilatoire et des pics d'une minute proches de puissance maximale tolérée (figure 3).

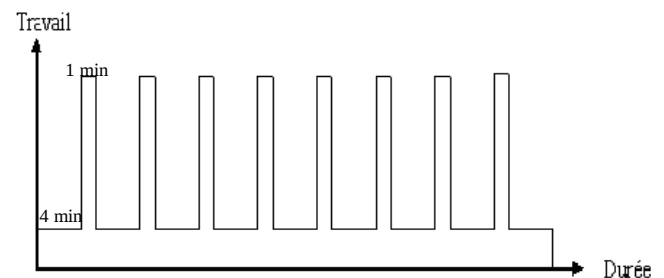


Figure 3 : exercice de type SWEET

- Durée :

La durée cumulée des entraînements à l'effort de la semaine est le deuxième critère d'efficacité du programme. Le réentraînement à l'effort débute avec une durée initiale de 20 minutes et atteindra par la suite 30 à 45 minutes.

Un type d'exercice sur bicyclette ergométrique est employé selon le protocole suivant (figure 4), à savoir 2 minutes en roue libre, puis 3 minutes à 50% de la puissance du seuil suivie de 15 minutes à 80% de la puissance du seuil pour terminer sur 2 minutes en roue libre [11].

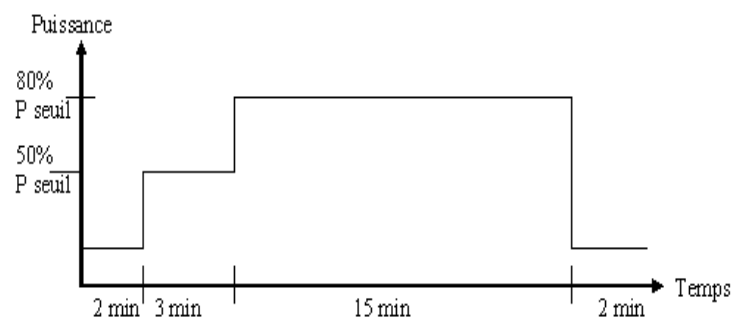


Figure 4 : Exercice appliqué

Le réentraînement à l'effort peut être réalisé sous oxygénothérapie si la SaO₂ est inférieure à 92% (cet item est soumis à la prescription médicale). Pour les patients répondant particulièrement bien au programme, la puissance d'effort peut être augmentée afin d'utiliser 70 à 80% de la réserve en fréquence cardiaque. La tension artérielle est contrôlée toutes les 5 minutes pendant l'épreuve, et si une tension artérielle dépasse 220/90 mmHg, l'intensité de l'effort doit être diminuée.

➤ Le travail segmentaire : réentraînement des membres supérieurs et inférieurs

Les exercices proposés assurent la préparation de certains muscles inspireurs accessoires (Sterno Cléido Occipito Mastoïdien, scalènes, trapèze, grand et petit pectoral), afin de palier au déficit de certains muscles inspireurs (diaphragme et intercostaux) lors des périodes d'exacerbations. Les activités segmentaires servent à freiner ou à stabiliser le déconditionnement périphérique par un entretien musculaire et articulaire sans sollicitation cardiaque [6]. Elles conduisent aussi à l'amélioration du métabolisme cellulaire musculaire par le développement du système enzymatique (capacité oxydative des muscles périphériques) [1].

Des exercices sont réalisés au moyen d'une presse à charge variable. Un travail d'antepulsion et d'abaissement des membres supérieurs est appliqué ainsi qu'un travail de l'extension des membres inférieurs.

Des exercices avec des haltères sont employés pour le réentraînement des membres supérieurs en position assise : travail de l'élévation sagittale, frontale et horizontale en y associant une inspiration nasale lors de l'élévation et une expiration buccale lente et prolongée lors de l'abaissement.

La charge et surtout le nombre de répétition sont progressivement augmentés suivant l'adaptation des capacités du sujet.

➤ Le renforcement des muscles respiratoires

Chez les patients atteints de BPCO, le diaphragme est moins fort en pression que chez des sujets sains [4,6]. Ceci est probablement dû à la déformation du diaphragme (distension) qui entraîne un raccourcissement des sarcomères avec une relation tension longueur défavorable. En conséquence, les muscles respiratoires accessoires sont utilisés par compensation et permettent de lutter contre cette distension. Ces éléments justifient la recherche d'une amélioration des performances des muscles inspireurs, ceci dans une perspective de diminution de dyspnée.

La modalité d'entraînement utilisée fait appel à des résistances inspiratoires directes en limitant le débit inspiratoire. Le matériel utilisé est le threshold® qui possède une valve ne laissant passer un flux qu'au dessus d'une pression inspiratoire définie. La charge de travail appliquée est supérieure à 30% de la pression inspiratoire maximale (PI max) et il est demandé aux patients de réaliser cet entraînement durant 10 à 15 minutes, plusieurs fois par jour.

➤ La gymnastique générale

La réduction d'activité a engendré la perte d'une grande partie des habiletés motrices. La gymnastique recherche à corriger ces incoordinations motrices en permettant d'améliorer le rendement des gestes et de les rendre moins dyspnéiques [1,6].

Il s'agira surtout de renforcement musculaire, notamment au niveau des muscles abdominaux dans un but d'amélioration de rendement de la pompe ventilatoire [3]. Les muscles dorsaux seront sollicités pour la statique, les muscles des membres inférieurs pour développer les appuis et les muscles des membres supérieurs pour l'ouverture de la cage thoracique. Des exercices d'assouplissement du tronc sont aussi réalisés dans le sens des inclinaisons et des rotations. La gymnastique portera aussi sur l'équilibre, la proprioception, la coordination motrice et les étirements musculaires.

Des techniques de relaxation sont mises en place à chaque fin de séance. Le but est d'essayer de faire prendre conscience des tensions qui existent dans le corps et de les estomper. Elle se fait avec ou sans musique, en position couchée ou assise. Elle vise l'obtention d'un retour au calme et d'une détente globale.

2.2.2. Kinésithérapie respiratoire

- Le désencombrement bronchique

Il a pour objectif d'éviter les rétentions de sécrétions qui ont tendance à s'organiser dans un processus d'aggravation par la destruction de l'épithélium cilié et l'altération des structures cartilagineuses [12,13]. Plusieurs techniques kinésithérapiques peuvent être employées en fonction de la localisation de l'encombrement et du bilan, notamment l'Augmentation Lente du Flux Expiratoire (ALFE) ou encore l'Expiration Lente Totale Glotte Ouverte (ELTGOL) : ces techniques ont l'avantage d'éviter une compression dynamique des bronches (collapsus) lors de l'expiration et permettent de mobiliser les sécrétions situées en distalité de l'arbre bronchique.

- L'apprentissage du drainage autonome
- L'aérosolthérapie : évaluation de la prise des traitements inhalés
- Les techniques de ventilation contrôlée :

Elles ont pour objectif de restaurer une meilleure position diaphragmatique, de diminuer la fréquence ventilatoire, le travail respiratoire et la dyspnée. Il s'agit essentiellement de la respiration diaphragmatique, de la respiration « lèvres pincées » et de la ventilation dirigée.

2.2.3. Education thérapeutique

L'éducation thérapeutique fait partie intégrante du programme de réhabilitation. Elle a pour objectif d'aider le patient à acquérir les compétences nécessaires pour lui permettre d'assurer une gestion optimale de sa maladie, son traitement et les comportements liés à la vie sociale et professionnelle [14]. De plus, elle doit orienter le patient vers la vie la plus saine possible et doit rechercher le maintien ou l'amélioration de sa qualité de vie.

L'éducation thérapeutique doit rendre le patient capable d'acquérir et de maintenir les ressources nécessaires pour gérer au mieux sa vie avec la maladie. Il doit devenir l'expert de sa maladie, c'est-à-dire comprendre, connaître, être reconnu et s'approprier la responsabilité de son devenir. Ainsi cette approche éducative doit aider le patient à changer son mode de vie pour rendre pérennes les résultats du programme de réhabilitation.

De nombreux domaines sont à aborder :

- La physiopathologie de la BPCO : connaissances sur l'anatomie et la physiologie de l'appareil respiratoire, compréhension de la maladie, de ses mécanismes et de ses symptômes.
- Les traitements : éducation sur les traitements inhalés (sprays et aérosols), sur les traitements médicamenteux (régularité, adhésion et prise de confiance).
- La réhabilitation : bénéfices du réentraînement à l'effort, maintien d'une activité physique dans le quotidien.
- L'apprentissage de la toilette bronchique et des techniques de kinésithérapie respiratoire.
- La prévention des infections et les signes d'une décompensation : prévention, dépistage des signes d'aggravation (symptômes, facteurs déclenchants,...).
- L'aide à la poursuite du sevrage tabagique.
- Les activités de la vie quotidienne : réorganisation de la vie socioprofessionnelle, gestion de l'angoisse et de la dyspnée, voyages, loisirs,...

2.2.4. Prise en charge nutritionnelle et psychologique

Le calcul de l'indice de masse corporelle (IMC) a permis de définir que six patients ont un poids normal, qu'un patient est en surpoids, que deux patients possèdent une obésité modérée et qu'un patient est porteur d'une obésité sévère. Des conseils hygiéno-diététiques sont donc promulgués dans un but de rééquilibration du régime alimentaire.

La possibilité est donnée au patient de s'entretenir avec un psychologue. Les patients atteints de maladies chroniques comme la BPCO peuvent souffrir de dépression, d'anxiété ou encore d'angoisse. Ce soutien psychosocial a pour objectif l'acceptation de la maladie en faisant le deuil de sa santé antérieure et en réorganisant sa vie en tenant compte de sa santé personnelle [15]. Le kinésithérapeute participe à ce soutien psychologique notamment au cours de séances de relaxation lors du retour au calme après le réentraînement à l'effort.

Une aide au sevrage tabagique est systématiquement proposée lors des stages de réhabilitation respiratoire. Dans ce travail, tous les patients sont sevrés mais il convient de les encourager à maintenir cette ligne de conduite.

2.2.5. Le programme d'éducation respiratoire à domicile

Il s'agit d'inclure le patient à une auto prise en charge de sa pathologie et de le préparer à l'après programme de réhabilitation. Pour ce faire, il faut encourager le patient à lutter contre la sédentarité par la pratique d'activités simples : privilégier la marche à pied au profit de la voiture pour de petits trajets, préférer l'escalier à l'ascenseur. Ces activités simples doivent être ensuite complétées par des activités physiques régulières.

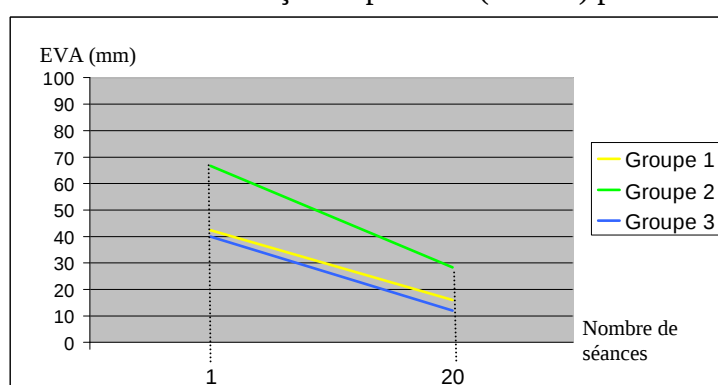
C'est dans cette optique qu'un livret est fourni au patient dès la première séance. Ce livret contient une fiche de suivi où le patient notera les différentes activités physiques réalisées (bicyclette, marche,...) entre les séances. Il explique également des techniques de drainage bronchique autonome, des conseils diététiques et un résumé sur les intérêts d'un programme d'exercices journaliers.

3. Résultats du programme de réhabilitation

Au terme des 20 séances composant le programme de réhabilitation, une évaluation est réalisée. Il va donc s'agir de définir qu'elles ont été les éventuelles améliorations pour les patients par rapport à leur état initial.

3.1. Dyspnée

Cette notion subjective d'essoufflement constitue la plainte majeure des patients lors de l'entrée dans le stage de réhabilitation. Elle a été évaluée à l'issue du test de marche de 6 minutes. La dyspnée survenant à l'effort a diminué de 34,1 mm en moyenne à l'issue des 20 séances pour l'ensemble des personnes. De façon plus précise, elle a régressée pour chaque patient et cette baisse s'effectue dans les mêmes proportions sauf pour le patient 7 chez qui elle a diminué de façon importante (90 mm) pour devenir nulle en fin de stage.



La figure 5 permet de voir quelle a été l'évolution de ce paramètre à l'issue du programme en fonction des différents groupes formés. Le groupe 2 est celui pour lequel la dyspnée d'effort a le plus diminué en moyenne.

Figure 5 : Evolution de la dyspnée à l'effort

3.2. Tolérance à l'effort

Le tableau II présente les différents paramètres relevés lors des évaluations initiales et finales, notamment en terme de tolérance à l'effort.

Tableau II : Résultats des évaluations

	Groupe 1		Groupe 2		Groupe 3		Moyenne	
	Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin
VEMS (L)	38	42,2	66,7	79	100	96	52,8 ± 22	58,6 ± 23,3
VEMS/CV	45,2	42	64,3	65,7	74	73	53,8 ± 17,3	52,2 ± 15,6
VO2 max en mL/min/kg	17,7	18,6	21,5	20,5	18,5	19,2	18,9 ± 4,2	19,3 ± 4,2
Pmax (W)	69,8	69,5	87,3	101,3	113	126	79,4 ± 19,5	84,7 ± 26,7
FCmax (BPM)	120,8	113,7	130,7	133,7	120	128	123,7 ± 24,8	123,3 ± 26,1
test 6 min (m)	404,2	452,5	408,3	441,7	500	500	415 ± 95,9	454 ± 69,7
test 6 min (% théorique)	76,8	86,5	76,3	84,3	100	100	79 ± 16,4	87,2 ± 12,5
distance parcourue sur cycloergomètre (km)	7,1	8,8	8,9	10	8,1	10,4	7,75 ± 1,7	9,32 ± 1,4
Force du quadriceps (N)	35,7	39,4	34,7	37,2	28,4	45,7	34,7 ± 10,2	39,4 ± 9,5
Handgripp (N)	89,7	97,3	83,5	91,7	115	150	90,4 ± 17,3	100,9 ± 25,7
SGRQ (%)	33,2	24,7	44	40	36	31	36,7 ± 9	30,7 ± 12

Au maximum de l'effort, l'épreuve d'effort initiale montre que les patients présentent un déconditionnement musculaire marquée par une VO_2 max moyenne à $18,93 \pm 4,2$ mL/min/kg. Au terme du programme de réentraînement, la VO_2 max évolue avec un gain avoisinant les 2 % pour l'ensemble des groupes. Toutefois il est observé une légère régression pour le groupe 2. Ces résultats semblent être en désaccord avec de nombreuses études qui ont montré que le gain en VO_2 max chez des patients suivant un protocole de réhabilitation respiratoire avoisinait les 10% [16,17]. Néanmoins, le travail porte sur une population relativement faible et la capacité d'endurance aérobie mesurée par la VO_2 max ne constitue qu'une des composantes de l'aptitude à une activité physique. La force musculaire, la vitesse de mouvement, la mobilité articulaire, la capacité de coordination et les fonctions motrices doivent aussi être prises en compte.

Concernant le groupe 1, la puissance maximale atteinte lors de l'épreuve d'effort (P_{max}) reste inchangée, mais elle est obtenue pour une FC_{max} diminuée de 7,1 bpm en moyenne. Pour le groupe 2, il est observé une augmentation de la P_{max} pour une FC_{max} sensiblement équivalente. Ces données suggèrent une meilleure adaptation de l'organisme à l'effort pour les groupes 1 et 2. Le groupe 3 se démarque par une augmentation de la P_{max} ainsi que de la FC_{max} , ce qui constitue un gain sur le plan de l'aptitude physique.

Le test de marche des 6 minutes relève de nettes améliorations, surtout pour le groupe 1 qui a augmenté sa distance de marche de 48,3 mètres en moyenne. Le groupe 2 l'a augmentée de 33,4 mètres et la personne constituant le groupe 3 n'a pas augmenté cette distance, mais elle était considérée comme normale en début de stage. Pour les dix patients, les résultats de ce test montrent une augmentation du périmètre de marche 8,2% par rapport à leur distance théorique, ce qui caractérise une augmentation de la tolérance à l'effort.

D'autres améliorations sont également quantifiables, notamment la distance moyenne parcourue sur cycloergomètre qui a évolué progressivement au fil du programme avec un gain de 1,57 kilomètres par rapport aux premières séances pour l'ensemble des patients. Ceci va aussi dans le sens d'une augmentation des capacités d'endurance des sujets.

En ce qui concerne le paramètre de force musculaire, il est observé une nette évolution de performances des groupes musculaires testés. La force du quadriceps a en moyenne augmentée de 4,7 Newton et celle des muscles fléchisseurs des doigts de 10,5 Newton.

3.3. Paramètres fonctionnels respiratoires

Pour les trois groupes, ces paramètres n'ont que très peu évolués (tableau II). La valeur VEMS est sensiblement équivalente pour les groupes 1 et 3 à l'issue du stage tandis que le groupe 2 voit une légère augmentation. Le rapport de Tiffeneau reste globalement inchangé pour l'ensemble des patients. Le degré d'obstruction n'a donc pas été modifié.

Ces résultats sont en accord avec la littérature où les paramètres fonctionnels respiratoires demeurent inchangés après un programme de réentraînement à l'effort [16,17,18]. Ceci s'explique par le fait que cette maladie respiratoire chronique obstructive est due à des modifications anatomo-fonctionnelles peu réversibles et que la réhabilitation respiratoire n'agit pas sur la maladie primaire pulmonaire des patients, mais sur l'atteinte secondaire, à savoir le déconditionnement.

3.4. Qualité de vie

Le SGRQ est cliniquement significatif s'il diminue de 4 points entre l'entrée et la sortie du stage de réhabilitation [9], ce qui est le cas pour l'ensemble des patients étudiés. En effet, la diminution observée est de 6 points en moyenne, et elle est la plus marquée dans le groupe 1 avec une baisse de 8,5 points. Ces éléments constituent le bénéfice le plus recherché du programme de réhabilitation respiratoire.

Discussion

L'une des plus nette amélioration concerne la dyspnée. Plusieurs hypothèses peuvent être émises concernant la diminution de la dyspnée d'effort : il peut s'agir d'une « désensibilisation » intégrant beaucoup de mécanismes dont une meilleure coordination musculaire, une meilleure économie du mouvement, une optimisation de la mécanique ventilatoire ou encore des facteurs psychologiques. La réduction de la ventilation à même charge peut réduire parallèlement cette sensation de dyspnée.

La VO_2 max ne subit que de faibles modifications, néanmoins, on peut s'interroger sur la pertinence de ce paramètre du fait que les patients atteignent rarement la VO_2 max dans les activités de la vie quotidienne.

A l'image des modifications périphériques, la fatigue musculaire est perçue plus tardivement ou pour des intensités plus élevées, la sollicitation cardiaque est bien supportée et l'hyperventilation n'est plus angoissante. La diminution de ces symptômes, confirmée par l'amélioration objective des mesures physiologiques, constitue pour le patient le plus bel encouragement à persévérer dans ce réentraînement.

L'amélioration de la qualité de vie est plus importante que la variation des paramètres à l'effort pour les sujets étudiés. Cette évolution favorable de la qualité de vie est peut être à mettre en relation avec les modifications de comportement du patient vis-à-vis de sa maladie engendrées par le travail kinésithérapique, éducatif, psychologique et social effectué durant le stage et correspondant à la prise en charge du patient dans sa globalité.

Il faut noter dans ce travail que l'on retrouve les meilleures améliorations pour le groupe le plus sévèrement atteint par la BPCO notamment en terme de distance de marche et de qualité de vie. La réhabilitation respiratoire est donc particulièrement profitable aux patients les plus touchés. Toutefois on retrouve des améliorations quantifiables pour les personnes atteintes au stade II et I, la réhabilitation respiratoire est donc profitable quel que soit le degré de sévérité de la maladie.

Certaines critiques peuvent être émises concernant ce travail. D'une part le nombre de patients est faible et ce travail gagnerait à être poursuivi pour avoir une véritable représentation des bénéfices de la réhabilitation respiratoire. De plus, les séances se sont déroulées en ambulatoire, ce qui est avantageux en terme de coûts, de moyens et d'adaptation aux activités socioprofessionnelles des patients, mais le problème du contrôle des activités réalisées à domicile se pose. Une remarque peut être faite sur le réentraînement sur cycloergomètre qui constitue un bon travail musculaire global notamment pour le train porteur, mais qui n'est pas spécifique pour préparer la marche.

Il est démontré que les bénéfices sont limités dans le temps (environ 18 mois si il y a arrêt d'activité physique), il est donc vivement conseillé aux patients de pratiquer une activité physique régulière afin de maintenir les bénéfices acquis au cours de leur stage de réhabilitation [16,18]. Il s'agira donc de construire avec le patient un nouveau rapport aux activités physiques et c'est ainsi que la notion de contrat entre en jeu. Il est proposé un choix d'outils physiologiques adaptés qui s'inscrit dans un véritable contrat d'objectifs (retour à un mode de vie actif, assurer ses besoins quotidiens, découverte d'une activité physique) [19]. Ce contrat où le patient est coauteur de sa prise en charge est alors établi dans un but d'autonomie et de reprise du travail.

Enfin, il se pose la problématique du contrôle et de la conservation de ces bénéfices. La réhabilitation respiratoire ne constitue qu'une étape et on peut s'interroger sur le suivi à long terme de ces patients. A qui incombe cette tâche et dans quel type de structure la mettre en place ?

Conclusion

Le programme de réhabilitation respiratoire appliqué à ces dix patients a mis en avant des caractéristiques notables. D'une part, il n'y a pas eu de modification des paramètres ventilatoires, ceci étant du au fait que le réentraînement ne s'adresse qu'à la maladie secondaire. En traitant le déconditionnement physique, il en résulte à terme une diminution de la dyspnée et de l'hyperventilation. A ceci s'ajoute à une augmentation de la puissance maximum développée, du temps d'endurance et du périmètre de marche, ceci correspondant au développement la voie métabolique aérobie. De plus, tous les patients sont ressortis du stage avec une meilleure connaissance de leur pathologie et une optimisation des techniques de désencombrement. Il en ressort une amélioration globale de l'autonomie et donc de la qualité de vie, cette dernière étant d'autant plus importante pour les personnes les plus sévèrement atteintes.

Bibliographie

- [1] : HERISSON Ch, PREFAUT Ch, KOTZKI N. Le réentraînement à l'effort. Paris Milan Barcelone : Masson, 1995.
- [2] : REYCHLER G, ROESELER J, DELGUSTE P. Kinésithérapie respiratoire. Paris : Elsevier Masson, 2007, p. 129-147.
- [3] : PIPERNO D. La réhabilitation respiratoire Guide pratique. Imothep Maloine, 2000.
- [4] : SIMILOWSKI T, MUIR J- F, DERENNE J-P. Les bronchopneumopathies chroniques obstructives. Paris : John libbey Eurotext, 1999.
- [5] : YQUEL R, TESSONNEAU F, PILLET O, MOINARD J, MANIER G. Diminution de la fonction musculaire périphérique dans la BPCO : étude préliminaire, Revue des Maladies Respiratoires, 2004, 21, 1075-81.
- [6] : Société de Pneumologie de Langue Française. Recommandations sur la réhabilitation respiratoire du malade atteint de BPCO. Revue des Maladies Respiratoires, 2005, 22.
- [7] : BOURGUOIN D, MESSNER-PELLENC. Les adaptations cardio-respiratoires à l'exercice. Pneumologie Clinique. Paris : Masson, 1997, 53, p. 239-244.
- [8] : SERGUSELS R, HAYOT M. Evaluation de la dyspnée à l'effort. Pneumologie Clinique. Paris : Masson, 1997, 53, p. 278-282.
- [9] : ROCHE N, SIMILOWSKI T. Qualité de vie et BPCO. Paris : John libbey Eurotext, 2007.
- [10] : ANTONELLO M, DELPLANQUE D. L'élaboration d'un diagnostic et d'un projet de kinésithérapie : une démarche d'évaluation. Kinésithérapie scientifique, 2005, 455, p. 5-8.
- [11] : ABELA R. La réhabilitation respiratoire des BPCO : Proposition de prise en charge à long terme à l'aide d'un partenariat avec la fédération nationale de gymnastique volontaire. Thèse de doctorat en médecine. Limoges, Université de Limoges, 2005.
- [12] : BEAUMONT M, CHARTIER A, DANIELLOU P, LEBER-MOY C, LOCHON C. La kinésithérapie en réhabilitation respiratoire. Kinésithérapie scientifique, 2007, 483, p. 45-51.
- [13] : SELLERON B. La réhabilitation respiratoire. Kinésithérapie scientifique, 2005, 455, p. 35-42.
- [14] : DELPLANQUE D, SELLERON B. Kinésithérapie et syndrome ventilatoire obstructif, en phase stable. EMC-Podologie Kinésithérapie : Elsevier, 2004, p. 115-136.
- [15] : DEROM E, MARCHAND E, TROOSTER T. Réhabilitation du malade atteint de bronchopneumopathie chronique obstructive. Annales de réadaptation et de médecine physique, 2007, 50, p. 602-614.

[16] : LELEU O, ARON C, GUERANT J-C, HONVOH F. Résultats d'un programme de réhabilitation respiratoire en mode ambulatoire chez 100 patients atteints de broncho-pneumopathie chronique obstructive. Revue de Pneumologie Clinique, 2005, 6, p. 359-364.

[17] : KEMOUN G, STRECKER A, DURLANT V, CLERSON P. Réhabilitation respiratoire : résultats à un an sur la tolérance à l'effort et la qualité de vie. Revue des Maladies Respiratoires, 2000, 17, p. 849-855.

[18] : BART F, GROSBOIS J-M, CHABROL J. Réhabilitation respiratoire. EMC-Médecine : Elsevier, 2005, p. 191-199.

[19] : MOULLEC G, NINOT G, VARRAY A, PREFAUT C. Quelles solutions pour l'après réhabilitation des patients BPCO. Revue des Maladies Respiratoires, 2007, 24, p.121-132.

Annexe 1

Programme et niveau de preuve [2]

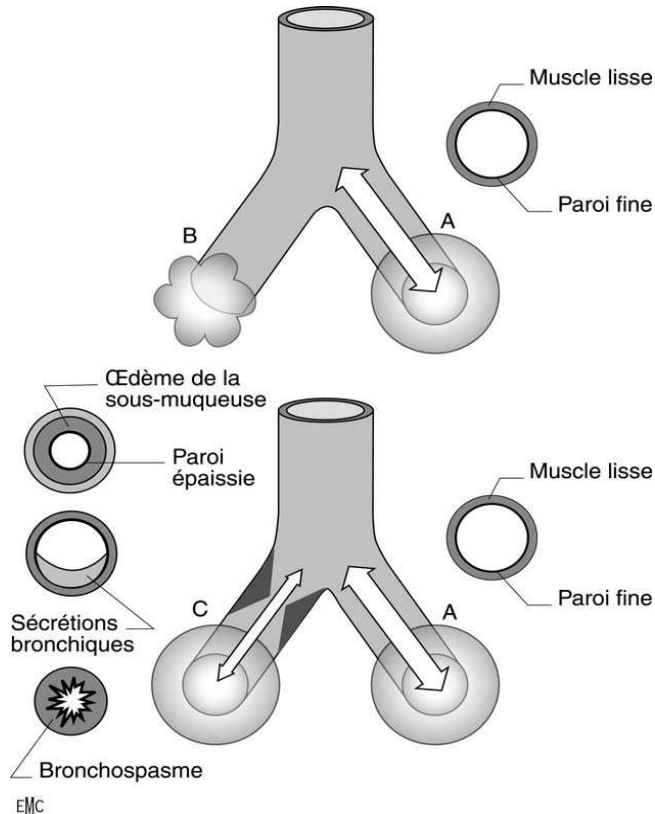
Réentraînement à l'effort	A
Kinésithérapie respiratoire	B
Education thérapeutique	B
Approche psychosociale	B
Nutrition	C
Epreuve d'exercice métabolique	A

Degré de certitude scientifique :

- A : évidences scientifiques, études bien menées, contrôlées, randomisées résultats statistiquement significatifs.
- B : évidence scientifique prouvée par des études contrôlées ou non, avec résultats moins probants.
- C : pas de preuve scientifique ou manque d'essais contrôlés.

Annexe 2

Modèles d'augmentation des résistances bronchiques [14]



A. Bronche normale.

B. Trouble ventilatoire obstructif extrinsèque par compression dynamique.

C. Trouble ventilatoire obstructif intrinsèque par réduction du calibre des bronches (inflammation, bronchospasme, collapsus et encombrement).

Le débit expiratoire de pointe et le volume expiratoire maximum-seconde chutent du fait de la diminution de la pression et de la force des muscles respiratoires, ainsi que de l'augmentation des résistances bronchiques.

Les DEM 25-75, DEM 25, DEM 50 et DEM 75 (débit maximal pour un volume donné lors d'une expiration active) diminuent car le point d'égale pression apparaît d'emblée plus en périphérie en raison de la diminution de la pression pleurale ou de l'augmentation des résistances bronchiques par diminution du calibre.

Annexe 3

Classification de la BPCO en terme de gravité de la maladie selon GOLD (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease) [2]

Degré de gravité		Caractéristiques
0	A risque	VEMS/CVF normal ($> 80\%$) Présence de symptômes chroniques (toux, expectorations)
I	BPCO légère	VEMS/CVF $< 70\%$ VEMS $< 80\%$ de la norme Avec ou sans symptômes
II	BPCO modérée	VEMS/CVF $< 70\%$ $50\% < \text{VEMS} < 80\%$ de la norme Avec ou sans symptômes
III	BPCO sévère	VEMS/CVF $< 70\%$ $30\% < \text{VEMS} < 50\%$ de la norme Avec ou sans symptômes
IV	BPCO très sévère	VEMS/CVF $< 70\%$ VEMS $< 30\%$ de la norme ou VEMS $< 50\%$ de la norme

Annexe 4

Le test de marche de 6 minutes

Il s'agit d'une évaluation globale de la capacité fonctionnelle à l'exercice. Il est demandé au sujet de marcher le plus possible pendant 6 minutes, le rythme de la marche étant librement choisi et les arrêts autorisés. En raison d'un effet d'apprentissage, le test est répété au moins deux fois (la plus grande distance est retenue).

Déroulement du test

- Le patient doit être habillé confortablement et être bien reposé, c'est-à-dire ne pas avoir fait d'effort dans l'heure qui précède le test.
- Les paramètres de départ (tension artérielle, dyspnée, saturation et pulsation) sont à prendre après que le patient soit resté assis pendant au moins 10 minutes devant la ligne de départ.
- Il est important de lire au patient toutes les instructions relatives au test.
- Des encouragements sont donnés régulièrement au cours du test.
- Reprendre les différents paramètres à la fin des 6 minutes et pendant les 3 minutes suivantes.

Date :

Diagnostic :

Age :

Taille :

Poids :

Sexe :

02	To (repos)	Marche de 6 min (fin)	T + 7 min (1 min de repos)	T + 8 min (2 min de repos)	T + 9 min (3 min de repos)
Fc					
SpO2					
TA					
Dyspnée EVA					
Divers					

Distance théorique :

Distance parcourue :