

MINISTERE DE LA SANTE  
REGION LORRAINE  
INSTITUT DE FORMATION EN MASSO-KINESITHERAPIE  
DE NANCY

# **INSUFFISANTS RESPIRATOIRES LAISSES AU BORD DU CHEMIN**

Rapport de travail écrit personnel  
présenté par Ainara DOMINGUEZ  
étudiante en 3<sup>ème</sup> année de kinésithérapie  
en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat  
de Masseur-Kinésithérapeute  
2004-2005

# SOMMAIRE

	Page
RESUME	
1. INTRODUCTION	1
2. BILAN DE DEPART	5
2. 1. Bilan kinésithérapique	5
2. 1. 1. Le relaté	5
2. 1. 2. L'observé	7
2. 1. 3. Le mesuré	9
2. 2. Diagnostic masso-kinésithérapique	11
2. 2. 1. Déficiences	11
2. 2. 2. Incapacités	12
2. 2. 3. Désavantages	12
2. 3. Objectifs du traitement	12
2. 3. 1. Objectifs généraux	12
2. 3. 2. Objectifs traités	13
3. PROPOSITIONS MASSO-KINESITHERAPIQUES	13
3. 1. Relaxation	14
3. 2. Prise en charge des tirages	14
3. 3. Travail des muscles inspiratoires	15
3. 4. Travail des membres supérieurs	16
3. 5. Travail des membres inférieurs et en particulier du quadriceps	16
4. DESCRIPTION DE L'APPLICATION PRATIQUE DES TECHNIQUES	17
4. 1. Relaxation	18
4. 2. Prise en charge des tirages	18
4. 2. 1. Prise de conscience des tirages	18
4. 2. 2. Etirements des muscles inspiratoires accessoires	19
4. 2. 3. Assouplissements thoraco-vertébraux	19
4. 3. Travail des muscles inspiratoires au Respirax	20
4. 4. Travail des membres supérieurs	20
4. 5. Travail des membres inférieurs	21
5. BILAN DE FIN	22
5. 1. Le relaté	22
5. 2. L'observé	23
5. 3. Le mesuré	23
6. DISCUSSION ET CONCLUSION	25
BIBLIOGRAPHIE	
ANNEXES	

## RESUME

Les réseaux de réhabilitation sont en plein développement actuellement, c'est le cas en Vendée où l'équipe propose un réentraînement au seuil ventilatoire sur bicyclette ergonomique. Mais que faire avec les patients n'entrant pas dans ce protocole car ils n'ont pas atteint le seuil ventilatoire au test d'effort ? Beaucoup de patients se trouvent dans cette situation...

C'est le cas de Monsieur M., atteint de BPCO de stade III et d'emphysème centrolobulaire, dont on nous a confié la prise en charge dans le cadre d'un réentraînement à l'effort.

Nous lui avons proposé une prise en charge globale, réunissant à la fois de la relaxation, prise en charge des tirages, travail des inspireurs au Respirax, travail fonctionnel des membres supérieurs ainsi que travail musculaire de faible intensité au niveau des membres inférieurs.

Les résultats sont relativement concluants, nous observons lors du bilan de fin une amélioration de la qualité de vie et une diminution de la dyspnée. Mais ce n'est que le début de sa réhabilitation et il est important que le patient se prenne lui-même en charge pour conserver le fruit du travail effectué.

Mots Clefs : BPCO, Réhabilitation Respiratoire, Réentraînement à l'effort des BPCO, déconditionnement musculaire.

## 1. INTRODUCTION

La broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO ou COPD pour les anglophones) est une maladie fréquente liée au tabagisme. (11)

Elle est définie par une limitation chronique des débits aériens, progressive et incomplètement réversible (Définition de la société de pneumologie de langue française). La limitation du débit aérien est en partie la conséquence des lésions inflammatoires de la bronche aboutissant à un remodelage de la paroi bronchique, mais aussi des lésions de destruction parenchymateuse pulmonaire correspondant à des lésions d'emphysème (11). En effet les lésions périphériques de la BPCO comportent toujours un emphysème qui prédomine dans les lobes supérieurs. (9)

C'est une maladie chronique fréquente et invalidante, source de nombreux décès chaque année et de dépenses de santé importantes. Cet impact croissant sur la santé individuelle et collective en fait une priorité pour la santé publique (18). En effet les projections pour les années 1990 à 2020 montrent que malheureusement les BPCO deviendront la troisième cause de décès dans le monde compte tenu de la progression du tabagisme et du vieillissement de la population (16, 18).

La valeur du VEMS (Volume Expiratoire Maximal Seconde) caractérise la sévérité fonctionnelle de la BPCO (4 stades dans la classification GOLD, Global initiative for Obstructive Lung Disease, référence internationale actuellement admise) (4, annexe). Le VEMS est un élément pronostique important. Son altération diminue le niveau de qualité de vie, mais le coefficient de corrélation entre ces deux variables est faible. (4)

La principale plainte des sujets souffrant de BPCO est la dyspnée, parfois difficile à mettre en évidence car le patient s'adapte progressivement à son état respiratoire et limite ses activités physiques. La dyspnée est alors minimisée par le patient qui devient sédentaire. (13)

La dyspnée d'effort ressentie par les patients est principalement en rapport avec des anomalies de la mécanique ventilatoire notamment l'obstruction bronchique et la distension pulmonaire. La mécanique de dyspnée correspond à la perception d'un déséquilibre entre commande ventilatoire et inefficacité de la ventilation qui en résulte. La sensation de dyspnée est aussi influencée par des facteurs psychologiques (11). Cette dyspnée, initialement induite par la maladie primaire, conduit à une réduction de l'activité physique qui constitue une véritable maladie secondaire (le déconditionnement musculaire) (2). Ce déconditionnement est lui-même à l'origine de l'aggravation de la dyspnée. Ce processus est souvent appelé la « spirale du déconditionnement », il est possible aussi de parler de « spirale infernale » du fait l'aggravation en chaîne. En fait, la détérioration de l'état de santé et de la qualité de vie ainsi que l'intolérance à l'effort sont beaucoup plus marquées chez les patients atteints de BPCO que chez les sujets sains.

Comment rompre ce cercle vicieux du déconditionnement ? Une réponse s'offre à nous : la réhabilitation respiratoire (13). En effet la réhabilitation respiratoire fait partie intégrante de la prise en charge des BPCO, selon les recommandations de la société de pneumologie de langue française (SPLF) remise à jour en 2003 (13).

Selon la société européenne de pneumologie, « c'est un programme multidisciplinaire dont l'objet est d'optimiser au quotidien les possibilités fonctionnelles et la qualité de vie des patients ayant un handicap, en relation avec une maladie respiratoire chronique, dans le but d'atteindre et de maintenir un niveau optimal d'indépendance et d'insertion dans la société.

Pour ce faire elle utilise des bases scientifiques permettant le diagnostic, la prise en charge individualisée et l'évolution de ces patients » (13). Elle doit être une réadaptation personnalisée et fonctionnelle selon le handicap du patient afin qu'il apprenne à mieux se connaître et à mieux gérer ses incapacités, c'est-à-dire orientée obligatoirement vers une « re-socialisation ». (3)

Les objectifs d'un programme multidisciplinaire de réhabilitation respiratoire du BPCO sont de diminuer la dyspnée (niveau A de validation), d'augmenter la tolérance à l'effort (niveau A), de diminuer le nombre et la sévérité des exacerbations (niveau A), d'améliorer la qualité de vie (niveau A), selon la SPLF, remise à jour en 2003 (10).

Ce programme est fondé sur le réentraînement des membres inférieurs (niveau A), c'en est la pierre angulaire (13, 21). Au préalable à tout réentraînement, il est fortement recommandé de réaliser une épreuve d'effort maximale à charge croissante qui permettra de mesurer la tolérance à l'effort, éliminera une contre indication cardiaque, déterminera le seuil ventilatoire ou à défaut le seuil d'apparition de la dyspnée (niveau A) (10). Ce seuil ventilatoire cité plus haut, défini par Wasserman sous le terme de seuil anaérobie, représente la cassure de ventilation au cours d'un exercice progressivement croissant, c'est-à-dire le niveau métabolique à partir duquel la ventilation augmente de manière exponentielle (22). Au vu de la littérature, le réentraînement sur bicyclette est fixé à ce seuil ventilatoire, la fréquence cardiaque étant prise comme indicateur (niveau B de validation) (17, 20, 22). Associée au réentraînement à l'effort, une kinésithérapie fondée ou axée surtout sur une éducation à la ventilation est proposée (validation B ou C suivant les techniques). Un reconditionnement des membres supérieurs (niveau C de validation), un travail de coordination et d'équilibre sont réalisés ainsi que des séances de relaxation (13, 19).

La prise en charge nutritionnelle est recommandée si nécessaire (niveau C), sans oublier l'aide psychologique et l'éducation (contrat éducatif) (2).

Le réentraînement dure 4 à 8 semaines, à raison de 2 à 5 fois par semaine, concernant des séances de 1h30 à 2h (10).

Pour aider à la réalisation de ce programme, des réseaux de réhabilitation se mettent en place comme c'est le cas en Vendée avec le 3RV : Réseau de Réhabilitation Respiratoire de Vendée. Ce réseau propose un protocole de réentraînement (annexe I) basé sur le seuil ventilatoire.

Mais que faire quand on nous confie des patients n'atteignant pas ce seuil ventilatoire au test d'effort. En effet ces patients nécessitent et ont le droit à cette prise en charge (13). Comment faire pour les amener au niveau de ce protocole.

C'est le cas de monsieur M, 49 ans, en invalidité qui présente une BPCO post tabagique de stade III ainsi qu'un emphysème de type centrolobulaire. Suite à un grave traumatisme en mars 2003, au cours duquel il s'est fracturé 8 côtes à gauche et qui l'a conduit dans le coma, il a perdu 11kg et son état respiratoire s'est énormément détérioré. Détérioration majorée par un épisode infectieux en avril 2004 qui l'a forcé à se mettre en invalidité. Ce monsieur a effectué un test d'effort où il n'a pas atteint le seuil ventilatoire. Il nous est confié pour un réentraînement à l'effort d'ordre respiratoire, ou plus précisément dans son cas pour un reconditionnement à l'effort d'ordre respiratoire.

## **2. BILAN DE DEPART**

### 2. 1. Bilan kinésithérapique

#### 2. 1. 1. Le relaté

- **Traitement médical**

Le patient a actuellement un traitement de fond composé de seretide 500 diskus à raison de 3 bouffées matin et soir, indiqué en traitement symptomatique de la BPCO sévère, ainsi que de bronchodual en poudre à raison d'1 bouffée en cas de gêne 3 fois par jour, indiqué comme traitement symptomatique continu du bronchospasme réversible de la BPCO.

Le patient est aussi sous kardegic 160c à raison d'1 sachet par jour et sous monotildien LP 200 à raison d'1 matin et soir pour ses antécédents cardiaques.

Le patient est sous oxygénothérapie selon les besoins à raison de 2L à 2.5L.

- **Antécédents médicaux et chirurgicaux**

Le patient a des antécédents de coronaropathie sous traitement. Il a subi un grave traumatisme en avril 2003 avec pneumothorax et fractures étagées de la 1ere à la 8eme côtes à gauche avec un coma. Et un an plus tard en avril 2004 il a été traité pour une broncho pneumopathie, c'était son premier épisode infectieux. Et tout ceci sur un tableau tabaco-éthylrique plus ou moins réglé.

- **Antécédents familiaux**

Le patient ne présente aucun antécédents familiaux.



- Kinésithérapie respiratoire

Le patient dit ne pas avoir eu de kinésithérapie respiratoire auparavant.

- Profession et ses retentissements éventuels

Le patient est en invalidité depuis son épisode infectieux en avril 2004 et auparavant il travaillait pour la commune à l'entretien.

- Mode de vie et qualité de vie

Le patient vit en concubinage et n'a pas d'enfants. Il vit dans une maison avec un étage mais il ne va plus à l'étage depuis longtemps car cela le rend très dyspnéique et il n'a pas besoins d'y aller.

Ces loisirs sont limités : jouer à la belotte et faire un peu de jardinage mais cela lui est très difficile.

Pour évaluer sa qualité de vie nous avons eu recours au questionnaire de qualité de vie : La MRF 28 et surtout le questionnaire respiratoire du st George's hospital (SGRQ) qui lui est validé. Il a obtenu un score de 23 sur 28 à la MRF 28 et pour le st George un score total de 62% (62% pour les symptômes, 92% pour les activités et 45% pour l'impact). Sachant que plus les scores sont élevés plus la qualité de vie est diminuée, on peut en conclure que le patient a une faible qualité de vie. (4, 6)

- Attentes du patient

Le patient a comme attente de surtout pouvoir reprendre son jardinage avec plus de facilités.

- Tabac

Le patient dit qu'il a arrêté de fumer depuis un an grâce au sevrage au patch et qu'il était à 35 PA. Mais le dosage cotinine-créatine du 13/09/04 nous prouve le contraire, en effet sa concentration est de 1.01  $\mu\text{mol/L}$  ce qui correspond à la concentration d'un fumeur.

- Douleur

Le patient ne présente pas de douleur au repos mais présente des douleurs à l'effort surtout situées sur les membres inférieurs (quadriceps). Ces douleurs sont d'origine musculaire.

- Approche de la dyspnée

La dyspnée apparaît lors du moindre effort (il utilise l'oxygène pour prendre sa douche) et elle est majorée dès qu'il travaille avec les membres supérieurs.

- Toux

Sa toux est grasse, quinteuse, non productive et sans horaire particulier.

## 2. 1. 2. L'observé

- Expectoration

Nous n'en avons observé aucune.

- Type de respiration et tirages

Le patient présente une respiration costale haute avec des tirages sus claviculaires très marqués et des tirages costaux plus légers.

- Signes d'hypoxie et d'hypercapnie

Le patient présente un hippocratisme digital mais qui est surtout dû à son vécu de fumeur plus qu'à un réel signe d'hypoxie.

Le patient ne présente pas non plus de signes d'hypercapnie.

- Présence d'œdème de cheville

Le patient présente un léger œdème situé sur les 2 chevilles et ceci depuis 2 mois. Ceci ne nous étonne pas étant donné ses antécédents cardiorespiratoires et son inactivité physique.

- Bilan de la statique rachidienne et costale

Le patient a un respect des courbures physiologiques mais présente des clavicules et des côtes très horizontalisées (surtout les 3 premières côtes).

- Palpation musculaire et signes d'amyotrophie

Le patient présente des contractures importantes au niveau des inspireurs accessoires (surtout les SCOM) dues aux tirages.

L'amyotrophie est très importante et globale mais avec toutefois une prédominance au niveau des membres inférieurs.

- Auscultation

Nous notons une diminution du murmure vésiculaire à gauche comparativement à droite ainsi que des crépitations fins protophasiques à la base gauche (non mobilisables).

### 2. 1. 3. Le mesuré

- Evaluation de la dyspnée

Nous avons évalué un Sadoul à 5, une EVA de 4.6/10 au repos et 8.9/10 pour un effort important.

En ce qui concerne le test de marche 6 minutes effectué le 13/09/04, sans oxygène il a parcouru 150m avec arrêt au bout de 150m, une désaturation à 88%, la tête qui tourne et une dyspnée avec tirages (notons qu'au 16/03/04 avant son épisode infectieux il avait parcouru 370m ce qui montre une détérioration majeure de son état respiratoire). Avec 2L d'oxygène, il a parcouru 460m, ceci pendant les 6 minutes mais avec une dernière minute très difficile et une augmentation de la dyspnée. (Annexe II)

- Evaluation de la douleur

Nous avons coté une EVA à 0/10 au repos mais la quantification de la douleur à l'effort est très difficile du fait de sa grande variabilité.

- Mesure des paramètres cardiorespiratoires

Le patient présente une fréquence respiratoire de 20 cycles par minute, une fréquence cardiaque de 70 pulsations par minute et une tension artérielle de 12/6.

- Bilan dynamique

Le patient ayant une bonne statique rachidienne, nous avons évalué surtout la dynamique costale. Au niveau du périmètre axillaire, le patient présente une différence inspi-expi de 3cm, la norme étant de 5cm nous pouvons conclure à une hypomobilité costale à ce

niveau. Au niveau xiphoïdien, le patient présente une différence de 7cm nous pouvons donc conclure à une mobilité normale à ce niveau.

De là nous avons recherché s'il existe une différence de mobilité entre les 2 hemithorax au niveau axillaire. A droite le patient présente une différence inspi-expi de 2cm pour 1cm à gauche, nous pouvons donc conclure à une hypomobilité plus marquée à gauche qu'à droite du fait de son traumatisme.

- Evaluation de la force musculaire

Nous avons surtout évalué la force des quadriceps par une série d'accroupissements, le patient en a effectué 5 avec difficulté. Ceci nous indique une faiblesse importante des quadriceps.

- Centimétrie des membres inférieurs

Nous avons effectué une centimétrie au niveau de la cuisse (15cm au dessus de la base de la patella) qui donne 33.5cm à droite et 33cm à gauche, ainsi qu'une centimétrie au niveau du mollet (10cm en dessous de la pointe de la patella) qui donne 27cm à droite et 27 à gauche.

- Indice de masse corporelle (5)

Cette notion est plus utilisée par les nutritionnistes mais elle est intéressante car elle nous apporte une incidence sur la mortalité. En effet pour un IMC ( $\text{Poids}/\text{Taille}^2$ ) inférieure à 21 les risques de mortalité sont augmentés chez les BPCO or chez notre patient il est de 14.6.

- Gaz du sang et SaO<sub>2</sub>

Au 13/09/04 le patient présente des gaz du sang dans la norme et avec une saturation en oxygène de 96.7%. (Annexe III)

- EFR

Au 16/03/04, la VEMS était de 0.79L soit 22% de la théorique pour une théorique de 3.57L. La CV (Capacité Vitale) était à 1.63L pour une théorique de 4.41L. Le Tiffeneau (VEMS/CV) était de 48% (inférieur à la norme de 70%). Tout ceci est caractéristique d'un trouble ventilatoire obstructif sévère (de stade III). Nous notons également une distension majeure du fait de l'emphysème avec une Capacité Pulmonaire Totale à 8.34L pour une théorique de 6.82L.

- VO<sub>2</sub> max

Au 16/03/04, le patient a effectué un test d'effort. Le test sur bicyclette ergométrique n'a pas permis d'aller au-delà de 40W. Le patient n'a pas atteint le seuil ventilatoire. Une sensation de fatigue l'a poussé à arrêter. Il présentait une désaturation sous 91%.(1)

## 2. 2. Diagnostic masso-kinésithérapique

### 2. 2. 1. Déficiences

- Trouble ventilatoire obstructif c'est-à-dire déficience du versant ventilatoire.
- Hypomobilité costale au niveau axillaire.
- Déficience musculaire (amyotrophie, faiblesse des quadriceps).
- Hypoventilation à gauche.

-Déconditionnement à l'effort.

-Déficience trophique.

-Douleur à l'effort.

### 2. 2. 2. Incapacités

-Dyspnée (cotation 5 de Sadoul).

-Incapacité à réaliser ses courses, le ménage, son jardin, les activités en élévation de membres supérieurs.

-Incapacité à atteindre le seuil ventilatoire à l'épreuve d'effort (ce qui nous renseigne sur sa faible autonomie).

-Diminution du périmètre de marche.

### 2. 2. 3. Désavantages

-Désavantages sociaux professionnels.

-Désavantages de loisirs.

-Baisse de la qualité de vie.

## 2. 3. Objectifs de traitement

### 2. 3. 1. Objectifs généraux

-Améliorer la ventilation.

-Redonner une mobilité costale au niveau axillaire.

- Renforcer le quadriceps et travail des membres supérieurs.
- reconditionnement à l'effort.
- Diminuer la douleur à l'effort.
- Réduire les œdèmes.
- Conseils d'hygiène de vie.

### 2. 3. 2. Objectifs traités

L'objectif traité est le reconditionnement à l'effort mais celui-ci va reprendre certains grands objectifs généraux qui vont contribuer à ce reconditionnement.

## 3. PROPOSITIONS MASSO-KINESITHERAPIQUES

Au vu du diagnostic kinésithérapique, nous avons choisi de mettre en place un reconditionnement à l'effort adapté et personnalisé.

Nous nous plaçons bien à un niveau de reconditionnement et non pas de réentraînement le patient n'étant pas capable de travailler à un tel niveau (au seuil ventilatoire).

Ce reconditionnement va réunir un ensemble de techniques :

- relaxation basée sur des exercices ventilatoires issus de la gymnastique chinoise
- prise en charge des tirages et étirement des muscles inspiratoires accessoires
- assouplissements thoraco-vertébraux
- travail des inspireurs au Respirex
- travail fonctionnel des membres supérieurs



-travail des membres inférieurs surtout le quadriceps

Chaque technique va répondre à une déficience causée par la BPCO et l'emphysème, l'ensemble de ces déficiences conduisant au déconditionnement.

### 3. 1. La relaxation

Le vécu d'une sensation respiratoire donnée dépend du profil psychologique dans lequel elle s'intègre. En effet la dyspnée semble pouvoir être décomposée en 2 grandes parties : la perception de l'intensité de la dyspnée, indépendante du statut psychologique et la perception de la sensation de détresse qui l'accompagne, cette sensation de détresse respiratoire dépend du vécu respiratoire antérieur et du statut psychologique du sujet. L'amélioration du profil psychologique du patient en rééducation, quels que soient les exercices proposés, pourrait ainsi représenter un des mécanismes en jeu dans la réduction de l'inconfort respiratoire du sujet. (24)

Nous allons donc agir à ce niveau par des exercices ventilatoires issus de la gymnastique chinoise qui vont en plus permettre d'acquérir une maîtrise du souffle au cours de mouvements lents des membres supérieurs où la finalité n'est pas la performance mais le développement d'une sensibilité corporelle, d'une harmonie entre mouvements corporels et respiration. (19)

### 3. 2. Prise en charge des tirages

Le sujet atteint de trouble ventilatoire obstructif présente une résistance accrue des voies aériennes et une majoration du travail ventilatoire résistif. A l'hyperinflation dynamique

(expiration incomplète) commune à tous les obstructifs, vient le cas échéant s'ajouter l'hyperinflation passive secondaire à la réduction de la pression de rétraction élastique pulmonaire des sujets emphyémateux. Cette adaptation dynamique à l'obstacle expiratoire se paye par : une majoration du travail élastique inspiratoire et une situation mécanique et géométrique défavorable du diaphragme. Bref, la charge inspiratoire est considérablement majorée, alors que le muscle inspiratoire privilégié \_le diaphragme dont le rendement est habituellement supérieur pour une activité donnée à celui de tous les autres muscles respiratoires\_ est défavorisé. Cette situation modifie le recrutement des muscles inspiratoires, perturbe le jeu de ceux-ci entre eux et aboutit à un asynchronisme respiratoire, voire à un mouvement pariétal paradoxal (24). Cet asynchronisme respiratoire est visualisé par les tirages. Les muscles mis en cause sont surutilisés et sont donc contracturés.

Nous allons donc agir à ce niveau par une prise de conscience des tirages, des étirements et des assouplissements thoraco-vertébraux afin de détendre toute la partie supérieure du thorax.

### 3. 3. Travail des muscles inspiratoires

Le trouble ventilatoire obstructif et la distension thoracique (d'autant plus importante du fait de l'emphysème) ne modifient pas seulement la coordination et la synchronisation des muscles inspiratoires, mais altèrent également leur force respiratoire. La réduction de la force des muscles inspiratoires revient pour l'essentiel à leur situation mécanique défavorable. (24) Nous allons donc travailler les muscles inspiratoires au Respirex par un entraînement contre une charge inspiratoire résistive non linéaire couplé à une expiration active, ceci permettant au diaphragme de se retrouver en situation plus favorable. (23)

### 3. 4. Travail de membres supérieurs

Lorsque chez les malades atteints de trouble ventilatoire obstructif sévère, les muscles respiratoires accessoires sont soustraits à la ventilation pour s'investir tout entier, après changement du point d'appui, dans une activité motrice des membres supérieurs, l'inconfort respiratoire est bien plus important que celui observé pour un exercice de charge identique ou supérieure réalisé avec les membres inférieurs. Cette commutation de l'activité musculaire majore de surcroît les asynergies respiratoires. On comprend ainsi l'indication d'un « entraînement » spécifique des muscles des membres supérieurs. (19, 23)

### 3. 5. Travail des membres inférieurs et en particulier le quadriceps

La faiblesse musculaire des patients BPCO est aujourd'hui bien décrite. Plusieurs facteurs pourraient contribuer à expliquer l'origine de la faiblesse musculaire des BPCO. Le déconditionnement musculaire périphérique induit par l'inactivité physique a été le premier facteur avancé puisque l'inactivité chronique a pour conséquence une atrophie musculaire sans signe myopathique et que la perte de masse musculaire est corrélée positivement à la faiblesse musculaire. Les études de Gosker et coll. ont également montré que la diminution de la surface de section des fibres musculaires était proportionnelle à la réduction de masse maigre, une mesure renseignant sur la masse musculaire. Ce résultat renforce l'hypothèse que la perte de masse musculaire est liée à l'atrophie des fibres musculaires. L'hypoxémie, l'hypercapnie, le déficit nutritionnel, les perturbations électrolytiques, l'inflammation systémique, le stress oxydatif et la corticothérapie par voie

générale sont d'autres facteurs potentiels pouvant contribuer au dysfonctionnement musculaire squelettique chez le BPCO. (21)

Le muscle périphérique le plus souvent étudié est le quadriceps, non seulement parce qu'il est facilement accessible, mais aussi parce qu'il s'agit d'un muscle effecteur ambulateur fondamental. Chez les patients présentant une insuffisance ventilatoire modérée à sévère, la force du quadriceps diminue d'environ 30%. De fait, la force du quadriceps est un déterminant important de la tolérance à l'effort chez les patients porteurs d'une BPCO. Ce phénomène pourrait être lié à l'influence de la force musculaire sur la perception de la fatigue dans les jambes, principal facteur limitant durant l'exercice chez 40 à 45 % des patients porteurs de BPCO (12). D'où l'importance du travail du quadriceps bien qu'il ne puisse se faire au seuil ventilatoire.

#### **4. DESCRIPTION DE L'APPLICATION PRATIQUE DES TECHNIQUES**

Les séances de reconditionnement ont lieu 3 fois par semaine et ceci durant 5 semaines.

Le patient vient pour une hospitalisation de jour dans le service de pneumologie.

La séance dure de 1h30 à 2h puis le patient reste encore sous la surveillance de l'équipe (pneumologue, infirmière, kinésithérapeute) après la séance pendant 1 à 2h (articles 1382 et 1383 du Code Civil sur les niveaux de responsabilités).

Le reconditionnement est une prise en charge globale et personnalisée pour ceci nous allons mettre en place différentes techniques.

Tout au long des séances, le patient a suivi ces règles générales :

- aucun exercice en bloquant la respiration
- c'est la respiration du patient qui rythme le mouvement et non l'inverse
- les phases d'effort se font toujours sur l'expiration
- pendant les exercices, le patient doit expirer le plus complètement possible entre les lèvres, en serrant le ventre, et inspirer par le nez en gonflant le ventre à débit maximum

#### 4. 1. Relaxation

Nous proposons des séries d'exercices respiratoires issus de la gymnastique chinoise en début de séance (19). Ceci à raison de 2 séries de 10 mouvements, avec 1 min de repos entre les séries, et ainsi pendant les 5 semaines.

Le patient est debout, les bras le long du corps, sur le temps inspiratoire le patient fait une élévation de membres supérieurs jusqu'au zénith puis sur le temps expiratoire il redescend les membres supérieurs (abduction dans le plan de la scapula et coude fléchi).

(Annexe IV)

#### 4. 2. Prise en charge des tirages

##### 4. 2. 1. Prise de conscience des tirages

Pour ceci nous proposons au patient de travailler en face d'un miroir afin qu'il constate visuellement la contraction des inspireurs accessoires. De plus nous lui faisons palper la contraction afin qu'il ait une vision extéroceptive.

Cette prise de conscience est présente constamment et surtout au moment du travail des inspireurs au Respirax, au cours duquel il devra essayer de contrôler ses tirages.

#### 4. 2. 2. Etirements des muscles inspiratoires accessoires

Nous proposons un étirement actif sous forme de stretching des pectoraux et intercostaux par exercice 1 et des SCOM par exercice 2.

Les étirements suivent la relaxation, à raison d'une série de 10 mouvements de l'exercice 1 et 2 séries de 10 mouvements de l'exercice 2. Les séries sont séparées de 1 min de repos. Et sur ce rythme pendant les 5 semaines.

Pour l'exercice 1, le patient est assis sur un tabouret, mains croisées derrière la nuque, en soufflant le patient tire les coudes en arrière en serrant les côtes vers le bas et en se redressant.

Pour l'exercice 2 (exemple d'un SCOM gauche), le patient est assis sur un tabouret, il prend son poignet gauche avec sa main droite et il tire l'épaule vers le bas. En soufflant il va aller chercher le plafond avec l'oreille gauche en gardant l'épaule tirée vers le bas. Le patient fait une série de chaque SCOM.

#### 4. 2. 3. Assouplissements thoraco-vertébraux

Nous proposons 2 exercices, l'exercice 1 à raison de 1 série de 10 mouvements et l'exercice 2 à raison de 2 séries de 10 mouvements (1 série de chaque côté). Les séries sont séparées de 1 min de repos. Et ainsi pendant les 5 semaines.

Pour l'exercice 1, le patient est assis sur un tabouret, mains croisées derrière la nuque, en soufflant il s'arrondit sur lui-même en serrant les coudes devant, puis en inspirant il se redresse en tirant les coudes en arrière le plus loin possible.

Pour l'exercice 2, le patient est assis sur un tabouret, main droite sur genou droit, main gauche à la nuque. En soufflant il se redresse en tirant le coude gauche le plus loin possible en arrière.

#### 4. 3. Travail des muscles inspiratoires au Respirex

L'entraînement au Respirex est un entraînement contre charge inspiratoire résistive non linéaire (23). Le dispositif consiste à placer sur le circuit inspiratoire un orifice de petit diamètre ajustable (14).

L'entraînement doit durer plus de 5 min mais moins de 15 min, nous avons donc proposé au patient 5 séries de 5 cycles respiratoires au rythme du patient et avec 1 min de pause entre 2 séries.

En progression, nous diminuons la taille du diamètre chaque semaine.

Le patient est assis, il expire activement en rentrant le ventre puis il met le Respirex dans la bouche et il inspire en sortant le ventre le plus longtemps et le plus lentement possible.

#### 4. 4. Travail des membres supérieurs

Nous proposons 2 types d'exercice, un avec des haltères et un plus fonctionnel.

L'exercice avec haltères se fait à raison de 2 séries de 5 mouvements, avec 1 min de repos entre 2 séries. Le patient souffle en levant les 2 bras d'abord au niveau de l'épaule puis tendus en haut. Nous voulions augmenter la charge au cours des semaines mais le poids des haltères supérieurs était trop important pour le patient, nous avons donc gardé le poids de début (2.5kg).

L'exercice fonctionnel se fait à raison de 2 séries de 40 secondes avec 1 min de repos entre 2 séries. Le patient est debout devant la cage de poulie, nous lui demandons de déplacer un « S » de Sohier le long du bord supérieurs de la cage (un bras puis l'autre). Pour ne pas lasser

le patient, nous lui proposons des jeux de lancer de ballon avec les bras au dessus de la tête. La progression s'est déroulée en début de 4<sup>ème</sup> semaine en passant de 40 s à 1 min.

#### 4. 5. Travail des membres inférieurs

Nous proposons un travail sur vélo, privilégiant un travail de type aérobie et un exercice de montée de marche de courte durée, privilégiant un travail de type anaérobie. Pour le travail sur vélo, il a été difficile de déterminer la puissance de travail. Nous avons tout d'abord choisi le protocole de Ries qui propose que les réglages se fassent selon les symptômes mais le patient a eu beaucoup de difficulté à l'appliquer (8). Nous avons donc fixé une puissance de travail à 25W pour une vitesse de 15cycles/min et la progression s'est donc faite sur le temps de travail en l'augmentant chaque semaine de 1 min (15). Le patient ne faisait que 2 minutes en début de prise en charge pour atteindre 5 minutes en fin de traitement. Le travail se fait sous 2L d'oxygène et sous surveillance de la saturation, de la fréquence cardiaque ainsi que de la tension artérielle.

Pour la montée des marches, l'exercice dure 4 s et il est poursuivi à un rythme régulier pendant 40 s. Le patient fait 3 séries entre coupées de courtes phases de récupération. L'exercice est de monter le pied droit sur la marche, puis le pied gauche et de descendre le pied droit puis le gauche. Ceci se fait sous 2L d'oxygène et ainsi pendant les 5 semaines.

L'ensemble des séances s'est déroulé sans trop de difficultés. Mais bien que le patient soit stable au début de la prise en charge, il n'est pas à l'abri d'un problème au cours des 5 semaines. En effet, lors des premières séances, le patient a eu d'importants sifflements



audibles à l'expiration et limitant ses capacités. Nous avons donc fait part du problème aux infirmières ainsi qu'aux pneumologues dans l'instant, ce qui a permis une prise en charge efficace et rapide par aérosol de Bricanyl et corticoïdes par voie orale et nous avons pu reprendre les séances au plus tôt. D'où l'un des intérêts d'une prise en charge multidisciplinaire.

D'ailleurs Monsieur M a aussi bénéficié d'une prise en charge par une diététicienne qui lui a proposé des conseils pour enrichir ces repas (annexe V).

## **5. BILAN DE FIN**

### 5. 1. Le relaté

- Questionnaire de qualité de vie

Le patient a obtenu un score de 14 sur 28 pour la MRF28 et un score de 52% au SGRQ (62% pour les symptômes, 79% pour les activités et 33% pour l'impact).

- Douleur

Le patient ne présente plus de douleur à l'effort, du moins pour les efforts proposés.

- Approche de la dyspnée

La dyspnée apparaît pour les mêmes activités mais pour un niveau d'effort plus important. Les activités utilisant les membres supérieurs se font avec plus de facilités mais le patient présente encore des difficultés à porter des charges (ex : un pack de lait).

### 5. 2. L'observé

- Type de respiration et tirages

Le patient présente toujours une respiration costale haute mais il arrive désormais à utiliser une respiration abdomino-diaphragmatique. Il présente encore des tirages mais bien moins importants qu'en début de prise en charge. (Annexe VI)

- Palpation musculaire et amyotrophie

Les contractures sur les inspireurs accessoires sont moins importantes. L'amyotrophie par contre est encore très marquée.

### 5. 3. Le mesuré

- Evaluation de la dyspnée

Le patient présente une cotation de Sadoul à 4 ainsi qu'une EVA à 2/10 au repos et de 6.9/10 à l'effort.

Pour le test de marche, le patient a parcouru 180m sans O<sub>2</sub> avec un arrêt au bout de 3 min car il désature à 77% mais l'exercice est bien toléré (pas de gêne ressentie). Sous 2L d'oxygène il a parcouru 390m avec une désaturation autour de 90%, l'ensemble des 6 minutes est bien toléré.

- Bilan de la dynamique costale

Au niveau du périmètre axillaire, le patient présente une différence inspiration-expiration de 4cm avec donc toujours une hypomobilité. Et pour la mobilité des hémithorax au niveau axillaire, nous notons une différence inspiration-expiration de 1.5cm à gauche et 2.5cm à droite.

- Evaluation de la force musculaire

En fin de prise en charge le patient effectue 10 accroupissements sans difficulté.

- Centimétrie des membres inférieurs

Nous notons au niveau de la cuisse 33.5cm à gauche et 34 à droite. Et au niveau du mollet, nous notons 27cm à gauche comme à droite.

A la vue de ce bilan, nous observons une diminution des scores des questionnaires de qualité de vie, ce qui marque une amélioration de celle-ci. Et ceci grâce à une diminution de la dyspnée (Sadoul, EVA et augmentation du périmètre de marche surtout sans O<sub>2</sub>), à un meilleur contrôle des tirages à l'effort, à une augmentation de la mobilité costale (1cm en plus au niveau axillaire, 0.5cm de chaque côté) ainsi qu'à une amélioration de la force musculaire au niveau du quadriceps (il passe de 5 à 10 accroupissements).

Même si nous notons une amélioration quantitative, c'est surtout sur le ressenti du patient que l'amélioration est la plus nette : il est plus à l'aise dans son corps et il le gère mieux. En effet il est intéressant de remarquer que l'amélioration de la dyspnée n'est pas nécessairement corrélée avec une amélioration des paramètres ventilatoires et cardiaques, cette amélioration pourrait dès lors s'expliquer par une « désensibilisation à la dyspnée par diminution de la peur de la dyspnée » (2). Nous n'avons pas pu refaire de test d'effort mais il nous semble que nous n'aurions pas obtenu à ce stade d'amélioration de la VO<sub>2</sub> max.

## 6. DISCUSSION ET CONCLUSION

Malgré les bons résultats obtenus, nous avons songé que certains points peuvent être améliorés. En effet le Respirax est simple d'utilisation, l'avantage de la simplicité se paye par l'impossibilité en pratique de monitorer le mode ventilatoire, le patient, en modifiant son style ventilatoire, peut se soustraire partiellement à la charge imposée (24). Au contraire le Threshold utilise une valve inspiratoire à seuil de déclenchement réglable, l'avantage essentiel de cette valve est d'imposer un plateau de pression inspiratoire quasi indépendant du débit (14). Il aurait donc été plus adapté d'utiliser un Threshold mais nous n'en avons pas. De plus un travail spécifique de renforcement musculaire, ainsi qu'une prise en charge psychologique et un travail sur l'éducation du patient aurait amélioré nos résultats

En conclusion, il est certain que la prise en charge ne doit pas s'arrêter là. En effet, il n'est qu'au début de son réentraînement, il serait intéressant de poursuivre en intensifiant certains éléments du traitement. Mais il est important de noter que le principal moteur de la prise en charge est le patient lui-même, il est important qu'il se prenne en charge surtout au sujet du tabac. L'effet d'une réhabilitation disparaît en mois d'un an si le patient ne poursuit pas ses efforts. La réhabilitation doit être pour lui un nouveau départ.

## BIBLIOGRAPHIE

1. **BART F.** - Test à l'effort chez le BPCO. - *Kinérea*, 2002, 35, p. 81- 82.
2. **BURY Th., LANGE B., PIRNAY F.** - Le réentraînement à l'effort du patient BPCO. - *Rev. Med. Liege*, 2001, 56, 5, p. 289- 292.
3. **CARCANO Y., ALLEXANDRE S., PILONCHERY F., BARY C., OUERGHI M., BUISINE N., DUPART G., CATTO M., RIBADEAU- DUMAS S., GAUCHEZ H.** - Evaluation de la durée de travail hebdomadaire des patients lors d'un stage de réhabilitation respiratoire.- *Kinésithérapie, les annales*, 2002, 7, p. 27- 32.
4. **CHABOT F.** - Qualité de vie et broncho pneumopathie chronique obstructive.- *Rev. Prat.*, 2004, 54, 13, p. 1451- 1456.
5. **DELPLANQUE D.** - Quelques recommandations actualisées de la société de pneumologie de langue française pour la prise en charge de la BPCO. - *Kinésithérapie scientifique*, 2004, 447, p. 49. 50.
6. **DELPLANQUE D.** - BPCO et qualité de vie.- *Kinésithérapie scientifique*, 2003, 429, p. 45- 46.
7. **DUBREUIL Cl.** - Approche physiopathologique de la kinésithérapie et déductions techniques.- *Kinérea*, 2002, 35, p.75- 80.
8. **DUBREUIL Cl.** - Réentraînement à l'effort et BPCO. - *Kinérea*, 2002, 35, p. 83- 87.
9. **FOURNIER M.** - Broncho pneumopathie chronique obstructive : le lourd tribut du tabagisme. - *Rev. Prat.*, 2004, 54, 13, p. 1405- 1407.
10. **GOUILLY P., CABILLIC M.** - BPCO : quelle kinésithérapie en 2003 ? - *Kinésithérapie, les annales*, 2003, 17- 18, p. 10- 12.
11. **KESSLER R., WEITZENBLUM E.** - Broncho pneumopathie chronique obstructive: des premiers symptômes à l'insuffisance respiratoire chronique. - *Rev. Prat.*, 2004, 54, 13, p. 1414- 1418.
12. **MALTAIS F., LEBLANC P., JOBIN J., CASABURI R.** - Dysfonction musculaire périphérique dans la broncho pneumopathie chronique obstructive. - *Rev. Mal. Respir.*, 2002, 19, p. 444- 453.
13. **OUKSEL H., PISON C.** - La réhabilitation respiratoire dans la broncho pneumopathie chronique obstructive. - *Rev. Prat.*, 2004, 54, 13, p. 1432- 1435.
14. **PEREZ T.** - Entraînement spécifique des muscles inspiratoires. - *Kinérea*, 2002, 35, p. 91-93.
15. **PILAL C., BOREL J. C., LOUIS F., VEALE D., PISON C., WUYAM B.** - Intérêt d'un test d'endurance à 25W pour évaluer l'aptitude à l'effort des BPCO. - *Kinérea*, 2004, 40, p. 53- 56.
16. **PISON Ch.** - Réentraînement à l'effort des broncho pneumopathies chroniques obstructives sévères. - *Rev. Mal. Resp.*, 2001, 18/2, p. 35- 36.
17. **PREFAUT Ch.** - Effets comparés du réentraînement à l'effort et de l'entraînement spécifiques des muscles respiratoires sur l'amélioration de l'aptitude à l'exercice des broncho pneumopathes chroniques. - *Cah. Kinésither.*, 1995, fasc. 175, 5, p. 1- 5.
18. **ROCHE N., HUCHON G.** - Epidémiologie de la broncho pneumopathie chronique obstructive. - *Rev. Prat.*, 2004, 54, 13, p. 1408- 1413.

19. **SELLERON B., AGNEZ M., CHOPIN C., HOOMANS N., DE RENZIS C.** -  
Quelle gymnastique dans la réhabilitation des BPCO ? - Kinérea, 2002, 35, p. 94- 97.
20. **SERGYSELS R.** - Réadaptation à l'effort dans la broncho pneumopathie obstructive chronique. - Rev. Mal. Resp., 1996, 13, p. 5- 6.
21. **TROOSTERS T., GAYAN- RAMIREZ G., PITTA F., GOSSELIN N., GOSSELINK R., DECRAMER M.** - Le réentraînement à l'effort des BPCO : bases physiologiques et résultats. - Rev. Mal. Respir., 2004, 21, p. 319- 327.
22. **VALLET G., VARRAY A., FONTAINE J. L., PREFAUT Ch.** - Intérêt du réentraînement à l'effort individualisé, au niveau du seuil ventilatoire, au cours de la broncho pneumopathie chronique obstructive de sévérité modérée. - Rev. Mal. Resp., 1994, 11, p. 493- 501.
23. **VANDEVENNE A.** - Rééducation respiratoire : bases cliniques, physiopathologie et résultats.- 1<sup>er</sup> édition. - Paris : Masson, 1999. - 308 p. - Collection Bois Larris.
24. **VANDEVENNE A., SERGYSELS R.** - Rééducation respiratoire des malades atteints de trouble ventilatoire obstructif. - Rev. Mal. Resp., 1993, 11, p. 493- 501.

**Pour plus d'informations :**

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

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

# ANNEXES

## Annexe I

Protocole de réentraînement à l'effort du 3RV (Réseau de Réhabilitation Respiratoire de Vendée)

## Annexe II

Protocole du test de Marche de 6 minutes

## Annexe III

Gaz du sang au 13/19/04 (sans O2)

## Annexe IV

Relaxation

## Annexe V

Petits trucs pour enrichir... (conseil de la diététicienne)

## Annexe VI

Prise en charge des tirages

# ANNEXE I

3RV

PROTOCOLE

2000 / 01

Date de création:

Date d' application:

Emetteur:

Vérificateur:

Approbateur:

Fonction:

Fonction:

Fonction:

Date:

Date:

Date:

Visa:

Visa:

Visa:

**Objet:** Protocole de réentrainement à l' effort sur cycloergomètre

**Prérequis:** Détermination préalable du seuil ventilatoire par un test triangulaire et, si désaturation, test rectangulaire qui permet d' évaluer le risque d' hypoxémie et d' hypercapnie et d' adapter un traitement complémentaire ( O<sub>2</sub>, VNI ). Signature préalable du contrat avec le medecin coordonateur.

**Responsabilité:** Séance effectuée sous la surveillance du kinésithérapeute et sous la responsabilité du medecin du site.

**Déroulement:** Le protocole est de 45 minutes 3 fois par semaine pendant 8 semaines. Il peut être raccourci en cas de cycle quotidien.

Le calendrier est le suivant, le temps est exprimé en minutes:

Semaine	Effort	Repos
1	5 X 5	4 X 5
2	5 X 5	4 X 5
3	2 X 10	2 X 10
4	3 X 10	2 X 8
5	2 X 15	1 X 15
6	2 X 20	1 X 10
7	2 X 20	1 X 10
8	2 X 20	1 X 10

Après un échauffement avec une charge inférieure à 10 watts, on passe à la charge de départ qui est celle mesurée au seuil ventilatoire.

**ELLE EST CONSTANTE AU COURS D' UNE MEME SEANCE.**

Le suivi est effectué à partir du pouls qui a été mesuré à ce même seuil ventilatoire, le patient restant dans un fourchette 5 battements en plus ou en moins.

Le rythme de pédalage est constant à 60 / Minute ce qui permet de calculer le travail effectué à chaque séance et au total en Joules ( 1 Joule = 1 Watt X 1 seconde )



La charge sera augmentée la séance suivante en fonction des résultats de la dyspnée et de la tolérance au niveau pouls.

Elle peut être diminuée si:

- Le pouls au seuil est constamment dépassé
- La dyspnée est constamment > 6 sur une échelle de Borg
- Fatigue inhabituelle
- Gêne thoracique
- Douleur dans les membres inférieurs

#### LES CRITERES D' ARRET AU COURS D' UNE SEANCE:

- Douleur thoracique brutale
- Paleur soudaine
- Perte de coordination des mouvements
- Confusion mentale
- Dyspnée extrême > 7 sur une échelle de Borg
- Chute tensionnelle
- HTA > 250 systolique ou > 130 diastolique

**Surveillance:** Au cours de chaque séance, on notera les paramètres suivants: pouls, tension, dyspnée, SaO<sub>2</sub>. On notera également les événements intercurrents ainsi que l'évolution sur la feuille prévue, à raison de une feuille par semaine.

**Matériel:** Il faut pouvoir disposer à chaque séance du matériel suivant:

- Cycloergomètre, Saturomètre, Cardiofréquence-mètre, Tensiomètre,
- Avec +/- oxygène ou VNI

**Docteur K. BERKANI**  
*Assistant*  
Service de Pneumologie  
CHD - LA ROCHE SUR YON

# Test de Marche de 6 minutes

## Objectif :

- ✚ Quantifier rapidement et simplement les capacités à l'effort d'un patient
- ✚ Surveiller l'évolution de ces capacités
- ✚ Fixer le débit d'oxygène à l'effort

## Principe :

Mesurer la distance maximale que peut parcourir le patient en marchant le plus vite possible en notant l'évolution de la saturation.

## Mise en œuvre :

- ✚ Prescription Médicale

## Réalisation :

- ✚ Médecin
- ✚ Infirmière

## Matériel :

- ✚ Couloir balisé de la petite aile, en face de la néphrologie (la longueur du couloir fait 30 m et 1 carreau de dallage = 60 cm voir photo)
- ✚ Vêtements et chaussures adaptées
- ✚ Chronomètre
- ✚ Saturomètre avec imprimante
- ✚ Feuille de résultats spécifiques

## Technique :

- Expliquer le test au patient (objectif, principe, marche soutenue sans conversation ni encouragement)
- Installer la pince du saturomètre au doigt du patient et attendre que la saturation se stabilise
- Le soignant donne le signal du départ

### Rappel :

**La marche doit être soutenue, le patient doit marcher le plus rapidement possible.**

- Arrêter le test au bout de 6 minutes
- Mesurer la distance parcourue
- Noter toutes les difficultés rencontrées par le patient (dyspnée, désaturation, douleur ralentissant la marche...)

*Renouveler cette mesure et prendre la meilleure des deux.*



**Si le patient présente des signes de fatigue (essoufflement, douleur, désaturation...) consulter le pneumologue du patient avant d'effectuer un nouvel essai**

### ANNEXE III

#### Gaz du sang au 13/09/04 (sans O2)

	normes	patient
pH	7.38-7.46	7.42
pCO2	32.00-46.00 mmHg	41.5
pO2	74-108 mmHg	79
HCO3	21.0-29.0 mmol/L	26.1
CO2 tot	21.0-29.0 mmol/L	27.3
Excès de Bases	-2.0-2.0 mmol/l	1.4
SaO2	94.0-97.0 %	96.7

## ANNEXE IV

### Relaxation

Mouvements lors du temps inspiratoire

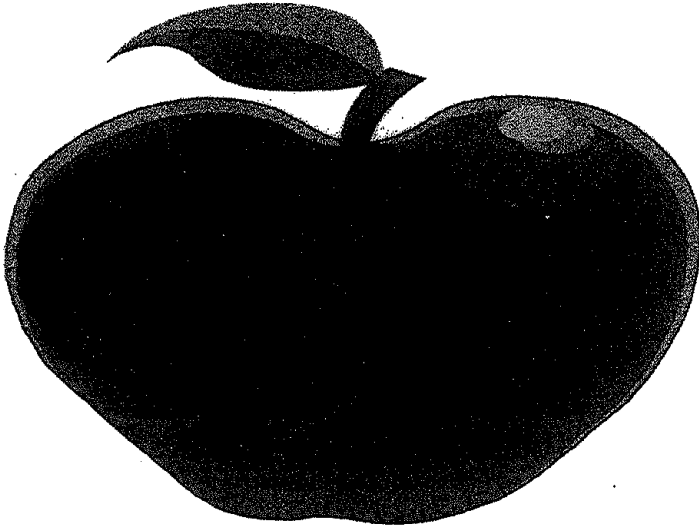


Mouvements lors du temps expiratoire



Avec accord du patient

## ANNEXE V



### PETITS TRUCS POUR ENRICHIR...

-Utiliser le plus possible du fromage râpé ( 1 à 2 cuillères à soupe dans les potages , gratins , coquilles, pâtes et riz, sauce béchamel ...)

.Du fromage peut constituer une liaison de potage:gervais, kiri, crème de gruyère ) .

-Utiliser le jaune d'oeuf en liaison de sauces blanches , sauces béchamel et de potages et les oeufs entiers dans les gratins et les coquilles.

-Le lait écrémé en poudre peut être rajouté dans le lait liquide à raison d'une cuillère à soupe pour 100ml de lait. Ceci peut être utilisé dans le lait de boisson ou dans le lait entrant dans des préparations (béchamel , coquilles , gratins )

-Choisir des produits laitiers au lait entier ( yaourts, crèmes dessert ...)

Ajouter du beurre ou de la crème sur les aliments cuisinés ( légumes ou viandes )

-Les poudres de protéines (vendues dans les rayons diététiques des pharmacies ) peuvent être utilisées de la même façon que le lait écrémé en poudre :alburone-protil 1.

## ANNEXE VI

### Prise en charge des tirages

Tirages lors du bilan de départ



Tirages lors du bilan de fin



Avec accord du patient

