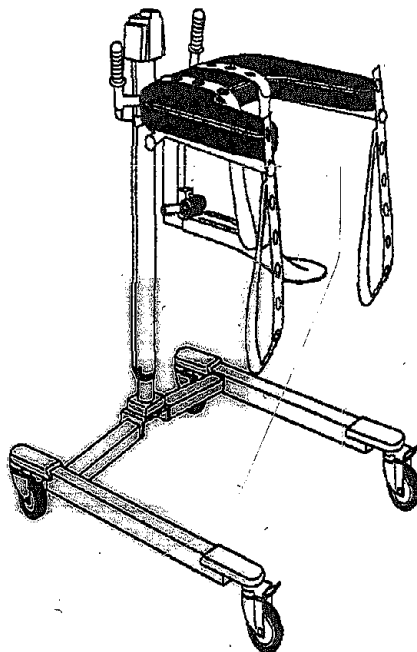


MINISTERE DE LA SANTE  
REGION LORRAINE  
INSTITUT DE FORMATION EN MASSO-KINESITHERAPIE  
DE NANCY

**ETUDE DE DEUX DEAMBULATEURS POUR LA  
REEDUCATION A L'EFFORT D'UNE PERSONNE  
AGEE BPCO**



Rapport de travail écrit personnel  
présenté par Laurent STUMPF  
étudiant en 3<sup>ème</sup> année de kinésithérapie  
en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat  
de masseur-kinésithérapeute  
2001-2002.

## SOMMAIRE

Résumé	Page
<b><u>1. INTRODUCTION</u></b> .....	1
1.1. Généralités .....	1
1.2. Physiologie de l'effort .....	1
1.3. Adaptation cardio-respiratoire .....	2
1.4. Physiopathologie chez le BPCO .....	3
1.4.1. La dyspnée .....	3
1.4.2. Les mécanismes de la dyspnée .....	4
1.4.2.1. Les récepteurs de la paroi thoracique .....	4
1.4.2.2. Les récepteurs pulmonaires .....	5
1.4.2.3. Les chémorécepteurs .....	5
1.4.2.4. Les récepteurs des voies aériennes supérieures .....	5
1.4.3. Conséquences à l'effort chez le BPCO .....	6
1.4.4. Particularités chez la personne âgée .....	7
<b><u>2. DEROULEMENT CLASSIQUE DE LA REEDUCATION</u></b> .....	8
2.1. Bilan initial .....	8
2.1.1. Relaté .....	8
2.1.1.1. Anamnèse .....	8
2.1.1.2. Dossier médical .....	8
2.1.1.3. Attentes du patient .....	9
2.1.2. Observé .....	10
2.1.2.1. Bilan ventilatoire .....	10

2.1.2.2. Bilan statique .....	10
2.1.2.3. Expectorations.....	10
2.1.2.4. Auscultation.....	10
2.1.3. Mesuré .....	11
2.1.3.1. Dyspnée .....	11
2.1.3.2. Bilan dynamique .....	11
2.1.3.3. Valeurs des gaz du sang .....	11
2.1.3.4. Longueur des membres inférieurs.....	12
2.2. Conclusions de bilan .....	12
2.3. Moyens .....	13
2.4. Bilan de sortie .....	13
<b><u>3. TRAITEMENT</u></b> .....	14
3.1. Protocole .....	14
3.2. Le WALKER® .....	15
3.3. Résultats .....	15
3.3.1. Fréquence cardiaque et saturation.....	15
3.3.2. Distance parcourue .....	16
3.3.3. Temps.....	17
3.3.4. Nombre d'arrêts .....	17
3.3.5. Sensation respiratoire.....	18
3.4. Discussion .....	18
3.4.1. Aspect dynamique.....	18
3.4.2. La récupération .....	20
3.4.3. Aspect psychologique .....	21

3.4.4. Finalement.....	22
<b><u>4. CONCLUSION</u></b> .....	23

## Résumé

Durant quinze jours, nous avons pris en charge Mme R., insuffisante respiratoire âgée de 79 ans, hospitalisée suite à une infection pulmonaire. Cette patiente présente une dyspnée majeure compromettant la marche.

Associée au traitement médical, la kinésithérapie respiratoire biquotidienne est axée sur le réentraînement à l'effort. Dans ce cadre, nous comparons et étudions l'utilisation de deux déambulateurs afin de déterminer lequel est le plus efficace pour faire reculer le seuil de dyspnée. Nous tentons ensuite d'expliquer pourquoi le WALKER<sup>®</sup>, déambulateur lourd, est plus performant que le ROLLATOR<sup>®</sup>, dans le cas étudié.

Après une amélioration sur le plan clinique et au niveau fonctionnel, cette patiente est retournée chez elle.

**Mots clés :** Kinésithérapie  
Dyspnée  
Réentraînement à l'effort  
Comparaison

## 1. INTRODUCTION

Ce travail rédactionnel a été réalisé dans le service des maladies respiratoires et de réanimation respiratoire dirigé par le Pr. J.M. POLU. L'équipe de kinésithérapeutes utilise un déambulateur spécifique, le WALKER® (annexe VI), pour la rééducation fonctionnelle de la marche chez les patients ayant une déficience motrice. Cependant cet équipement assez lourd peut avoir un autre usage, à savoir faire reculer le seuil de dyspnée à la marche. Nous avons donc trouvé intéressant de comparer le WALKER® à un déambulateur plus classique type ROLLATOR® lors de la rééducation respiratoire à l'effort d'une patiente insuffisante respiratoire chronique grave. Puis nous essayons d'analyser et d'interpréter les résultats obtenus.

### 1.1. Généralités (7, 8, 15)

Les bronchopneumopathies chroniques obstructives (BPCO) sont un véritable problème de santé publique puisqu'elles concernent actuellement en France près de 2,5 millions de personnes dont 2,3 % décèdent des suites de leur affection. Le tabac est un facteur essentiel d'apparition de BPCO : il est en effet démontré que 15 % des grands fumeurs en développent une. Les deux grands symptômes retrouvés chez le patient bronchiteux chronique sont, d'une part l'hypersécrétion bronchique, et d'autre part la dyspnée.

### 1.2. Physiologie de l'effort (2, annexe I)

Lors de la réalisation d'un effort, l'organisme consomme de l'énergie présente sous la forme d'adénosine triphosphate (ATP). Or le stock de cette molécule est très faible ce qui sous-entend qu'il faut des mécanismes de régénération d'ATP. Il existe 3 processus nécessaires à l'adaptation à l'effort :

- En début d'exercice, la voie métabolique anaérobie alactique ne consomme pas d'oxygène et ne produit pas d'acide lactique. La production d'énergie est permise grâce à l'hydrolyse de l'ATP cellulaire mais aussi grâce à la phosphocréatine et à l'adénosine diphosphate (ADP). Cette méthode de régénération de l'ATP est très rapide et intervient en premier lieu en attendant que les autres réactions se mettent en place.

- La voie métabolique anaérobie lactique apparaît ensuite et la glycolyse anaérobie utilisant le glucose conduit à augmenter l'acidité tissulaire. Sa production en énergie reste faible. Elle intervient donc en début d'effort mais également en fin, lorsqu'il se prolonge, pour suppléer la voie métabolique aérobie qui manque d'oxygène.

- Enfin, dès que l'effort se poursuit, se met en place la voie majeure de production d'énergie : la glycolyse aérobie. Par l'intermédiaire du cycle de KREBS et de la chaîne respiratoire (dans les mitochondries), elle engendre la formation de 36 molécules d'ATP. L'objectif du réentraînement à l'effort est d'atteindre cette voie : il faut un minimum de temps d'exercice afin que le mécanisme puisse se mettre en place.

### 1.3. Adaptation cardio-respiratoire (2, 6, 8, 9, 19, annexes I et II)

Chaque sujet est limité en fonction de l'effort réalisé et cela indique le niveau de forme et la tolérance à cet effort. Lorsqu'un effort d'intensité croissante est effectué, la consommation d'oxygène ( $VO_2$ ) croît progressivement pour assurer le mécanisme aérobie jusqu'à atteindre un palier : la  $VO_2$  max. Pour que cet apport d'oxygène augmente et soit efficace, il existe des ajustements centraux et périphériques. L'ajustement central est réalisé par l'appareil cardio-respiratoire conformément à l'équation de FICK (annexe I). L'ajustement périphérique dépend essentiellement des possibilités d'échange en oxygène au niveau musculaire, donc de l'équipement enzymatique des muscles et de leur capillarisation.

Au cours d'une épreuve triangulaire, la ventilation s'adapte et nous observons deux seuils dans l'évolution de la lactatémie et de la  $VO_2$  : (annexe II)

- SL1 ou seuil d'apparition des lactates, à environ 50 % de la  $VO_2$  max chez le sujet sain, contemporain du seuil d'adaptation ventilatoire SV1. Il correspond à l'addition de la glycolyse anaérobie pour subvenir aux besoins énergétiques croissants. Ce seuil ventilatoire a une très bonne corrélation avec le seuil de dyspnée.
- SL2 ou seuil d'accumulation des lactates est proche du seuil d'inadaptation ventilatoire SV2. A ce seuil, le tampon du sang est saturé donc il y a une acidose métabolique et hyperventilation accrue. Il n'est régulièrement observé que chez les sujets ayant une très bonne constitution physique qui les rapproche de la  $VO_2$  max.

#### 1.4. Physiopathologie chez le BPCO

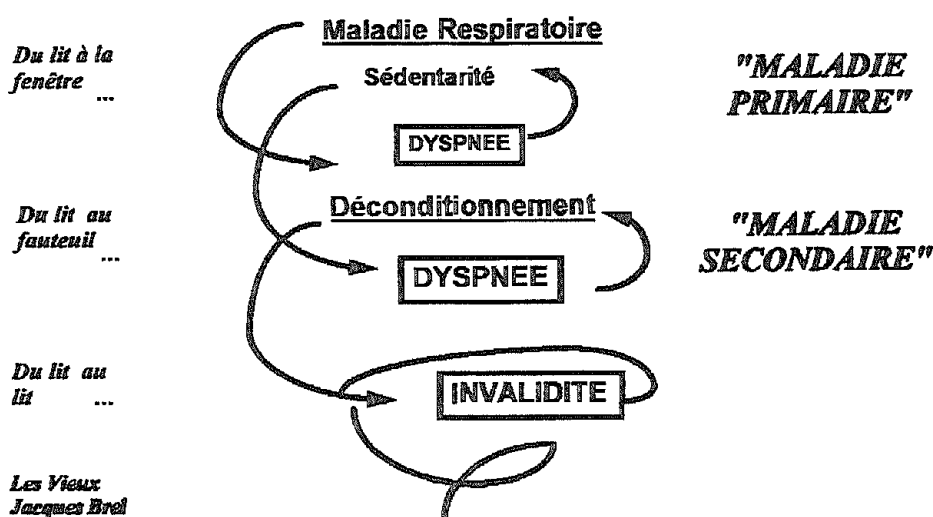
##### 1.4.1. La dyspnée (1, 2, 6, 11, 17, 18, 19, 20)

La dyspnée d'origine respiratoire, processus pathologique, représente la plainte principale des patients respiratoires et ce symptôme fréquent est souvent handicapant avec une répercussion négative sur la qualité de vie. Cette sensation est perçue consciemment comme un "inconfort respiratoire" ou une "gêne", un "manque ou soif d'air". Selon JEANNIN, "la dyspnée est la perception pénible d'un désaccord entre la demande ventilatoire et les possibilités mécaniques du système thoraco-pulmonaire". Elle s'accompagne en effet d'une hyperventilation provoquant ce sentiment désagréable. La dyspnée étant subjective, elle dépend de facteurs psychologiques tels que l'anxiété, l'émotivité, le vécu antérieur, qui l'influencent beaucoup. Elle est à l'origine d'une réduction d'activité des patients, ce qui entraîne un déconditionnement à l'effort favorisant ainsi son aggravation. PREFAUT parle



ainsi de maladie secondaire, conséquence d'une maladie primaire : la pathologie respiratoire.

Ce cercle vicieux est classiquement représenté par une spirale (fig. 1).



**Figure 1 : concept maladie primaire et secondaire**

#### 1.4.2. Les mécanismes de la dyspnée (1, 6, 11, 17, 18)

La dyspnée est une notion complexe qui, depuis les années 60, suscite beaucoup l'intérêt des chercheurs. Ceux-ci la compare à la douleur de par ses composantes affectives et sensorielles. La dyspnée est une sensation multidimensionnelle avec plusieurs voies afférentes parallèles redondantes faisant appel à différents types de récepteurs.

##### 1.4.2.1. Les récepteurs de la paroi thoracique

Il semble que les muscles respiratoires aient un rôle important dans les perceptions respiratoires, du fait de la sensibilité des fuseaux neuromusculaires et des organes de GOLGI, à détecter les variations de tension et de longueur des fibres musculaires. Les travaux de CAMPBELL ont abouti à l'hypothèse selon laquelle la dyspnée serait causée par la

perception d'une relation inappropriée entre tension et longueur, autrement dit entre variation de volumes pulmonaires inférieurs à ceux programmés par les centres nerveux. Cette hypothèse intéressante est probablement en partie inexacte. Pourtant le rôle de ces récepteurs n'est pas à nier car des études montrent que des vibrations au niveau du muscle parasternal soulagent la dyspnée.

#### 1.4.2.2. Les récepteurs pulmonaires

Ces différents récepteurs (4 types) transmettent des messages afférents par la voie finale commune du nerf vague (X). La dyspnée induite par une bronchoconstriction est plus importante que celle générée par une résistance thoracique externe. La première est diminuée avec un aérosol d'anesthésique local alors que la seconde ne l'est pas avec ce même anesthésique ; donc les récepteurs pulmonaires participent à la sensation de dyspnée.

#### 1.4.2.3. Les chémorécepteurs

L'hypoxémie peut être à la base d'une sensation de dyspnée, mais dyspnée et hypoxémie ne sont pas nécessairement liées (travaux de FOWLER). Par contre l'hypercapnie provoque souvent une dyspnée donc les chémorécepteurs sensibles au dioxyde de carbone CO<sub>2</sub> ont sans doute un rôle dans l'apparition de la dyspnée.

#### 1.4.2.4. Les récepteurs des voies aériennes supérieures

Ils transmettent leurs informations par le biais de plusieurs nerfs crâniens (V, IX, X, XII) et sont capables de modifier les sensations respiratoires (récepteurs au froid, certains autres récepteurs). Ils participent eux aussi à la perception des sensations respiratoires.

En définitive, bien qu'il n'existe pas d'aire corticale connue pour la dyspnée à ce jour, la sensation est bien présente. Elle fait intervenir différents types de récepteurs et voies afférentes dont aucun n'est à lui seul responsable de cette impression. C'est le système nerveux central qui joue un rôle majeur dans l'élaboration finale de la dyspnée par intégration des informations périphériques : celles-ci sont envisagées comme modulateurs plutôt que comme générateurs. De plus, de par ses composantes affectives (déplaisir, anxiété) et comportementales (vécu antérieur), la perception brute de dyspnée est fréquemment amplifiée.

#### 1.4.3. Conséquences à l'effort chez le BPCO (1, 2, 6, 8, 12, 13, 16, 17)

Les patients BPCO ont une limitation de la capacité d'adaptation à l'exercice liée à la sensation de dyspnée, d'où une diminution de leur  $VO_2$  max. Le sujet atteint rapidement ses possibilités ventilatoires maximales et arrête prématurément l'effort alors que la fréquence cardiaque cible n'est pas atteinte. Cette limite est appelée  $VO_2$  SL (Symptôme Limité) : elle caractérise le handicap énergétique du patient puisque l'intensité atteinte est moindre et traduit la baisse de l'aptitude aérobie. En effet, la sédentarité induit un déconditionnement musculaire qui correspond à une dégradation des éléments de la voie métabolique aérobie (capillarisation, enzymes, nombre de mitochondries...). La voie anaérobie prend alors une place prépondérante. Les patients BPCO présentent une lactatémie de repos supérieure à celle du sujet sain. L'acidose lactique, repérée grâce à  $SV_1$ , apparaît alors à bas niveau d'effort et le système tampon des bicarbonates produit du  $CO_2$  plus rapidement. Ce dernier stimule la ventilation et aggrave ainsi la dyspnée.

De plus, les patients BPCO sont souvent anxieux et stressés du fait de l'oppression respiratoire, et à l'effort il y a libération plus importante de catécholamines, telle que

l'adrénaline. Elles représentent un excellent stimulant de la production de lactates, donc de la ventilation.

D'autre part, les BPCO sont caractérisées par une diminution des débits respiratoires et le travail ventilatoire à l'effort est plus important. Cette surcharge accroît la dyspnée. De plus, ces patients ont généralement une faiblesse des muscles respiratoires principaux. A l'effort, il y a donc un recrutement des muscles respiratoires accessoires (scalènes,...) plus gourmands en oxygène, ce qui augmente le coût énergétique de la respiration et réduit la quantité d'oxygène disponible pour les muscles. Ceci concourt également à la sensation de dyspnée.

En conclusion, le patient BPCO a des adaptations métaboliques particulières qui ont des répercussions négatives au niveau de la dyspnée en favorisant et précipitant son apparition. Le réentraînement à l'effort de type aérobie permet de lutter contre ces aspects négatifs et modifie les structures tissulaires, rétablissant les éléments de la voie aérobie.

#### 1.4.4. Particularités chez la personne âgée (1, 9, 10)

Le vieillissement correspond au déclin progressif des possibilités de l'organisme en particulier au niveau cardio-respiratoire. Il entraîne secondairement une diminution des activités physiques autrement dit un déconditionnement musculaire. Par conséquent, vieillissement et déconditionnement sont responsables de la baisse des aptitudes physiques aérobies. Ces deux facteurs se rajoutent ainsi au déconditionnement induit par la pathologie respiratoire. Chez les personnes âgées, la rééducation privilégie l'aspect fonctionnel en vue de redonner ou de garder une autonomie satisfaisante à domicile. Le réentraînement à l'effort est utilisé dans cette optique et tente de compenser les effets du vieillissement : la marche est la technique la plus adéquate dans ces conditions.

## **2. DEROULEMENT CLASSIQUE DE LA REEDUCATION**

### 2.1. Bilan initial

Il date du 26 septembre 2001.

#### 2.1.1. Relaté (1, 2, 4, 5, 14, 16, 19, 21)

##### 2.1.1.1. Anamnèse

Mme R., âgée de 79 ans et veuve depuis 8 ans, vit à Metz, dans un appartement au 1<sup>er</sup> étage d'une résidence sans ascenseur. Ne pouvant plus descendre les escaliers, elle ne sort plus de chez elle depuis plus d'un an. Sur ces 3 enfants, 1 seul vit à proximité et lui rend souvent visite. Cette dame est autonome dans son logement, avec l'aide d'une femme de ménage. Mme R. possède un cadre de marche dont elle ne se sert plus, et une canne simple qu'elle utilise. Son mari était un "grand fumeur", alors qu'elle n'a jamais fumé. La toux est présente, grasse et peu fréquente, apparaissant régulièrement au cours de la journée. Mme R. a déjà bénéficié de kinésithérapie respiratoire et est suivie médicalement pour sa BPCO.

##### 2.1.1.2. Dossier médical

Mme R. présente une BPCO compliquée d'emphysème secondaire à un tabagisme passif très intense.

Dans la nuit du 13/09 au 14/09, cette dame éprouve des difficultés à respirer ce qui la fait alerter le SMUR : elle est admise en urgence à l'hôpital BON SECOURS de Metz où elle est intubée et ventilée. Dans la journée, elle est adressée au service du Pr. POLU, en secteur de réanimation. Elle est extubée le 17/09.

Ses antécédents médico-chirurgicaux sont les suivants :

- ostéotomie au niveau de la hanche gauche en 1969 avec pose de 2 plaques et 14 vis, suite à une coxarthrose primitive.
- embolie pulmonaire il y a quelques années.
- thrombocytose suivie à Metz.

Son traitement médical actuel est lourd et comporte particulièrement des aérosols de bronchodilatateurs (VENTOLINE<sup>®</sup>, ATROVENT<sup>®</sup>), et des anti-infectieux.

Les radios pulmonaires montrent un thorax en tonneau. Le parenchyme pulmonaire est très distendu, les espaces intercostaux sont élargis, et nous constatons que les coupes diaphragmatiques sont abaissées et horizontalisées, ainsi que les côtes inférieures.

Bilan EFR : (annexes III, IV)

- spirométrie : diminution des débits expiratoires caractéristique des pathologies obstructives avec toutefois des valeurs très faibles notamment pour la CVF (1,18 l), le VEMS (0,43 l/s), et le rapport de Tiffeneau (36 %) qui montre un trouble ventilatoire obstructif sévère. Elles témoignent d'une incapacité sévère, et laissent prévoir des problèmes pour la ventilation d'effort.
- pléthysmographie : augmentation importante du volume résiduel (296 %), et augmentation nette des résistances dans les voies aériennes (400 %).

Madame R. présente donc un syndrome obstructif pur extrêmement sévère.

#### 2.1.1.3. Attentes du patient

La demande de "mieux respirer" est majeure et récurrente. Mme R. est une personne anxieuse de nature et s'inquiète de ses difficultés à respirer.

## 2.1.2. Observé (1, 2, 4, 5, 7, 14, 16, 19, 21)

### 2.1.2.1. Bilan ventilatoire

La respiration est costale supérieure avec présence de tirages au niveau des muscles scalènes et trapèzes supérieurs sans tension musculaire, accompagnée d'un hochement de tête avant/arrière à chaque cycle respiratoire.

La fréquence respiratoire est de 24 cycles par minute et représente une tachypnée.

Mme R. a des oedèmes aux membres inférieurs marquant l'insuffisance cardiaque droite.

### 2.1.2.2. Bilan statique

Mme R. a un thorax en tonneau, ses épaules sont projetées en avant, la trachée est courte et la fourchette sternale est ascensionnée.

### 2.1.2.3. Expectations

Les sécrétions bronchiques sont peu nombreuses, 5ml par jour, peu visqueuses et non adhérentes, mais encore mucopurulentes.

### 2.1.2.4. Auscultation

Nous entendons une diminution franche du murmure vésiculaire, avec des sous-crépitations de fin d'inspiration aux bases pulmonaires, signe d'encombrement.

### 2.1.3. Mesuré (1, 2, 7, 14, 16, 17, 19, 20)

#### 2.1.3.1. Dyspnée (17, 20, annexe V)

Mme R. est très dyspnéique, sa dyspnée est cotée à 4 selon l'échelle de SADOUL, et présente une orthopnée.

#### 2.1.3.2. Bilan dynamique

Les ampliatiions thoraciques relevées au niveau sous-axillaire montrent une variation de 2,5 cm entre inspiration et expiration maximales, ce qui traduit un thorax bloqué en position inspiratoire, conséquence de la distension parenchymateuse majeure. Les ampliatiions abdominales sont de 3 cm, donnant ainsi une idée de la course diaphragmatique.

#### 2.1.3.3. Valeurs des gaz du sang (1, 2, 7, 14, 16, 19)

A l'entrée aux urgences le 13/09 à 7 heure du matin, il y avait, sous 3L/min d'O<sub>2</sub>, un pH acide de 7,23, une PaCO<sub>2</sub> élevée (86 mm Hg), et une PaO<sub>2</sub> également élevée (186 mm Hg) : ce sont ces valeurs extrêmes et l'état clinique de la patiente qui ont justifié l'intubation.

Le 25/09, les valeurs en ventilation spontanée avec 21 % d'O<sub>2</sub> sont normales compte tenu de l'âge : le pH est de 7,44, la PaCO<sub>2</sub> est de 40,4 mm Hg et la PaO<sub>2</sub> est de 76 mm Hg.

Actuellement la saturation en oxygène est de 94 % et la fréquence cardiaque est de 102 pulsations par minute.



#### 2.1.3.4. Longueur des membres inférieurs

En décharge nous notons un fémur gauche raccourci de 1 cm, sans correction par talonnette, occasionnant tout de même une boîterie à la marche, avec esquive du pas à gauche, mais ne constituant pas une gêne pour la patiente.

### 2.2. Conclusions de bilan (5, 21)

Mme R., patiente relativement âgée et très dyspnéique, a des résidus d'encombrement, une respiration surtout costale supérieure à fréquence élevée, une diminution dramatique des débits ventilatoires, un raccourcissement du membre inférieur gauche.

Nous en déduisons le diagnostic masso-kinésithérapique suivant :

#### Déficiences :

- respiratoire : tirages, tachypnée, trouble ventilatoire obstructif sévère, encombrement, oedèmes, diminution des ampliatiions thoraciques, respiration costale supérieure, dyspnée.
- fonctionnelle : boîterie.
- psychologique : anxiété.

Incapacités : autonomie pour les activités de la vie quotidienne et la marche.

Handicap : isolement social.

Nos objectifs de rééducation sont donc, par ordre de priorité, les suivants :

1. La lutte contre l'encombrement bronchique.
2. L'amélioration de la ventilation alvéolaire.
3. La rééducation respiratoire à l'effort, afin d'améliorer l'autonomie de la patiente, à long terme.

### 2.3. Moyens (1, 6, 14, 19)

Pour la lutte contre l'encombrement bronchique, nous envisagerons d'utiliser les techniques de drainage suivantes : augmentation lente du flux expiratoire (ALFE), vibrations, toux à glotte ouverte (TGO) et fermée (TGF).

Nous améliorons la ventilation alvéolaire par la ventilation dirigée, l'expiration à lèvres pincées, l'aérosolthérapie.

Enfin pour le réentraînement à l'effort, nous proposons des exercices segmentaires des membres supérieurs et inférieurs, et la marche avec déambulateurs, à laquelle nous nous attacherons particulièrement.

A tout ceci sont ajoutés des conseils d'hygiène de vie destinés à aider la patiente dans ses activités de la vie quotidienne.

### 2.4. Bilan de sortie (1, 2, 16, 19)

A la fin de ces quinze jours, tout signe d'encombrement a disparu. Le périmètre de marche sans aide technique est légèrement amélioré, restant limité à quelques pas. Par contre il y a augmentation de ce périmètre lors de l'utilisation des deux déambulateurs : l'endurance de la patiente est améliorée. Une aide technique de marche est donc indispensable pour le retour à domicile. Les paramètres ventilatoires et gazeux sont inchangés et témoignent de la chronicité de la pathologie.

### 3. TRAITEMENT

Mme R. est une patiente âgée BPCO, hospitalisée, pour laquelle l'essentiel de la rééducation est basé sur du réentraînement à l'effort. En plus des autres techniques de rééducation, nous étudions les différences lors de l'utilisation de chaque déambulateur.

#### 3.1. Protocole (1, 2, 14, 16, 19)

La séance kinésithérapique ventilatoire est biquotidienne. L'exercice de la marche est réalisé en alternant un jour sur deux l'utilisation de chaque appareil, uniquement en fin de matinée (toujours à la même heure), car la patiente est trop fatiguée l'après-midi. Avant cette marche, des exercices segmentaires des membres supérieurs et inférieurs sont effectués, afin de préparer les muscles à l'effort d'endurance, ainsi qu'une ventilation dirigée associée à la prise d'aérosols bronchodilatateurs. La patiente est préparée au mieux sur le plan ventilatoire afin que l'effort soit fourni dans les meilleures conditions possibles.

Différentes mesures sont prises pendant l'effort :

- la saturation en oxygène et la fréquence cardiaque à l'aide d'un saturomètre portable à capteur digital ne gênant pas la patiente. Ce dernier permet d'observer une éventuelle désaturation et de suivre l'adaptation cardiaque à cet exercice.
- le temps total de l'épreuve est pris en compte, ainsi que la distance parcourue. Le sol est constitué de dalles de carrelage carrées de 50 cm de côté ; il suffit donc de compter le nombre de carrés séparant deux arrêts consécutifs pour connaître cette distance.
- le nombre d'arrêts.
- en fin d'effort, une évaluation de la sensation de dyspnée grâce à l'échelle verticale de Borg (annexe VIII).

### 3.2. Le WALKER® (annexe VI)

Il s'agit d'une aide technique à la marche type déambulateur possédant quatre roulettes. Il comporte une table de support pour appui antébrachial réglable en hauteur grâce à une colonne électrique alimentée par une batterie située sur cette colonne, et que l'on actionne à l'aide d'une télécommande. A l'avant de cette table se trouvent deux poignées destinées au patient, facilitant ainsi l'installation correcte et le guidage de l'équipement.

Le mode de propulsion à roulettes possède, à l'arrière, un dispositif de blocage de conduite en ligne droite sur chaque roue, et à l'avant un frein également sur chaque roue. Cependant, il est préférable de ne pas utiliser ces derniers lors du transfert assis/debout afin de conserver la dynamique du mouvement : le centre de gravité du patient se déplace en effet vers l'avant lorsqu'il prend appui sur l'appareil, et celui-ci accompagne le mouvement.

Le WALKER® est un équipement relativement lourd et encombrant ; son poids est de 48,5 kg, ses dimensions sont : - longueur : 1000 mm.

- largeur : 825 mm.

C'est pourquoi son usage est limité aux structures spécialisées et ne convient pas au domicile. Nous utilisons également un déambulateur plus classique, matériel plus léger, afin de satisfaire au mieux aux attentes de la patiente, et préparer son retour à la maison.

### 3.3. Résultats

#### 3.3.1. Fréquence cardiaque et saturation (12)

La fréquence cardiaque relevée grâce au saturomètre à chaque arrêt est légèrement supérieure à celle de repos. La valeur de la fréquence de repos est comprise entre 100 et 110, alors qu'à l'exercice, elle oscille entre 110 et 120 avec les deux types de déambulateurs. Il n'y

a pas atteinte de la fréquence cardiaque théorique à l'effort chez la patiente (de l'ordre de 155 battements par minute). Cela indique que l'adaptation cardiaque est en cours mais n'a pas le temps de se mettre totalement en place.

La saturation en oxygène lors de l'arrêt de l'effort ne diffère pas ou très peu de la valeur de repos : il n'y a pas de désaturation.

L'arrêt de l'exercice est donc strictement lié au paramètre ventilatoire : la dyspnée.

### 3.3.2. Distance parcourue (fig. 2, annexe VII)

Dès la première séance, la distance de marche est nettement plus importante quand la patiente se sert du WALKER®. De plus, elle augmente plus rapidement au fil des séances avec le WALKER®. Elle a en effet été quasiment triplée au bout de quinze jours de rééducation par rapport à celle de la première séance, alors qu'elle n'est que doublée avec le ROLLATOR®.

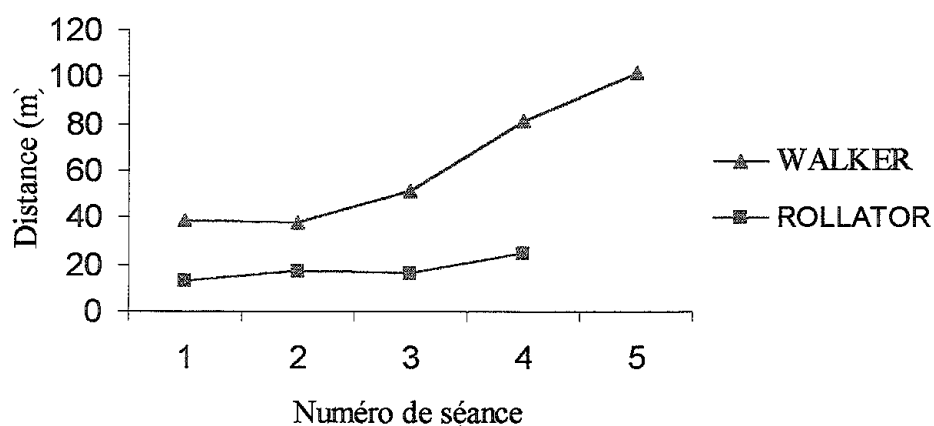


Figure 2 : Distance parcourue avec chaque appareil

### 3.3.3. Temps

Le temps mesuré pour chaque épreuve est plus long lorsque l'on utilise le WALKER<sup>®</sup>, dépassant le quart d'heure, alors que dans l'autre cas l'effort est de plus courte durée. L'adaptation métabolique est plus avancée dans le cas du WALKER<sup>®</sup>, et le travail effectué est plus endurant.

### 3.3.4. Nombre d'arrêts (fig. 3, annexe VII)

L'épreuve est ponctuée d'arrêts plus ou moins nombreux dus à la dyspnée. Avec le ROLLATOR<sup>®</sup>, le nombre d'arrêts varie entre 4 et 5 et ils sont rapprochés dans le temps et l'espace. Pour un même nombre d'arrêts, il y a néanmoins une augmentation du périmètre de marche (séances 1 et 3 ; 2 et 4). Avec le WALKER<sup>®</sup>, nous constatons également cette évolution (séances 1 et 3 ; 5 et 6) ; de plus, pour une même distance, le nombre d'arrêts peut être diminué (séances 1 et 2). Par conséquent, la rééducation a permis une augmentation du périmètre de marche en parallèle avec le nombre d'arrêts dans les deux cas, mais de manière plus importante avec le WALKER<sup>®</sup>.

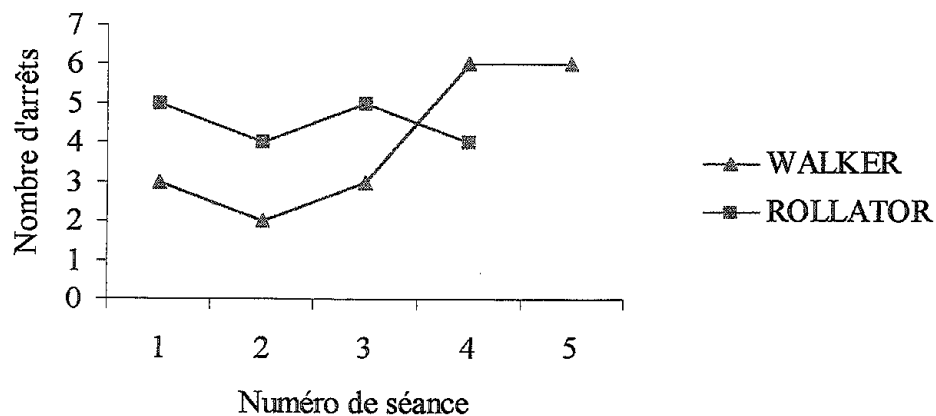


Figure 3 : nombre d'arrêts pour chaque séance

### 3.3.5. Sensation respiratoire

En fin d'effort, il est demandé à Mme R. de coter sa dyspnée sur l'échelle de Borg (annexe VIII). Lorsque l'effort est réalisé avec le ROLLATOR<sup>®</sup>, la dyspnée est évaluée à 4/10 ce qui correspond à un essoufflement assez fort. Par contre, avec le WALKER<sup>®</sup>, elle est de 3/10 marquant un essoufflement moyen : il y a donc une différence de perception de la gêne quand on change d'équipement.

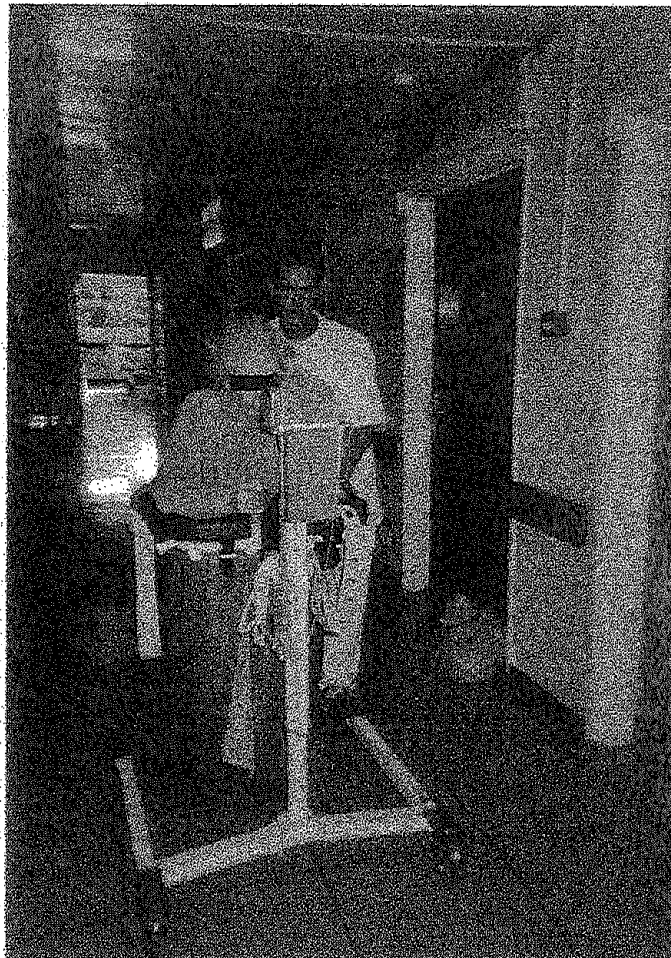
En conclusion, il existe une nette différence dans les résultats obtenus avec ces deux appareils : quels peuvent alors être les facteurs entrant en jeu dans cette différence ?

## 3.4. Discussion

A partir d'observations faites lors des exercices et de témoignages de la patiente, nous proposons quelques explications permettant de comprendre cette différence dans les résultats.

### 3.4.1. Aspect dynamique (fig. 4)

En ce qui concerne la marche en elle-même, elle est nettement plus fluide en utilisant le WALKER<sup>®</sup>. La présence des quatre roulettes permet une propulsion efficace, et à chaque pas, le patient et le déambulateur ont un mouvement simultané. Par l'intermédiaire des deux poignées placées dans un plan horizontal strict, la poussée est aisée et est communiquée par le mouvement du tronc : cela nécessite donc peu d'énergie de la part du patient.



**Figure 4 : marche avec le WALKER®**

Grâce au système de blocage des roues en ligne droite, les efforts pour guider l'appareil sont nuls. La patiente est donc uniquement concentrée sur l'effort de marche. De plus, le soignant participe aussi au guidage en cas de besoin.

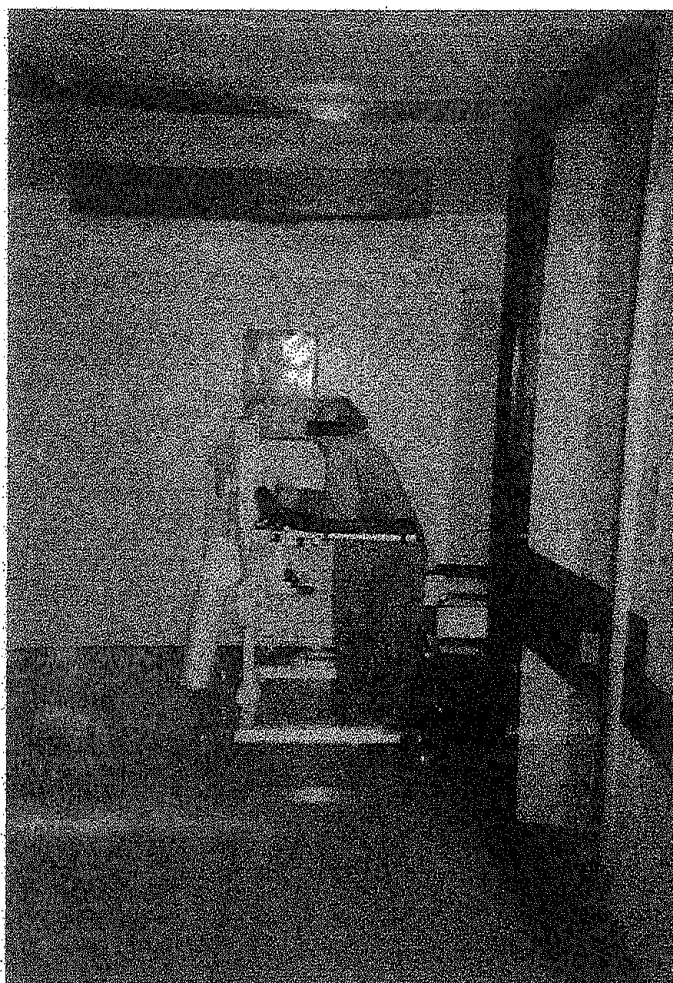
La position adoptée sur la tablette d'appui permet sans doute un relâchement des muscles stabilisateurs des poignets ainsi que des muscles péri-articulaires du coude, ce qui n'est pas le cas avec le ROLLATOR®. En effet, il ne possède que deux roues-avant, et il faut le porter légèrement ou le faire glisser pour avancer, ce qui nécessite le recrutement d'un grand nombre de muscles des membres supérieurs. Ces efforts de moindre intensité se surajoutent et se répercutent sur la ventilation : la sensation de dyspnée est précipitée.



### 3.4.2. La récupération (2, 4, 8)

Au moment de chaque arrêt, nous demandons à la patiente de poursuivre la ventilation abdomino-diaphragmatique. Le soignant accentue la pression au niveau du muscle transverse sur le temps expiratoire afin de vider au maximum les poumons. L'expiration se fait également le plus possible à lèvres pincées et de manière prolongée : la pression ainsi générée dans les voies aériennes se propage à l'arbre bronchique et retarde l'apparition du volume de fermeture bronchique. La ventilation alvéolaire est alors meilleure. Ces deux techniques ont pour but d'augmenter l'apport en oxygène au niveau tissulaire et donc d'accélérer la récupération.

Le temps de récupération est plus long avec le ROLLATOR® qu'avec le WALKER®. La tablette d'appui de ce dernier donne une bonne position de relâchement des épaules et libère la cage thoracique. Un des muscles respirateurs accessoires le plus important est le grand pectoral. Il possède une insertion sur l'humérus et se termine par trois faisceaux sur la clavicule, sur les côtes n°2 à 6, ainsi que sur la gaine des muscles grands droits de l'abdomen. En chaîne fermée, il a une composante inspiratoire. Or la position adoptée fixe les humérus et il y a bien cette inversion des points d'appui qui permet aux muscles grands pectoraux de participer à la respiration et de soulager la dyspnée (fig. 5). Le temps de récupération s'en trouve diminué.



**Figure 5 : position sur le déambulateur**

### 3.4.3. Aspect psychologique (3, 10, 11, 18; 20)

Le WALKER<sup>®</sup> dispose d'une grande surface d'appui au niveau des membres supérieurs, le patient bénéficie alors d'un confort indéniable.

De plus, la table de support englobe bien le patient latéralement ce qui le sécurise davantage : le risque de chute est diminué. Il y a un sentiment de confiance lors de la marche avec cet équipement. D'ailleurs la patiente a souvent révélé qu'elle préférerait marcher avec le WALKER<sup>®</sup>, qu'elle avait moins peur. La peur de l'exercice et l'anxiété jouant un rôle dans l'apparition de la dyspnée, il est donc probable que le WALKER<sup>®</sup> fasse reculer son seuil d'apparition sur ce point.

#### 3.4.4. Finalement...

Comme nous l'avons vu, le WALKER<sup>®</sup> offre de nombreux avantages pour débiter la marche en milieu hospitalier. Il paraît moins anxiogène que le déambulateur classique, permet un effort musculaire ciblé sur les membres inférieurs donc une économie d'énergie, et enfin favorise une récupération rapide ce qui est important afin de limiter le temps d'hospitalisation. Tout cela amène une augmentation du périmètre de marche grâce au recul du seuil de dyspnée c'est à dire à l'apparition retardée de la dyspnée : l'autonomie s'en trouve améliorée ainsi que la qualité de vie du sujet. Le travail musculaire fourni est aérobie et endurant. Le réentraînement à l'effort proposé en est d'autant plus efficace. Par conséquent, ce type d'appareil semble plus performant que le déambulateur classique. Cependant, son utilisation reste limitée aux structures adaptées étant donné son encombrement et son prix (25000F soit près de 3812€) alors qu'un ROLLATOR<sup>®</sup> est plus abordable (en moyenne 1000F soit 152,4€), et facilement intégrable à domicile.

#### **4. CONCLUSION**

Après une hospitalisation d'une quinzaine de jours, la rééducation respiratoire associée à la participation active de Mme R., ont permis son retour à domicile.

Le réentraînement à l'effort nécessite toutefois d'être poursuivi par la kinésithérapie libérale afin de ne pas perdre, par déconditionnement, les progrès obtenus. La rééducation a permis, grâce à l'utilisation de plusieurs techniques bien spécifiques d'améliorer les performances de la patiente à l'effort.

Le travail effectué a montré que le WALKER<sup>®</sup> est plus efficace que le ROLLATOR<sup>®</sup> malgré son encombrement et son poids. Malgré tout, cette étude reste limitée à un seul cas clinique et mérite d'être étendue à une population plus importante, afin d'objectiver l'efficacité du WALKER<sup>®</sup>, apporter des justifications supplémentaires à cette efficacité, en vue d'une éventuelle extension de son utilisation, notamment en milieu gériatrique (maisons de retraite...).

## BIBLIOGRAPHIE

1. **Actualités en kinésithérapie de réanimation 2001.** ©2001 Editions scientifiques et médicales Elsevier SAS, p. 87-99.
2. **ANTONELLO M., DELPLANQUE D., COTTREAU G., GILLOT F., PLANCHE M.A., SELLERON B.-** Comprendre la kinésithérapie respiratoire. Du diagnostic au projet thérapeutique. Paris : Ed Masson 2001, 277 p.
3. **BOCHER R.-** Psychologie et dyspnée. Cah. Kinésithér., 1999, fasc. 196, n°2, 20-23.
4. **BRUGIERE O., FOURNIER M.-** Bronchopneumopathies chroniques obstructives. Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Pneumologie 6030-A-10, 1999, 14 p.
5. **GOULLY P., ROESLER J., GNOS P.L., DANNE E.-** Actualités en kinésithérapie respiratoire. In Rev Mal Respir 1999, 16, 3S136 à 3S140.
6. **HERISSON CH., PREFAUT CH., KOTZKI N.-** Le réentraînement à l'effort. Ed Masson 1995, p. 1-41, 136-141.
7. **HUCHON G., JEANNIN L.-** Bronchite Chronique Obstructive. Ed Reims : Boehringer Ingelheim, 1994. 103 p.
8. **KEMOUN G.-** BPCO et reconditionnement : du réentraînement à la qualité de vie. In Reconditionnement à l'effort et handicap. 13è entretiens de l'institut de Garches. Paris. Ed Frison Roche 2000. p. 43 à 57.
9. **MASSE-BIRON J., PREFAUT C.-** Bases physiopathologiques du réentraînement à l'effort chez le sujet âgé. Sciences et sport (1994) 9, p. 201- 207.
10. **MOUREY F.-** Le déconditionnement au mouvement : un regard gériatrique.- Cah. Kinésithér., 2000, fasc. 203, n°3, 1-7.

11. **PEIFFER C.-** La dyspnée et le cerveau, In 14<sup>e</sup> journée scientifique de l'AFERPKRCV 17 Octobre 1998, Hôpital NECKER, Paris : dyspnée et kinésithérapie.
12. **REENTRAINEMENT A L'EFFORT.** Ed Frison Roche Paris, 1999, p. 81-91, 179-185.
13. **SELLERON B., AGNEZ M., DE RENZIS C., HOOMANS N., ALEXANDRE G., BOUNIOUX M., DUCHESNE G., CHAUMUZEAU J.P.-** Pratique et résultats du réentraînement à l'exercice chez le BPCO sévère.- Cah. Kinésithér., 2000, fasc. 203, n°3, 12-16.
14. **SERGYSELS R.-** Rééducation des troubles ventilatoires obstructifs.- Encycl Méd Chir (Elsevier Paris), Pneumologie, 6040-L-60, 2001, 14 p.
15. **SERGYSELS R.-** Revue médicale de Bruxelles vol 20 (4) Septembre 1999 p. A301 à A30.
16. **SIMILOWSKI T., MUIR J.F., DERENNE J.P.-** Les Bronchopneumopathies chroniques obstructives. Ed Montrouge : John Libbey Eurotext, 1999. p 47. Collection Pathologie Science. 4.
17. **STRAUSS C., SIMILOWSKI T., ZELTER M. et DERENNE J. P.-** Mécanismes et diagnostic des dyspnées. Encycl Méd Chir, (Elsevier, Paris), Pneumologie, 6090-E-15, 1998, 7 p.
18. **TAYTARD A.-** Approche épidémiologique de la dyspnée chronique, In La dyspnée et le cerveau.-14<sup>e</sup> journée scientifique de l'AFERPKRCV 17 Octobre 1998, Hôpital NECKER, Paris : dyspnée et kinésithérapie.
19. **VANDEVENNE A.-** Rééducation respiratoire, bases cliniques, physiopathologie et résultats. Collection Bois Larris. Ed Masson 1999. 307 p.
20. **VANDEVENNE A.-** Rééducation respiratoire des BPCO. Ed Masson 1988. 157 p.

21. VIEL E.- Le diagnostic kinésithérapique (réalisation, conception,...). Ed Masson 1998.

132 p.

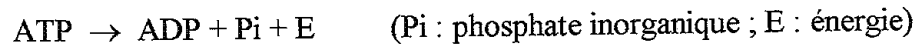
# **ANNEXES**



## ANNEXE I

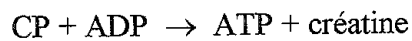
### Equations

#### -L'hydrolyse de l'ATP



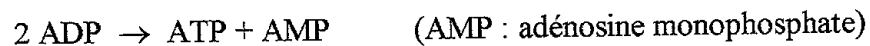
La réaction se déroule sous l'action de l'ATPase.

#### -Production d'ATP à partir de phosphocréatine (CP)



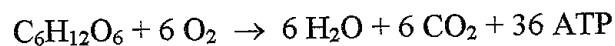
La réaction est catalysée par la créatine-kinase.

#### -Production d'ATP à partir d'ADP



La synthèse se fait grâce à la myokinase.

#### -Bilan global de la glycolyse aérobie



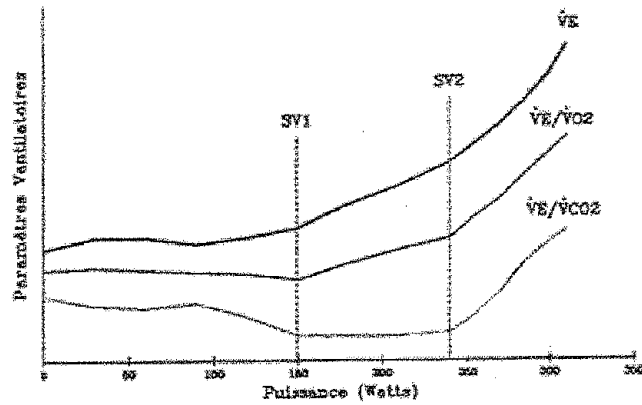
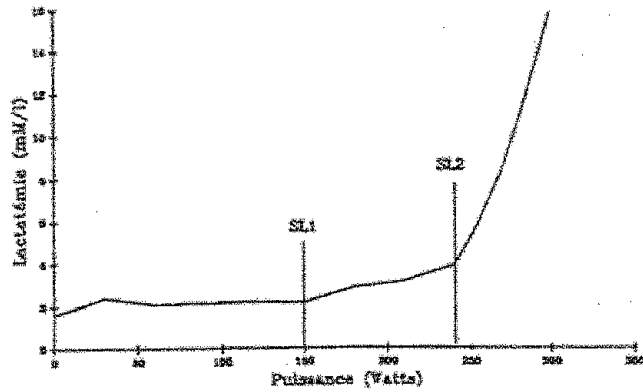
#### -Equation de FICK

$$\text{VO}_2 = \text{QC} \times d(\text{a-v}) \text{O}_2$$

( $\text{VO}_2$  : consommation d'oxygène ;  $\text{QC}$  : débit cardiaque ;  $d(\text{a-v}) \text{O}_2$  : différence artérioveineuse en oxygène)

## ANNEXE II

Relation entre les différents seuils



Pour un effort de charge croissante, nous pouvons observer le parallélisme entre les modifications de la réponse ventilatoire et celles de la lactatémie.

## ANNEXE III



### C.H.R.U. DE NANCY EXPLORATION DE LA FONCTION RESPIRATOIRE

Pr. CRANCE Pr. HAOUZI  
Tél: 03.83.15.42.65

Nom: [REDACTED]  
Prénom: [REDACTED]  
Né(e) le: 10.02.22  
Age: 79 ans  
Taille(cm): 165

Sexe: Fém.  
Poids(kg): 69.0

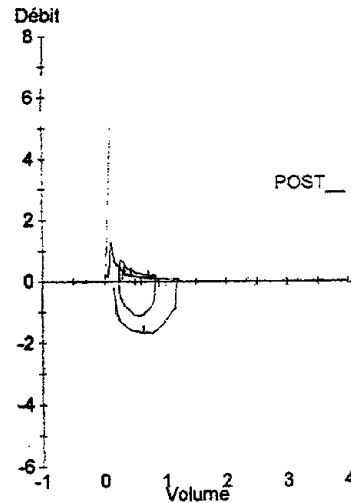
ID: [REDACTED] TD3  
Origine: TD3  
Date: 05.10.01  
Technicien: AM

#### DEBIT/VOLUME (BTPS)

		PRE			POST		% CHG
		THEO.	MEIL.	%THEO	MEIL.	%THEO	
CVF	Litres	2.37	1.18	50	1.30	55	10
VEMS	Litres	1.94	0.43	22	0.45	23	5
VEMS/CVL	%	74					
VEMS/CVF	%	74	36		35		
DEM25/75	L/sec	2.30	0.14	6	0.15	6	9
DEM75	L/sec	4.94	0.33	7	0.34	7	2
DEM50	L/sec	3.23	0.14	4	0.14	4	0
DEM25	L/sec	0.87	0.09	10	0.11	12	22
DEP	L/sec	5.59	1.28	23	1.42	25	11

#### VOLUMES PULMONAIRES (BTPS)

		THEO.	PRE
			MOY. %THEO
CV	Litres	2.36	
CPT	Litres	5.10	
VR	Litres	2.25	
VR/CPT	%	46	
CRF Dil	Litres	2.78	
VRE	Litres		
Vt	Litres		



Bronchodilatation : 10 mn après 200 µg de salbutamol en spray (Ventoline)

Normes pulmonaires: ERS 1993 Update C & S

## ANNEXE IV

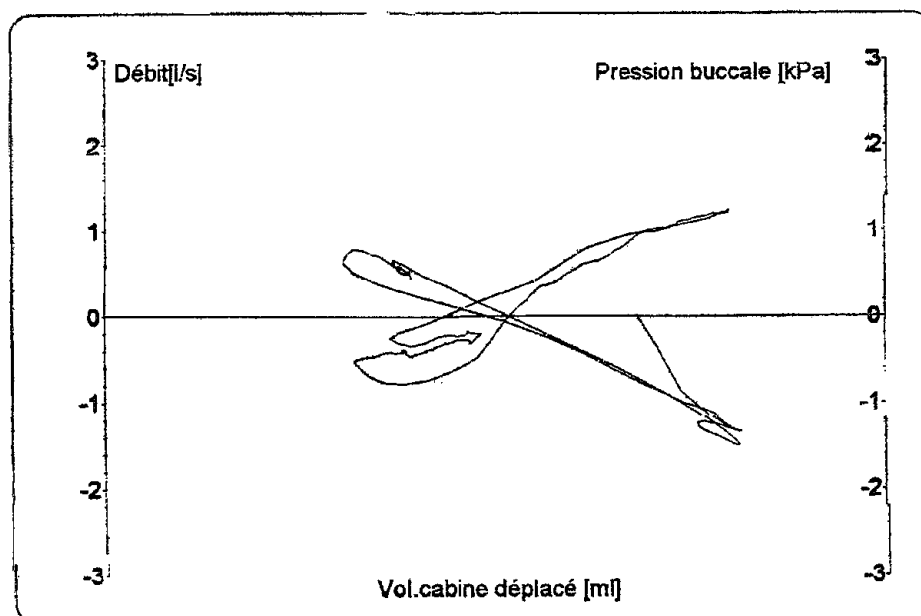
CHU de NANCY - Hôpitaux de BRABOIS  
Service des Maladies Respiratoires et Réanimation Respiratoire - Chef de Service : Pr J-M. POLU  
Tour DROUET 1 Etage - Tél. laboratoire 03.83.15.40.25

Identification: 4894      Age: 79 Années  
Nom: ██████████      Taille: 165,0 cm  
Prénom: ██████████      Poids: 69,0 kg  
Date naissance 10/02/1922      Sexe: féminin

### Plethysmographie

	Mes	Théo	%/Théo
CPT..... [L]	7.95	5.10	155.9
VR..... [L]	6.65	2.25	295.6
VGT..... [L]	6.75	2.78	243.3
VR % CPT..... [%]	83.67	45.82	182.6
VRE..... [L]	0.10	0.52	18.7
VT..... [L]	0.66	0.49	133.1
CV IN..... [L]	1.30	2.51	51.7
CI..... [L]	1.20	1.99	60.3
R tot..... [cmH2O*s/L]	12.36	3.06	403.8
R.eff..... [cmH2O*s/L]	9.86	3.06	322.2
R IN.eff..... [cmH2O*s/L]	10.92		
R EX eff..... [cmH2O*s/L]	8.90		
SR eff..... [cmH2O*s]	69.79	9.81	711.6

Date 09/10/2001  
Heure 11:41:44



TCO impossible à réaliser , CV trop petite.

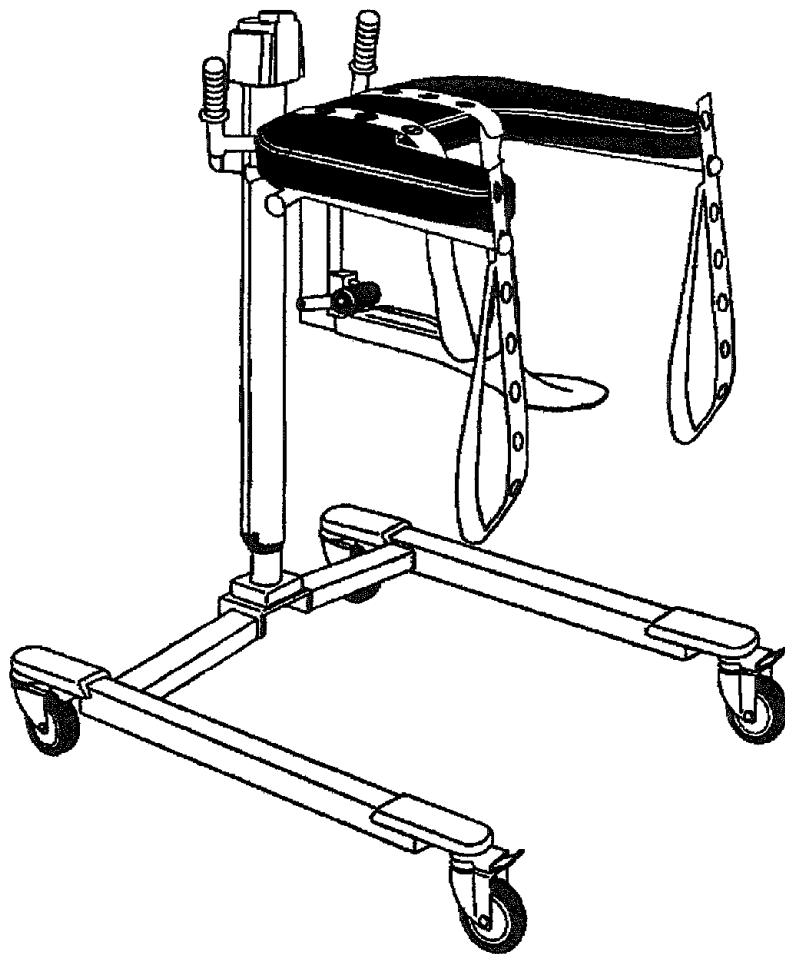
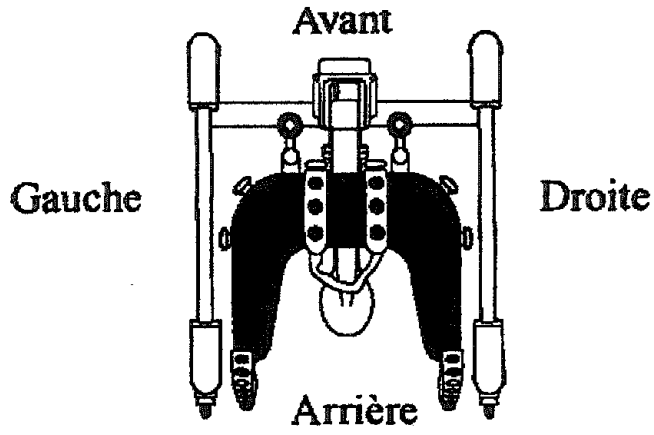
## ANNEXE V

### Classification de la dyspnée d'origine respiratoire

<i>Dyspnée</i>	<i>Fletcher</i>	<i>Sadoul</i>	<i>Cotes</i>
Classe I		Dyspnée pour efforts importants ou au-delà du 2 <sup>e</sup> étage	Peut hâter le pas, monter une pente
Classe II	Ne peut monter une pente, marche normale	Dyspnée au 1 <sup>er</sup> étage, à la marche rapide ou en pente légère	Peut marcher à un pas normal
Classe III	Ne peut marcher qu'à allure ralentie	Dyspnée à la marche normale à plat	Peut marcher à allure ralentie
Classe IV	Doit arrêter la marche, même ralentie	Dyspnée à la marche lente	Peut marcher lentement
Classe V	Dyspnée au déshabillage	Dyspnée au moindre effort	Peut marcher lentement 100 m ou monter 8 marches
Classe VI			Parole, marche 10 m, se baigne avec aide
Classe VII			Se lève et s'habille avec aide
Classe VIII			A besoin d'aide pour manger

# ANNEXE VI

Le Walker



## ANNEXE VII

Tableau

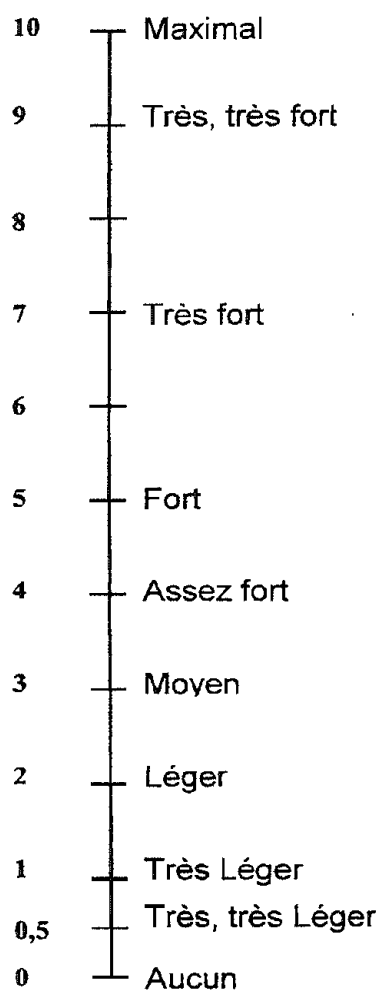
	WALKER		ROLLATOR	
	distance (m)	arrêts	distance (m)	arrêts
séance 1	39	3	12,5	5
séance 2	38	2	17	4
séance 3	51,5	3	16,5	5
séance 4	81,5	6	24,5	4
séance 5	102	6		

**Tableau 1 : distance parcourue et nombre d'arrêts avec chaque déambulateur**

## ANNEXE VIII

### Echelle d'évaluation de la dyspnée de Borg

#### ESSOUFLEMENT



Paraphe : .....



## Résumé

Durant quinze jours, nous avons pris en charge Mme R., insuffisante respiratoire âgée de 79 ans, hospitalisée suite à une infection pulmonaire. Cette patiente présente une dyspnée majeure compromettant la marche.

Associée au traitement médical, la kinésithérapie respiratoire biquotidienne est axée sur le réentraînement à l'effort. Dans ce cadre, nous comparons et étudions l'utilisation de deux déambulateurs afin de déterminer lequel est le plus efficace pour faire reculer le seuil de dyspnée. Nous tentons ensuite d'expliquer pourquoi le WALKER<sup>®</sup>, déambulateur lourd, est plus performant que le ROLLATOR<sup>®</sup>, dans le cas étudié.

Après une amélioration sur le plan clinique et au niveau fonctionnel, cette patiente est retournée chez elle.

**Mots clés :** Kinésithérapie  
Dyspnée  
Réentraînement à l'effort  
Comparaison