

**Ministère de la Santé**  
**Région Lorraine**  
**Ecole de Kinésithérapie de NANCY**

**PREPARATION D'UNE JEUNE FILLE ATTEINTE DE MUCOVISCIDOSE  
POUR UNE GREFFE CARDIO-PULMONAIRE**

**Rapport de travail écrit personnel**  
**présenté par PARMENTELAT Rémi**  
**étudiant en 3ème année de**  
**kinésithérapie en vue de l'obtention**  
**du diplôme d'Etat de masseur**  
**kinésithérapeute**

**1993 - 1994**

# SOMMAIRE

|  | Page |
|--|------|
| <b>RESUME</b>  |      |
| <b>1. INTRODUCTION</b> .....   | 1    |
| 1.1. Présentation générale du cas .....                              | 1    |
| 1.1.1. Etat respiratoire .....                                       | 2    |
| 1.1.2. Etat nutritionnel .....                                       | 2    |
| 1.2. Aspects anatomo et physiopathologique de la mucoviscidose ..... | 3    |
| 1.2.1. Diagnostic de la mucoviscidose .....                          | 3    |
| 1.2.2. Les différents symptômes .....                                | 4    |
| 1.2.2.1. Troubles digestifs .....                                    | 4    |
| 1.2.2.2. Troubles respiratoires .....                                | 4    |
| 1.2.2.3. Greffe cardio-pulmonaire .....                              | 5    |
| <b>2. BILANS DE DEPART</b> .....                                     | 6    |
| 2.1. Méthodes d'évaluation des déficits .....                        | 6    |
| 2.2. Résultats des bilans .....                                      | 7    |
| 2.3. Choix des objectifs .....                                       | 8    |
| <b>3. PROPOSITIONS KINESITHERAPIQUES</b> .....                       | 8    |
| 3.1. Ventilation dirigée .....                                       | 8    |
| 3.2. Le toilettage bronchique .....                                  | 9    |
| 3.2.1. Aérosolthérapie .....   | 9    |
| 3.2.2. Vibrations .....  | 10   |
| 3.2.3. Accélération du flux expiratoire ou A.F.E. ....               | 11   |
| 3.2.4. E.L.T.G.O.L. ....   | 11   |
| 3.2.5. La toux .....   | 12   |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.2.6. La spirométrie incitative.....                                | 12        |
| 3.2.7. Evaluation de la kinésithérapie respiratoire.....             | 12        |
| 3.3. Assouplissement thoracique.....                                 | 13        |
| 3.4. Renforcement musculaire.....                                    | 13        |
| <b>4. DESCRIPTION DE L'APPLICATION PRATIQUE DES TECHNIQUE.....</b>   | <b>14</b> |
| 4.1. Posologie.....  | 14        |
| 4.2. Difficultés éventuelles rencontrées .....                       | 15        |
| 4.2.1. La motivation.....  | 15        |
| 4.2.2. Surcharge de l'emploi du temps .....                          | 15        |
| 4.2.2.1. Les 15 jours à domicile .....                               | 15        |
| 4.2.2.2. Les 15 jours d'antibiothérapie au CHG.....                  | 16        |
| 4.3. Modifications en cours de traitement.....                       | 16        |
| <b>5. BILAN DE FIN DE STAGE ET DISCUSSION.....</b>                   | <b>16</b> |
| 5.1. Résultats de bilan.....   | 16        |
| 5.2. Comparaison avec le bilan de départ .....                       | 17        |
| 5.2.1. RP .....  | 17        |
| 5.2.2. EFR.....  | 17        |
| 5.2.3. Le Peak Flow.....   | 18        |
| 5.2.4. Les amplitudes rachidiennes .....                             | 18        |
| <b>6. CONCLUSION.....</b>  | <b>18</b> |
| 6.1. Discussion .....  | 18        |
| 6.2. Proposition thérapeutique pour la suite de la rééducation ..... | 19        |

## **BIBLIOGRAPHIE**

## **ANNEXES**

## RESUME

Nous sommes en présence d'une jeune fille de 14 ans, atteinte d'une mucoviscidose. Les bilans de départ de Linda nous confirment un état pulmonaire précaire motivant l'attente d'une greffe cardio-pulmonaire. Notre prise en charge sera non seulement à visée respiratoire pour l'obtention d'une meilleure maîtrise des techniques de désencombrement, mais nous allons également effectuer un programme de renforcement musculaire pour acquérir des conditions physiques optimales en vue de son intervention. Nous suivons Linda quotidiennement à l'hôpital de REMIREMONT ainsi que chez son masseur kinésithérapeute libéral. De ce traitement va résulter une amélioration relative de son état général mais surtout une optimisation des techniques de toilette bronchique qui vont lui permettre de mieux surmonter les éventuelles complications post opératoires suite à sa greffe cardio-pulmonaire. Nous pouvons juger de l'efficacité de cette prise en charge pour le cas de Linda, toutefois il faudra poursuivre cette éducation qui devra toujours évoluer parallèlement à son état physique et psychologique.

## LISTE DES ABREVIATIONS UTILISEES DANS LE TEXTE

AFE : accélération du flux expiratoire  
CPT : capacité pulmonaire totale  
CV : capacité vitale  
DEM : débit expiratoire minute  
DEP : débit expiratoire de pointe  
DMM : diamètre massique moyen  
E : expiration  
EFR : exploration fonctionnelle respiratoire  
ELTGOL : expiration lente totale glotte ouverte en décubitus latéral  
FR : fréquence respiratoire  
I : inspiration  
IRA : insuffisance respiratoire aiguë  
IRC : insuffisance respiratoire chronique  
O<sub>2</sub> : oxygène  
PaCO<sub>2</sub> : pression artérielle en CO<sub>2</sub>  
PaO<sub>2</sub> : pression artérielle en O<sub>2</sub>  
PEP : point d'égale pression  
RP : radiographie pulmonaire  
SaO<sub>2</sub> : saturation artérielle en O<sub>2</sub>  
VAS : voies aériennes supérieures  
VEMS : volume expiratoire maximum seconde  
VMN : ventilation au masque nasal  
VR : volume résiduel  
VT : volume courant.

## **PREPARATION D'UNE JEUNE FILLE ATTEINTE DE MUCOVISCIDOSE POUR UNE GREFFE CARDIO-PULMONAIRE**

### **1. INTRODUCTION**

#### **1.1. PRESENTATION GENERALE DU CAS**

Linda, une jeune fille de 14 ans, est atteinte de mucoviscidose. Cette maladie lui fut révélée à l'âge de 7 ans. Depuis cette date elle est suivie par le milieu médical et paramédical afin de retarder la lente évolution de cette maladie incurable. Linda est de taille moyenne pour son âge (152 cm), par contre elle présente un retard pondéral important (30 kg). Elle est la fille aînée d'une famille de 3 enfants dont les deux autres ne sont pas atteints par cette maladie fibrokystique du pancréas portée par le chromosome 7. Linda doit essayer de suivre une scolarité normale tout en associant son traitement kinésithérapique et médical.

Actuellement en attente d'une greffe cardio-pulmonaire depuis Août 1993, Linda doit se préparer physiquement et psychiquement à celle-ci afin d'optimiser les chances de réussite. C'est, sans contexte, dans l'espoir qu'apporte cette greffe, que Linda puise son énergie et sa motivation pour poursuivre sa thérapie de plus en plus contraignante. Lors de notre première rencontre, Linda était à l'hôpital de Remiremont afin de suivre une cure d'antibiothérapie de 15 jours. Au cours de l'année 1993, l'état de Linda s'est fortement dégradé sur le plan respiratoire. Ainsi, Linda passe par une phase d'insuffisance respiratoire aigue (I.R.A) qui a nécessité une intubation et une ventilation. A la suite de cette phase suraiguë, Linda va rester en insuffisance respiratoire chronique (I.R.C).

### 1.1.1. Etat respiratoire

En février 1993, suite à une décompensation respiratoire aiguë sur une septicémie, Linda a dû être intubée et ventilée en réanimation respiratoire pendant 22 jours, ce qui aura pour conséquence l'augmentation de la dégradation pulmonaire; elle est ainsi passée du stade I.R.A à celui d'I.R.C. Depuis Juin 1993, Linda bénéficie d'une Ventilation au Masque Nasal (V.M.N.) la nuit par un respirateur de type EOLE 2A avec un débit d'O<sub>2</sub> de 0,5 l/mn. Ce respirateur lui permet la mise au repos de ses muscles ventilatoires. Les paramètres en sont constants:

FR : 27 cycles/minutes,  
 I/E : 1/2,5,  
 VT : 330 ml,  
 Trigger : -5,  
 soupir : 2,  
 ratio soupir : 1,  
 haute pression : 35,  
 basse pression : 5,  
 O.B.P : 5.

Parfois Linda ne supporte pas l'EOLE la nuit. Dans ce cas, elle sera mise uniquement sous O<sub>2</sub>.

L'état pulmonaire de Linda est déjà fortement dégradé. Il faudra donc, grâce à notre traitement enrayer cette évolution pour préserver au mieux ses possibilités vitales en vue de son intervention. Depuis Avril 1993, Linda se rend 15 jours/mois à l'hôpital afin de suivre des cures d'antibiothérapie contre l'infection aux germes de PYOCYANIQUE, HOEMOPHILUS, STAPHYLOCOQUE. Linda est perfusée de 20 heures à 8 heures pour l'injection d'antibiotiques (FORTUM, NEBCINE).

### 1.1.2. Etat nutritionnel

A cause des méfaits de sa maladie, Linda, pour éviter l'état de malnutrition, va être prise en charge par le milieu médical grâce à une nutrition parentérale sous forme d'extraits pancréatiques et à la gastrostomie posée en Juin 1993. Cette alimentation par SONDALYS posera parfois à Linda des problèmes de régurgitation. Pour faciliter son confort, Linda disposera, dès Août 1993, d'un bouton de gastrostomie. D'autre part, pour aider sa digestion et

lui apporter un apport énergétique suffisant, Linda bénéficie d'un traitement médicamenteux important.(annexe I).

Pour aborder le plus favorablement sa greffe cardio-pulmonaire, nous orienterons notre rééducation sur un travail respiratoire et musculaire soutenu qui devra tenir compte de sa fatigabilité. Linda devra posséder des conditions optimales pour passer avec succès cette intervention; c'est pourquoi nous nous attarderons, après avoir réalisé un toilettage bronchique, à lui redonner le meilleur état physique possible. Le soutien psychologique sera également très important afin que Linda ne tombe pas dans la lassitude et la dépression mais bien au contraire pour qu'elle puisse entrevoir l'espoir d'une vie nouvelle "normale".

## **1.2. ASPECTS ANATOMO ET PHYSIOPATHOLOGIQUES DE LA MUCOVISCIDOSE**

### 1.2.1. Diagnostic de la mucoviscidose

La mucoviscidose atteint un enfant sur 2500 naissances soit 300 nouveaux cas par an. Une personne sur 20 est porteuse du gène responsable. Pour que l'enfant soit atteint, il faut qu'il reçoive le gène de ses deux parents (soit 1/4 de risque pour cet enfant). Le dépistage peut s'effectuer avant la naissance en faisant une amniosynthèse lors de la 18<sup>ème</sup> semaine de grossesse dont le principe est basé sur le dosage des enzymes microvillositaires amniotiques (peptidases et phosphatases alcalines).

Le dépistage pourra aussi se faire à la naissance par 3 examens:

- Recherche de l'albumine dans le méconium (BM Test).
- Test à la sueur (on remarque une élévation de quantité de chlorure de Sodium).
- Dosage sanguin de la trypsine.

80 % des enfants atteints seront dépistés dans les premières années de vie à la suite de symptômes digestifs et surtout respiratoires (bronchites chroniques).



## 1.2.2. Les différents symptômes

### *1.2.2.1. Troubles digestifs*

Le transit intestinal est ralenti. Dans 10% des cas, l'iléus méconial est une première manifestation de la maladie, ceci entraînant une occlusion intestinale. De plus, à cause du déficit de la sécrétion exocrine du pancréas, qui a pour but de rendre les graisses assimilables, il y a une mal digestion de celles-ci qui passent alors dans les excréments.

Un autre problème va apparaître avec le temps: en effet, le pancréas va évoluer vers la fibrose. Non seulement son rôle exocrine sera atteint mais également son versant endocrine avec pour conséquence l'absence de sécrétion d'insuline et donc l'apparition du diabète.

Tant que l'appétit et la fonction respiratoire sont conservés, les problèmes nutritionnels apparaissent comme mineurs. Une longue évolution va engendrer, du fait du défaut d'absorption des graisses, des carences énergétiques, des carences en vitamines liposolubles (d'où l'apparition de troubles visuels, immunitaires et neurologiques) et en oligo-éléments.

Ces carences entraînent un déficit staturo-pondéral, un retard pubertaire, des troubles osseux et une fonte musculaire qui caractérisent l'état de malnutrition.

"Il existe une corrélation quasi constante entre l'aggravation rapide de la fonction respiratoire et l'apparition d'un état de malnutrition sévère" (7). Une perte de poids va s'accompagner d'une diminution de la fonction immunitaire qui va faciliter l'infection pulmonaire; le cercle vicieux s'installe. Pour pallier à ces déficits et ainsi augmenter le taux de survie, il est utilisé, dans le cas de Linda, la nutrition entérale à débit constant nocturne par gastrotomie qui permet, grâce aux extraits pancréatiques, de diminuer le problème nutritionnel.

### *1.2.2.2. Troubles respiratoires*

Les signes respiratoires et l'infection des voies aériennes sont un élément essentiel de la symptomatologie: 80% des décès sont d'origine pulmonaire. Les manifestations bronchopulmonaires sont les plus préoccupantes. La toux est le premier signe de l'atteinte

bronchopulmonaire; alors que le parenchyme est sain à la naissance, il y a production de mucus visqueux et abondant qui entrave le bon fonctionnement des cils qui ont un rôle d'épuration. Il y a donc création d'une stase des sécrétions, ce qui a pour conséquences non seulement les infections bronchiques qui tendent vers la chronicité, mais également l'altération histologique progressive de l'arbre bronchique se traduisant par la destruction des cils vibratoires. Ce remaniement de la paroi bronchique (bronchectasie) et du tissu interstitiel (fibrose) donne le tableau d'une "insuffisance respiratoire chronique mixte (obstructive et restrictive) émaillée de complications provoquant une insuffisance respiratoire aiguë" (13).

Il y a dans l'évolution de la maladie des épisodes de surinfection motivant l'hospitalisation. Cette surinfection est source de fièvre, de fatigue, d'amaigrissement, d'essoufflement, de majoration de l'encombrement et d'aggravation de l'état pulmonaire. Tous ces facteurs vont contraindre à moduler la kinésithérapie dans le temps et l'intensité. La virulence des germes (HOEMOPHILUS, PYOCYANIQUE, STAPHYLOCOQUE) entraînent des lésions du parenchyme pulmonaire, ce qui aboutira à une insuffisance respiratoire chronique. Le traitement antibiotique est adapté en fonction des examens bactériologiques sur expectoration. La cure d'antibiothérapie se fait par voie veineuse pendant 15 jours. Ainsi, lors des épisodes de surinfection, le kinésithérapeute va multiplier la fréquence des séances tout en diminuant la durée de celles-ci.

L'évolution fatale se fait volontiers vers l'insuffisance ventriculaire droite à moins que des troubles d'absorption intestinale importants soient la cause de la mort (11).

### *1.2.2.3. Greffe cardio-pulmonaire (14)*

C'est, dans l'état actuel de nos connaissances, le seul échappatoire à une mort certaine. C'est une méthode chirurgicale récente. La meilleure maîtrise des complications infectieuses et des phénomènes de rejet grâce à la cyclosporine (1981) permet d'obtenir de bons résultats. Le facteur limitant est le nombre de donneurs. Cette greffe ne sera proposée qu'après échec des autres thérapeutiques et à distance des épisodes de surinfection et de cure d'antibiotiques

chez un patient motivé et qui présente un état physique et un état psychique optimum. L'inscription du malade se fait quand le pronostic de la transplantation cardio-pulmonaire est supérieur au pronostic spontané de la maladie.

Linda va bénéficier d'une transplantation cardio-pulmonaire et non d'une transplantation cardiaque car elle est atteinte d'une hypertension artérielle pulmonaire provoquant des lésions cardiaques. Le donneur doit avoir un coeur et un poumon fonctionnel référencé (pas d'infection en évolution, des mensurations légèrement inférieures ou à la limite égales à celle du receveur). De plus, les dons doivent être compatibles (même groupe + tests de sérologie).

Cette thérapeutique n'est qu'une porte de sortie susceptible d'augmenter l'espérance de vie. Ce n'est pas un traitement curatif car il reste encore bien des problèmes à supprimer en post-opératoire immédiats et post-opératoires secondaires (hémorragie, oedème, septicémie, rejet suraigu, paralysie diaphragmatique, épanchement pleural, atélectasie, pneumopathie, toxoplasmose, herpès, bronchiolites oblitérantes, fibrose pulmonaire).

## 2. BILANS DE DEPART

### 2.1. METHODES D'EVALUATION DES DEFICITS

- Radiologie pulmonaire (RP) : En début et fin de traitement, des clichés inspiratoires et expiratoires seront demandés pour contrôler l'évolution de la course diaphragmatique. De plus, nous pouvons localiser les zones d'encombrement (perçues lors de l'auscultation) et vérifier l'état pulmonaire.
- Exploration Fonctionnelle Respiratoire ou E.F.R. : Elle permet de suivre l'évolution au cours du traitement proposé, des débits et volumes de la fonction respiratoire.
- Auscultation Elle sera faite avant et après chaque séance pour localiser les encombrements et vérifier si le drainage bronchique a été ou non efficace.

- PEAK FLOW: Il est utilisé avant pendant et après chaque séance de rééducation afin de suivre l'évolution du Débit Expiratoire de Pointe ou D.E.P.. Linda aura droit à 3 essais pour chaque prise de mesure.
- Etude bactériologique des sécrétions bronchiques. Dans le cas de Linda, l'expectoration n'est que très rarement productive. Néanmoins, il convient de toujours regarder l'aspect de ses crachats. Lors des cures d'antibiothérapie, il sera fait, après prélèvement des crachats, un antibiogramme afin de détecter une éventuelle infection virale et d'adapter le traitement en conséquence.
- Mesure des amplitudes rachidiennes:
  - \* En flexion: Linda est debout, pieds joints, et va tenter de toucher le sol avec ses mains. On mesure la distance entre le majeur et le sol.
  - \* En extension: Test d'ELSENSOHN. On mesure la distance horizontale du mur à la fourchette sternale.
  - \* En inclinaison latérale: l'écart au sol entre les membres inférieurs est fixé à la longueur des tibias. Nous mesurons la distance majeur-sol lors de l'inclinaison tout en faisant attention à bien rester dans le plan frontal.
  - \* En rotation: Nous fixons la ceinture pelvienne en plaçant Linda à califourchon et la ceinture scapulaire en maintenant ses mains derrière la tête avec un bâton. Nous mesurons la distance entre acromion et épine iliaque postéro-supérieure controlatérale.

## 2.2. RESULTATS DES BILANS (ANNEXES II A VIII)

L'E.F.R. de Linda nous montre un syndrome mixte: diminution de Capacité Pulmonaire Totale (C.P.T.) et diminution du Tiffeneau (VEMS/CV).

Nous avons tous les caractères - 1° d'un syndrome obstructif:

- \* diminution VEMS
- \* Augmentation VR

- \* indice de Motley =  $VR/CPT > 25\%$
- \* Tiffeneau  $< 60\%$
- 2°/ d'un syndrome restrictif:
  - \* diminution C.P.T.
  - \* diminution de CV.

Grâce à la RP nous visualisons l'encombrement des petites et grosses bronches. Ceci étant d'ailleurs confirmé par les faibles valeurs des D.E.M. 75 (pour les grosses bronches) et des D.E.M. 50 et 25 (pour les moyennes et petites bronches).

Les RP nous permettent de remarquer une faible ampliation pulmonaire mais qui est toutefois symétrique.

### **2.3. Choix des objectifs (4), (5), (10), (12)**

Notre but va être d'amener Linda dans les meilleures conditions respiratoires et physiques possibles à sa greffe cardio-pulmonaire. Pour ce faire, nous allons donc nous intéresser non seulement à ses problèmes d'encombrement mais encore nous allons mettre surtout l'accent sur le renforcement musculaire et la recherche d'ouverture de la cage thoracique. Le programme de rééducation sera modulable selon l'état physique de la patiente. Le kinésithérapeute ne doit pas omettre son rôle de soutien psychologique, il doit être à même de répondre à toutes les questions posées par Linda au sujet de son intervention, la motivation étant un facteur qui contribue à la réussite de sa greffe.

## **3. PROPOSITIONS KINESITHERAPIQUES**

### **3.1. VENTILATION DIRIGEE**

Elle a pour but de transformer une respiration anarchique et insuffisante en une respiration régulière et efficace. Nous allons diminuer la F.R. et augmenter le V.T. Cette technique joue sur la ventilation alvéolaire (augmentation de la  $SaO_2$  et diminue l'hypercapnie). Nous corrigeons la ventilation de Linda à chaque cycle : inspiration nasale en gonflant le ventre et expiration buccale lente à lèvres pincées (VENTILATION ABDOMINO

DIAPHRAGMATIQUE). Par ce travail d'amélioration de la mécanique ventilatoire, nous allons optimiser tous les types de respirations en favorisant la volumétrie. Cette ventilation dirigée se fera en différentes étapes qui comprendront la prise de conscience ventilatoire, l'apprentissage des mouvements ventilatoires, la toux avec l'expectoration qui devra être contrôlée et enfin le parfait contrôle de sa ventilation autant au repos que lors des activités de la vie journalière.

Ainsi, en suivant la théorie des membranes déformables, nous allons faire travailler Linda dans différentes positions ce qui aura pour action de déplacer le diaphragme sous le poids des viscères abdominaux (8, 9).

- *en position semi-assise*, les mains le long du corps. Linda va faire des mouvements ventilatoires de grande amplitude; sur le temps expiratoire elle va contracter ses abdominaux et ainsi remonter passivement son diaphragme par remontée des viscères. Dans cette position de décubitus nous faisons travailler les 2 hémicoupoles de façon simultanée.

- *en latérocubitus*, les viscères se déplaçant vers la partie en déclive, le drainage de Linda sera plus efficace du côté homolatéral (8,9).

Cette ventilation offre de nombreux avantages:

- 1°/ amélioration de la  $SaO_2$ , de la ventilation alvéolaire, de l'hypertension artérielle pulmonaire (préserve le coeur droit).
- 2°/ diminution de la  $Pa CO_2$ , de la F.R. et de la consommation d'oxygène.

## 3.2. TOILETTAGE BRONCHIQUE

### 3.2.1. Aérosolthérapie

Avant tout aérosol, Linda va libérer ses V.A.S. grâce à un mouchage efficace mais nous la ferons également boire afin d'humidifier les V.A.S. (de même que l'humidification de l'air va

de paire avec l'utilisation de fluidifiants). Deux fois par jour (avant chaque début de séance), Linda aura un aérosol de manière pneumatique. Il faut savoir que 10% du produit s'arrêtera dans les voies intrathoraciques, 60% au niveau de l'arbre trachéobronchique et 30% atteindra les alvéoles. La déposition des produits inhalés par l'aérosol dans les voies aériennes va dépendre de la taille des particules (notion de Diamètre Massique Moyen ou D.M.M.), des débits ventilatoires, de la disposition géométrique des voies aériennes, du volume inhalé et de la durée du cycle ventilatoire.

Linda devra inspirer lentement par la bouche, faire une petite apnée (pour permettre le dépôt le plus distal possible des particules) et expirer lentement par la bouche (pour diminuer le plus possible sa fréquence respiratoire). Ses aérosols contiennent des fluidifiants (MUCOMYST + SERUM PHYSIOLOGIQUE) et des bronchodilatateurs (VENTOLNE qui a une action immédiate + ATROVENT pour le traitement de fond). Il faut savoir que ces aérosols sont souvent assez mal tolérés à cause de leur odeur : l'approche du thérapeute n'est donc pas toujours la bienvenue, surtout au saut du lit !

### 3.2.2. Vibrations

Cette technique a pour but d'obtenir un abaissement de l'adhérence des sécrétions bronchiques. Elles peuvent être manuelles ou mécaniques avec une fréquence de 15 à 25 cycles par seconde. Pour être efficaces, leur fréquence doit varier, suivant les auteurs, de 25 à 45 hertz pour Barthes à 10 à 20 hertz pour Vandevenne. Les vibrations vont permettre d'agir sur la propriété rhéologique des sécrétions, réalisent la thixotropie ainsi que leur fluidification, d'améliorer la ventilation (augmentation de la PaO<sub>2</sub>). Pour plus de rigueur et de souplesse d'utilisation, nous utilisons avec Linda un vibreur mécanique de type G5 ainsi que des vibrations manuelles associées à l'E.L.T.G.O.L.. Pour un maximum d'efficacité, nous appliquons ces vibrations perpendiculairement au thorax et sur le temps expiratoire. Ces vibrations se feront dans différentes positions: proclive, latérocubitus et assise.

### 3.2.3. Accélération du Flux Expiratoire ou A.F.E.

C'est la technique active de référence. En faisant varier les paramètres de vitesse, de volumes, d'amplitude et de pression, le kinésithérapeute dispose d'un geste qu'il peut doser par rapport à l'encombrement. Son principe est d'augmenter la pression intra-bronchique en entraînant des turbulences d'air qui vont mobiliser les sécrétions. Ceci est provoqué par la contraction des muscles expiratoires. L'A.F.E. sera lente pour mobiliser les sécrétions des bronches distales vers les bronches moyennes alors qu'elle sera rapide pour les mobiliser des bronches moyennes vers les bronches proximales. Cette technique a l'avantage de pouvoir être effectuée par le patient et donc de le rendre autonome. Rarement utilisée seule, elle est souvent associée à des vibrations et à la toux. En pratique, chez Linda, la participation active permettra l'expiration volontaire avec contraction des abdominaux. Ceci a pour objectif d'expulser l'air des poumons à une vitesse approchant celle de la toux ce qui produit les effets suivants :

- effet de chasse puissant qui favorise la progression des sécrétions,
- amélioration du renouvellement gazeux par augmentation du V.T.,
- mobilisation de la mécanique articulaire et des muscles thoraciques,
- mobilisation du volume sanguin pulmonaire.

Au début, "les expirations qui sont longues et progressives font varier les bronches et mobiliser les sécrétions. Ces sécrétions mobilisées, qui progressent vers les bronches proximales émettent, avec le flux aérien, un bruit caractéristique. Le patient accélère alors son flux expiratoire et expectore sans tousser (5). Les critères d'efficacité sont une majoration sonore expiratoire, une éjection des sécrétions et une diminution de l'inertie et du gain de l'amplitude thoracique".

### 3.2.4. E.L.T.G.O.L.

Linda sera en latérocubitus et va expirer lentement par la bouche (bien ouverte), jusqu'au volume résiduel. Nous mettons une main au niveau de son héli-abdomen infralatéral afin de



contrôler une bonne ventilation abdominale. Cette technique permet d'éviter le collapsus, et ainsi l'épuration sera préférentielle au niveau de la région infralatérale (la ventilation alvéolaire y étant améliorée selon la loi des membranes déformables) (1).

Cette technique sera associée à des pressions-vibrations pour augmenter l'efficacité du drainage d'autant que l'hyperventilation stimule l'activité ciliaire (9). L'E.L.T.G.O.L. permet le flux du mucus dans les voies aériennes : par la suite, Linda évacuera ses sécrétions par la toux.

### 3.2.5. La toux

Lorsque les sécrétions semblent être assez proximales, nous demandons à la patiente d'effectuer une toux à glotte ouverte qui est l'expectoration dirigée la moins douloureuse et qui permet le contrôle des spasmes bronchiques (notion de P.E.P.). Linda va d'abord pratiquer une toux à bas volume pour "racler" les sécrétions visqueuses des 12<sup>ème</sup> et 13<sup>ème</sup> générations bronchiques, puis elle fera une toux à moyen volume (8<sup>ème</sup> et 9<sup>ème</sup> générations) et enfin une toux à grand volume pour apporter les sécrétions de la 6<sup>ème</sup> vers la 2<sup>ème</sup> génération. Dès lors, Linda fait une toux physiologique à glotte fermée, ce qui permet d'expectorer les sécrétions. Ces exercices de toux sont fatiguants et il ne faut surtout pas que Linda déclenche des quintes sèches, irritantes et non productives qui provoqueraient des bronchospasmes et donc une asphyxie.

### 3.2.6. La spirométrie incitative

Lors des séances de fin de journée, nous utilisons le VOLDYNE 5.000 et le TRIFLO II après le drainage bronchique. Ainsi, Linda travaille son inspiration et son expiration forcées. Ces deux appareils lui permettent d'objectiver sa progression et donc de se motiver.

### 3.2.7. Evaluation de la kinésithérapie respiratoire

Elle se juge sur plusieurs critères qui touchent à :

- l'examen des crachats. Nous voyons évoluer la quantité d'expectoration à chaque drainage. Nous allons apprécier la consistance de ces productions ainsi que la facilité plus ou moins grande à remonter les expectorations.
- la clinique. Nous notons l'amélioration de l'auscultation pulmonaire, de la cyanose et du "peak flow". Enfin, les examens spécifiques tels que l'E.F.R., les radiologies pulmonaires, les gaz du sang et l'oxymétrie feront connaître l'évolution de l'état général de Linda (encombrements, volume, débit, ventilation) et par là même de l'efficacité de la kinésithérapie respiratoire.

### **3.3. ASSOUPPLISSEMENT THORACIQUE**

Pour la flexion, Linda est debout, jambes écartées avec les bras en antépulsion. Sur le temps expiratoire, elle va tenter de toucher le sol . Le retour se fait en inspirant.

Pour l'inclinaison, Linda est debout, bras en antépulsion du coté de la convexité. Elle fait l'inclinaison en inspirant et le retour se fait sur le temps expiratoire. Nous alternons inclinaison droite et gauche.

Pour les rotations, Linda est assise, les jambes en tailleur. Les bras sont en rotation externe et tiennent un bâton au niveau des épaules. La rotation se fait sur le temps inspiratoire et le retour sur l'expiration. Nous alternons le sens des rotations du tronc.

Pour l'extension, Linda est en quadrupédie, les bras en rotation externe (toujours pour ouvrir le grill costal) et réalise le "dos creux" sur le temps inspiratoire. Le retour vers la position droite se fait en expiration.

### **3.4. RENFORCEMENT MUSCULAIRE**

. *Grands droits*. Linda est en décubitus, membres inférieurs en crochet, bras à la nuque (pour faciliter l'exercice, ses pieds sont maintenus). Sur le temps expiratoire, elle décolle le

tronc jusqu'à la pointe des omoplates puis fait un temps statique de 5 secondes et redescend toujours sur le temps expiratoire. Le repos se faisant sur le temps inspiratoire. Nous pouvons associer un travail des fléchisseurs de hanche en demandant à Linda d'atteindre ses genoux.

. *Obliques*. Linda a la même position que précédemment. Elle fait le même exercice en y associant une rotation du tronc de telle sorte que l'épaule se dirige vers le genou controlatéral.

. *Transverse*. Linda se place en quadrupédie, bras en rotation externe et dos plat. Sur le temps expiratoire, elle rentre son ventre. Il y a ainsi travail du muscle contre le poids des viscères.

. *Spinaux*. Linda se place en procubitus avec les bras en rotation externe, dos plat, tenant un bâton derrière les fesses. Il faudra qu'elle décolle le tronc jusqu'à la pointe du sternum sur le temps inspiratoire. Puis tenue statique pendant 5 secondes et retour à la position initiale sur le temps expiratoire.

. *Grands dorsaux*. Linda est en procubitus, bras en rotation externe et tient un bâton derrière les fesses. Elle fait une rétropulsion d'épaule contre résistance en inspirant, suivie d'un tenu statique de 5 secondes.

. *Rotateurs externes*. Linda est en procubitus, bras en chandelier (mains en pronation tenant un bâton derrière la nuque). Nous lui demandons de lever le bâton lors de l'inspiration, de tenir 5 secondes et de revenir à la position de départ sur le temps inspiratoire. C'est une tonification en course interne.

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

##### **4.1. POSOLOGIE**

Tous les matins, Linda a une kinésithérapie respiratoire pour le désencombrement pendant 35 mn et le soir, nous la suivons pendant 1h30 mn chez son kinésithérapeute libéral pour

effectuer non seulement ses exercices respiratoires mais surtout pour y établir notre programme de reconditionnement physique. Seuls les jeudis, les samedis après-midi et les dimanches ne seront pas pris en charge par le kinésithérapeute (Linda devra effectuer chez elle son drainage ainsi que ses exercices physiques).

## **4.2. DIFFICULTES EVENTUELLES RENCONTREES**

### 4.2.1. La motivation

Linda, comme tout enfant qui a une thérapie à long terme, est lasse de toute kinésithérapie. Il faut donc la rééduquer en étant le moins contraignant possible. Nous ne négligerons pas les temps de pause où nous parlerons de toute autre chose que de sa maladie (hobbies, réactions sur l'actualité etc...). Pour la motiver, nous faisons les exercices à ses côtés et en même temps qu'elle.

### 4.2.2. Surcharge de l'emploi du temps

Linda, actuellement en 4<sup>ème</sup>, doit concilier ses études avec ses séances de kinésithérapie quotidiennes (7 ans de sollicitation par les milieux médicaux et paramédicaux pour préserver au mieux ses possibilités vitales). Depuis l'âge de 7 ans, elle est donc suivie par le même kinésithérapeute libéral, mais du fait de l'accélération de sa maladie, elle doit depuis Septembre 93 effectuer tous les 15 jours des cures d'antibiothérapie au C.H.G. de Remiremont.

#### *4.2.2.1. Les 15 jours à domicile*

Linda se rend chez son kinésithérapeute libéral à Gérardmer, pour y effectuer son aérosolthérapie et son drainage bronchique. Puis elle se rend au Lycée. Le soir, dès sa sortie scolaire, elle revient chez son kinésithérapeute afin d'améliorer son état pulmonaire et physique.

#### *4.2.2.2. Les 15 jours d'antibiothérapie au C.H.G.*

Linda va passer sa nuit à l'hôpital pour y suivre sa cure d'antibiotiques. Puis dès le réveil après l'ablation de sa sonde et de sa perfusion, nous faisons une séance comprenant aérosol et drainage pour l'aider à expectorer les sécrétions accumulées la nuit. Immédiatement après elle se rend à Gérardmer pour suivre normalement ses cours. Dès sa sortie du lycée, elle se rend chez son kinésithérapeute libéral. Enfin, elle réintègrera l'hôpital pour y passer la nuit

Linda a donc une vie très contraignante et le problème est de la motiver aux exercices de kinésithérapie. Heureusement l'espoir de sa greffe l'aide à surmonter ce programme surchargé même si l'attente de l'intervention commence à poser des problèmes psychologiques.

### **4.3. MODIFICATIONS EN COURS DE TRAITEMENT**

La dernière semaine, Linda étant plus fatiguée, nous décidons d'alléger le programme. C'est une manière de regagner le "capital confiance" de Linda et de lui offrir un programme moins contraignant.

Pour éviter la lassitude, nous donnons le choix à Linda de décider de la chronologie de sa séance, ainsi les contraintes paraissent moindres.

## **5. BILAN DE FIN DE STAGE ET DISCUSSION**

### **5.1. RESULTATS DE BILAN**

Nous allons reprendre les mêmes paramètres que lors de la première prise de contact avec Linda : R.P., E.F.R., peak-flow, amplitudes rachidiennes. Pour que ces valeurs soient comparatives, il faut que les conditions des bilans soient rigoureusement identiques, or il nous est impossible de contrôler totalement celles-ci, d'autant qu'un certain nombre de ces valeurs dépendent également de la volonté de Linda.

## 5.2. COMPARAISONS AVEC LE BILAN DE DEPART

### 5.2.1. R.P.

Nous pouvons quantifier une augmentation de la course diaphragmatique verticale des deux hémicoupoles . Elle est de + 2 cm à droite et de + 2 cm à gauche. Cette meilleure ampliation permet une meilleure ventilation alvéolaire et donc contribue à faciliter le toilettage bronchique, d'autant qu'il y a gain d'amplitude thoracique. L'encombrement paraît moindre au niveau des grosses et moyennes bronches ce qui annonce un état pulmonaire amélioré.

### 5.2.2. E.F.R. Annexes VI - VII - VIII

La courbe débit volume nous montre : \* *une augmentation de D.E.P.* qui passe de 1,27 à 1,83 l/secondes : cela reflète un accroissement de la force expiratoire, essentiellement due au renforcement de la sangle abdominale.

\* *une augmentation de la C.V.* qui passe de 1 à 1,41 l : ceci va permettre à Linda de ventiler davantage, d'avoir une perfusion de meilleure qualité donc de diminuer le coût énergétique de sa respiration; pour tenir la même ventilation alvéolaire elle va pouvoir diminuer sa fréquence respiratoire.

\* *une morphologie* moins concave ce qui signifie une meilleure ventilation au niveau des bronches de moyen et gros diamètres.

Les données de l'E.F.R. nous montrent précisément où il y a eu évolution pendant la durée du traitement. → Nous pouvons objectiver l'amélioration du syndrome mixte. Toutes les valeurs ont évolué dans le sens du progrès en restant toutefois encore éloignées des théoriques. Ainsi, il y a un gain de + 0,21 l pour la C.P.T., + 1,4% pour l'indice de Tiffeneau et surtout de + 41% pour la C.V.

→ La progression des valeurs des D.E.M. nous permettent de visualiser à quel endroit notre rééducation a été la plus efficace. Ainsi, notre action s'est

portée uniquement sur les bronches de gros et de moyen diamètres comme le confirment les valeurs des D.E.M. 75 et 50 qui augmentent respectivement de 0,74 et 0,05 l/secondes.

### 5.2.3. Le peak-flow (Annexes II à V)

Nous remarquons qu'il y a deux tendances après chaque prise de mesures en fonction de la période durant laquelle ces valeurs sont prises. En effet, alors que, pour la majorité des cas, après une kinésithérapie respiratoire il y a une amélioration des valeurs, nous remarquons qu'après les exercices de renforcement musculaire les valeurs sont pour 56,2 % moins élevées que celles prises juste après le drainage. D'autre part, nous observons qu'il peut y avoir de grandes variations d'un jour sur l'autre, cela pouvant s'expliquer par le fait que Linda, comme tout être humain, voit son état physique et psychique fluctuer (la motivation ayant un rôle important pour l'amélioration).

### 5.2.4. Les amplitudes rachidiennes (Annexe VIII)

Nous avons une amélioration peu significative de celles-ci.

## **6. CONCLUSION**

### **6.1. DISCUSSION**

Ce traitement avait pour but d'optimiser les capacités physiques et pulmonaires en vue de la greffe cardio-pulmonaire. Pour cette préparation, il nous a semblé nécessaire, non pas d'entretenir son état, mais de l'améliorer. Notre programme de rééducation semble convenir à la patiente puisque le processus de dégradation pulmonaire s'est enrayé. Toutefois, ce n'est qu'une modeste amélioration puisque Linda garde des valeurs spirométriques nettement inférieures à la "normale". Notre traitement n'a d'important que le fait de permettre à Linda de maîtriser parfaitement les techniques lui permettant d'une part de se désencombrer seule (A.F.E., E.L.T.G.O.L., toux, ventilation dirigée) et d'autre part d'éviter le plus possible des

complications postopératoires, et notamment l'encombrement qui pourra être mieux régulé (amélioration relative de son état général).

Ce type de rééducation est d'autant plus efficace qu'il suit l'évolution de Linda, ainsi l'adaptation et la modulation de la séance vont de pair avec son état physique et psychologique. En essayant de comprendre Linda nous rendons la séance plus attrayante et ainsi la qualité du travail est améliorée : la motivation étant le moteur de réussite de toutes activités. Le succès relatif de cette thérapie est également dû à la recherche d'une participation optimale de la patiente en la convainquant du bien qu'on lui apporte et non en s'imposant à elle. Malheureusement ce type d'étude ne permet pas de mettre en évidence les techniques qui ont le plus contribué à ce résultat.

## **6.2. PROPOSITIONS THERAPEUTIQUES POUR LA SUITE DE LA REEDUCATION**

\* Notre traitement devra se poursuivre avec les mêmes objectifs jusqu'à la greffe afin que son état général ne se dégrade pas et pour être le moins infecté possible. Ce traitement préopératoire devra être adapté au jour le jour en fonction de Linda, il faudra intensifier et changer les exercices pour ne pas "tomber dans la routine". Nous devons enfin la soutenir psychologiquement et l'aider à ne pas se démoraliser.

\* En postopératoire nous devons adapter notre traitement en fonction des complications éventuelles, auquel cas Linda pourra utiliser les méthodes que nous lui avons apprises, ainsi l'efficacité du traitement sera optimal.

\* C'est de la bonne utilisation des techniques de désencombrement que va dépendre la réussite de notre traitement.



# **BIBLIOGRAPHIE**

1.     **AUGE R.**  
      La kinésithérapie respiratoire en pratique courante  
      Approche méthodologique, technique, application  
      2<sup>ème</sup> Edition Maloine, Paris, 1981, 402 p
2.     **BARTHE J.**  
      Rhéologie des sécrétions bronchique  
      Kinésithérapie scientifique, n° 172, oct 1979, 13-15
3.     **BOISSEAU P.**  
      Une approche des vibrations mécaniques sur les sécrétions bronchiques in vitro  
      Mémoire de moniteur-cadre de masso kinésithérapie  
      Bois Larris, 1983-1984
4.     **CHAPRON J.**  
      Mucoviscidose chez un enfant de 8 ans : place de la kinésithérapie  
      Kinésithérapie scientifique, 278, 1989
5.     **GILLY R.**  
      Le traitement de la mucoviscidose  
      Med. Hygiène 43/164, 1985
6.     **GIMENEZ M.**  
      La ventilation dirigée au cours des insuffisances respiratoires chroniques  
      Thèse médicale : Nancy, 1968, 255p
7.     **LENOIR G. - BARTHE J.- DELAUNAY J.P.**  
      La mucoviscidose  
      Doin, Paris, 1988
8.     **POSTIAUX G. - NAPOLEONE P. - LAHAYE J.M.**  
      Ann. kinésithérapie, 1989, t.16, n° 10, pages 457 à 470  
      Masson, Paris, 1989
9.     **POSTIAUX G.**  
      Ann. kinésithérapie, 1990, n° 17, pages 87 à 99  
      Masson, Paris, 1989
10.    **REMONDIERE R. - GARNIER R.**  
      Techniques de kinésithérapie respiratoire pour les enfants atteints de  
      mucoviscidose : avantages et répercussions  
      Ann. kinésithérapie, 18/6, 1991
11.    **SADOUL P.**  
      Maladies chroniques des bronches. 100 questions au praticien  
      Spécia. Edition, Paris, 1982, page 119

12. VANDEVENNE A.  
Rééducation respiratoire du B.P.C.O. Bases physiologiques et résultats  
Valbor, Strasbourg, 1985
13. VIEL E. - PLAS F.  
Dossier de kinésithérapie, tome 3,  
Masson, Paris, 1988, page 104

# ANNEXES

# ANNEXE I

## Le Traitement Médical

- Pour la digestion
  - CREON : 12 gelules / jour
  - MOPRAL : 1 / jour
  - PREPULSID : 8 doses / jour
  - MOLIDIUM
- Pour l'apport d'énergie
  - AVIBON : 1 / jour
  - ALVITYL : 3 / jour
  - DEDROGYL : 3 gouttes / jour
- Pour faciliter les desengorgements
  - SURBRONC

## ANNEXE II

### Valeurs des Peak Flow le matin de 8h à 8h30 Avant et après le toilettage bronchique

| Jours                  | 28.09 | 29.09 | 30.09 | 01.10 | 04.10 | 05.10 | 07.10 | 08.10 | 11.10 | 12.10 | 13.10 | 15.10 | 25.10 | 26.10 | 27.10 | 28.10 | 29.10 |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Avant le drainage (ml) | 515   | 480   | 440   | 400   | 360   | 375   | 480   | 390   | 450   | 370   | 350   | 430   | 400   | 400   | 400   | 450   | 490   |
| Après le drainage (ml) | 500   | 450   | 460   | 440   | 360   | 410   | 470   | 410   | 450   | 450   | 440   | 460   | 440   | 450   | 420   | 460   | 450   |
| Variation              | ↘     | ↘     | ↗     | ↗     | →     | ↗     | ↘     | ↗     | →     | ↗     | ↗     | ↗     | ↗     | ↗     | ↗     | ↗     | ↘     |

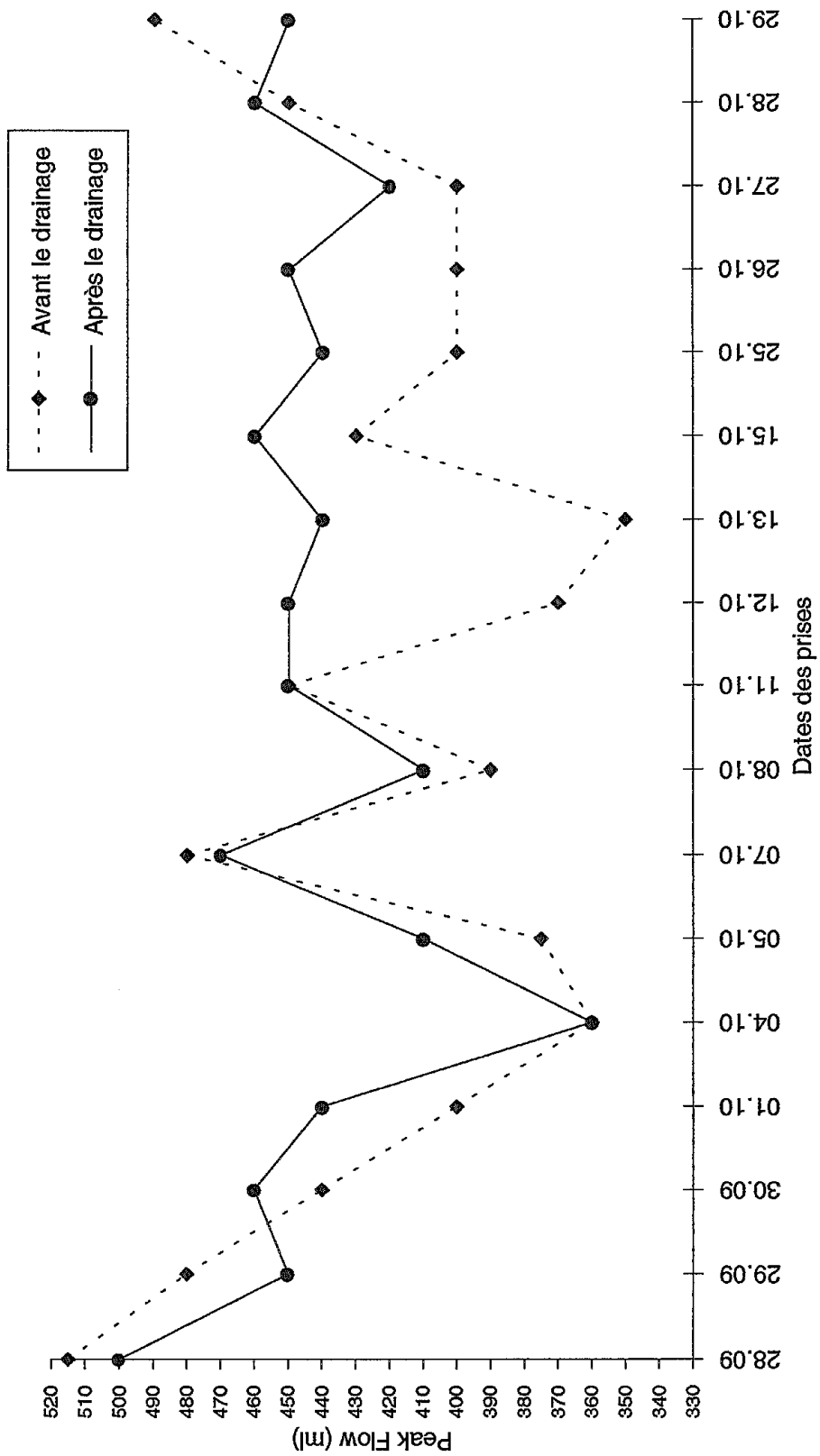
### Evolution des prises de Peak Flow

**Le matin :**

|              |        |
|--------------|--------|
| augmentation | 64,7 % |
| diminution   | 29,4 % |
| constante    | 5 %    |

### ANNEXE III

Graphique représentatif des valeurs des Peak Flow le matin



# ANNEXE IV

## Posologie des séances de l'après midi

| Jours   | 27.09   | 29.09   | 01.10   | 04.10   | 05.10   | 06.10   | 08.10   | 11.10   | 12.10   | 13.10   | 15.10   | 22.10   | 25.10   | 26.10   | 27.10   | 29.10   |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Peak Flow                                     | 390     | 420     | 400     | 380     | 390     | 400     | 390     | 370     | 410     | 390     | 460     | 400     | 430     | 400     | 350     | 370     |
| Aérosol<br>Vibration<br>AFE<br>ELTGOL<br>TOUX | 10'     | 10'     | 10'     | 10'     | 10'     | 10'     | 10'     | 10'     | 10'     | 10'     | 10'     | 10'     | 10'     | 10'     | 10'     | 10'     |
| Spirométrie<br>incitative<br>(en ml)          | 10 fois | 10 fois | 15 fois | 20 fois | 20 fois | 20 fois | 20 fois | 20 fois | 20 fois | 20 fois | 20 fois | 20 fois | 20 fois | 21 fois | 22 fois | 22 fois |
|   | 1000    | 1000    | 900     | 900     | 900     | 900     | 900     | 900     | 900     | 1000    | 1000    | 1000    | 1000    | 1001    | 1002    | 1002    |
|   | 10x900  | 10x900  | 15x1200 | 20x1200 | 20x1200 | 20x1200 | 20x1200 | 20x1200 | 20x1200 | 20x1200 | 20x1200 | 20x1200 | 20x1200 | 20x1201 | 20x1202 | 20x1202 |
| Insp. / Exp.                                  | 10x900  | 10x900  | 15x900  | 20x900  | 20x900  | 20x900  | 25x900  | 25x900  | 25x900  | 25x900  | 25x900  | 25x900  | 25x900  | 25x901  | 25x902  | 25x902  |
| Peak Flow                                     | 400     | 460     | 440     | 440     | 510     | 500     | 410     | 410     | 440     | 410     | 470     | 450     | 410     | 430     | 430     | 400     |

## Etirements (nombre de mouvements)

|                |     |          |          |          |          |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Charge (en kg) | 0,5 | 0,5      | 0,5      | 1        | 1        | 1        | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| Flexion        | 15  | 20       | 20       | 15       | 20       | 25       | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Extension      | 15  | 20 (2kg) | 20 (2kg) | 15 (2kg) | 20 (2kg) | 25 (2kg) | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Inclinaison    | 15  | 20       | 20       | 15       | 20       | 25       | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Rotation       | 15  | 20       | 20       | 15       | 20       | 25       | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |

## Renforcement musculaire (nombre de mouvements)

|                  |      |      |      |          |          |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------|------|------|------|----------|----------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Grand droit      | 2x10 | 2x10 | 2x10 | 15       | 20       | 25       | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  |
| Obliques         | 2x10 | 2x10 | 2x10 | 15       | 20       | 25       | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  |
| Transverse       | 20   | 20   | 20   | 15       | 20       | 25       | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  |
| Spinaux          | 15   | 20   | 20   | 15 (2kg) | 20 (2kg) | 25 (2kg) | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  |
| Grand dorsal     | 15   | 20   | 20   | 15 (2kg) | 20 (2kg) | 25 (2kg) | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  |
| Rotateur externe | 15   | 20   | 20   | 15 (2kg) | 20 (2kg) | 25 (2kg) | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  |
| Peak Flow        | 410  | 430  | 430  | 420      | 400      | 470      | 450 | 430 | 450 | 360 | 440 | 400 | 410 | 450 | 400 | 450 |

### L'après midi

Comparaison des valeurs avant et après le drainage :

- Augmentation 87,5 %
- Diminution 12,5 %
- Constante 0 %

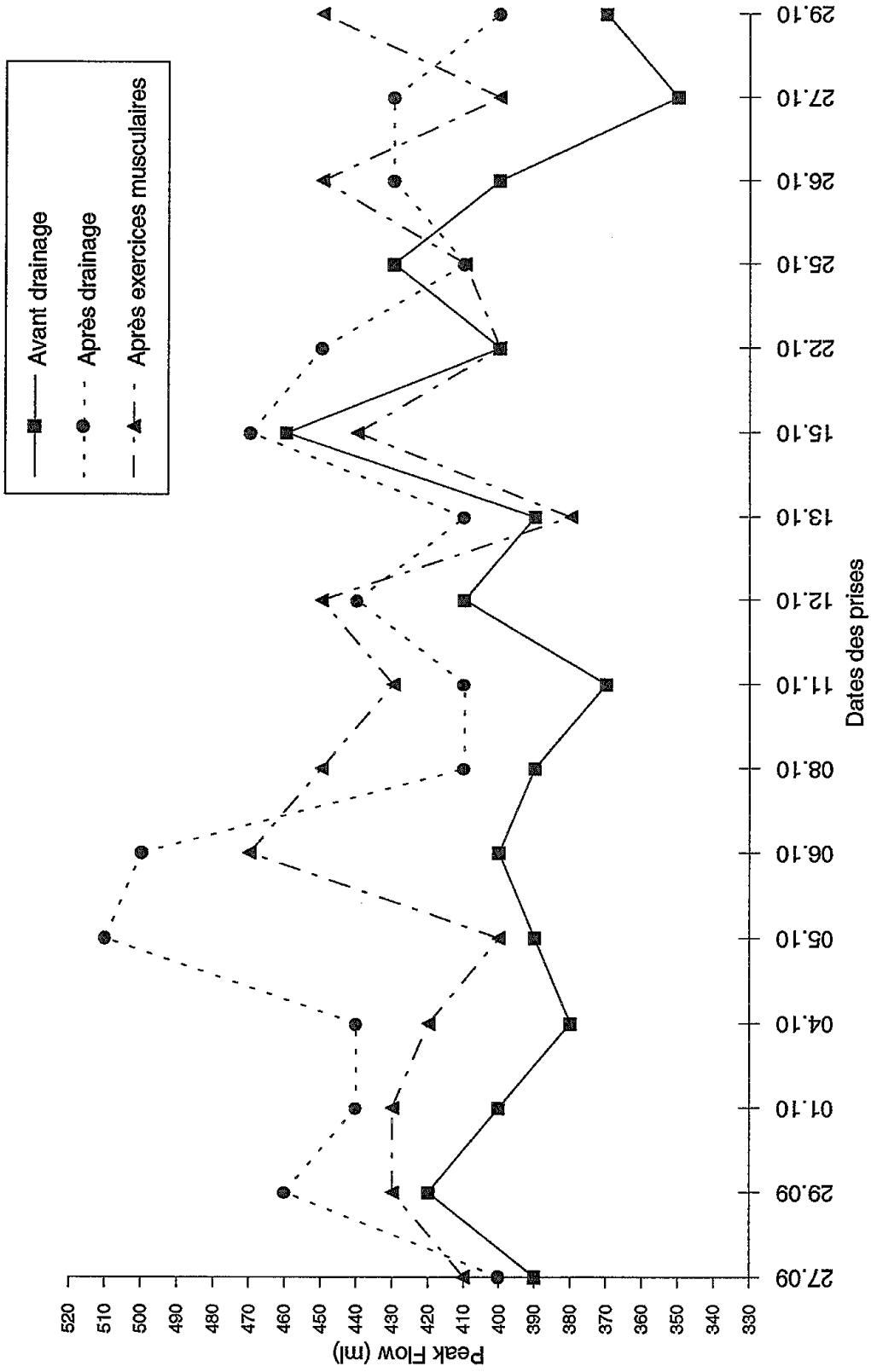
Comparaison des valeurs entre avant et après l'exercice musculaire :

- Augmentation 37,5 %
- Diminution 56,2 %
- Constante 6 %



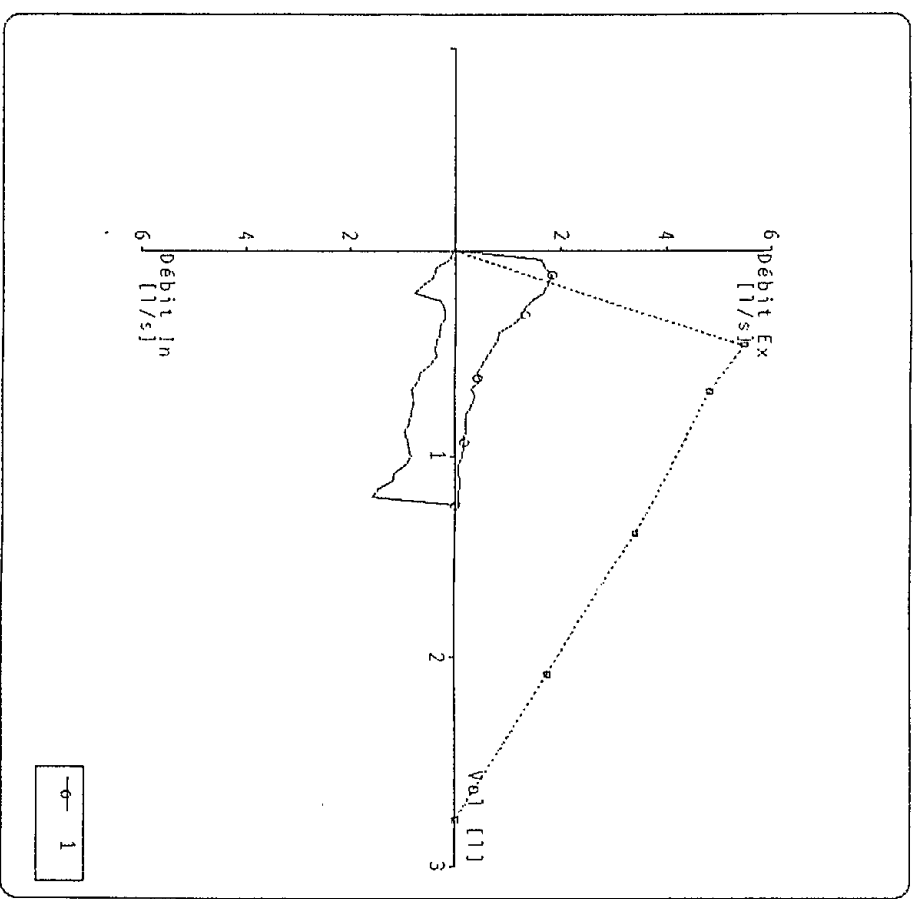
# ANNEXE V

Graphique représentatif des valeurs des Peak Flow l'après midi



CENTRE HOSPITALIER GENERAL  
 REMIREMONT  
 EXPLORATIONS FONCTIONNELLES RESPIRATOIRES  
 Docteur LORRAIN Docteur COLLIGNON  
 BP 161 88204 REMIREMONT Cedex  
 Tel : 29 23 41 70

Nom : Linda  
 Date de naiss. : 04/05/1979  
 Taille : 152 cm  
 Age : 14 Ans  
 Poids : 30 Kg



Nom : Linda  
 Date de naiss. : 04/05/1979  
 Taille : 152 cm  
 Age : 14 Ans  
 Poids : 30 Kg

|              | Theo        | Pré  | %Theo |
|--------------|-------------|------|-------|
| VEM 0.5      | [L]         | .560 | -68   |
| VEMS         | [L]         | .760 | -67   |
| DEP          | [L/S]       | 1.83 | -73   |
| DEM 75       | [L/S]       | 1.30 | -88   |
| DEM 50       | [L/S]       | .420 | -90   |
| DEM 25       | [L/S]       | 1.76 | -27   |
| VEMS % CV IN | [%]         | 61.3 | -89   |
| DEHM 75/25   | [L/S]       | .344 |       |
| DIM 50       | [L/S]       | .690 |       |
| RAW          | [KPA*S/L]   | .270 | 270   |
| RAW IN       | [KPA*S/L]   | .000 |       |
| RAW EX       | [KPA*S/L]   | 1.35 |       |
| G AW         | [1/(KPA*s)] | 1.81 |       |
| SG AW        | [1/(KPA*s)] | 1.00 | -73   |
|              | [1/(KPA*s)] | .328 |       |
| VGT          | [L]         | 1.88 | 50.7  |
| VR           | [L]         | .960 | 134   |
| CPT          | [L]         | 3.82 | -4.0  |
| VR % CPT     | [%]         | 24.4 | 151   |
| CV IN        | [L]         | 2.85 | -50   |
| CI           | [L]         | 1.41 |       |
| VI           | [L]         | .832 |       |
| VT           | [L]         | .428 | -8.9  |
| VRE          | [L]         | .470 |       |
|              | [L]         | .583 |       |

CENTRE HOSPITALIER GENERAL  
 REMIREMONT  
 EXPLORATIONS FONCTIONNELLES RESPIRATOIRES  
 Docteur LORRAIN Docteur COLLIGNON  
 BP 161 88204 REMIREMONT Cedex  
 Tel : 29 23 41 70

Nom : Linda  
 Date de naiss. : 04/05/1979  
 Taille : 152 cm  
 Prénom : Linda  
 Age : 14 Ans  
 Poids : 30 Kg

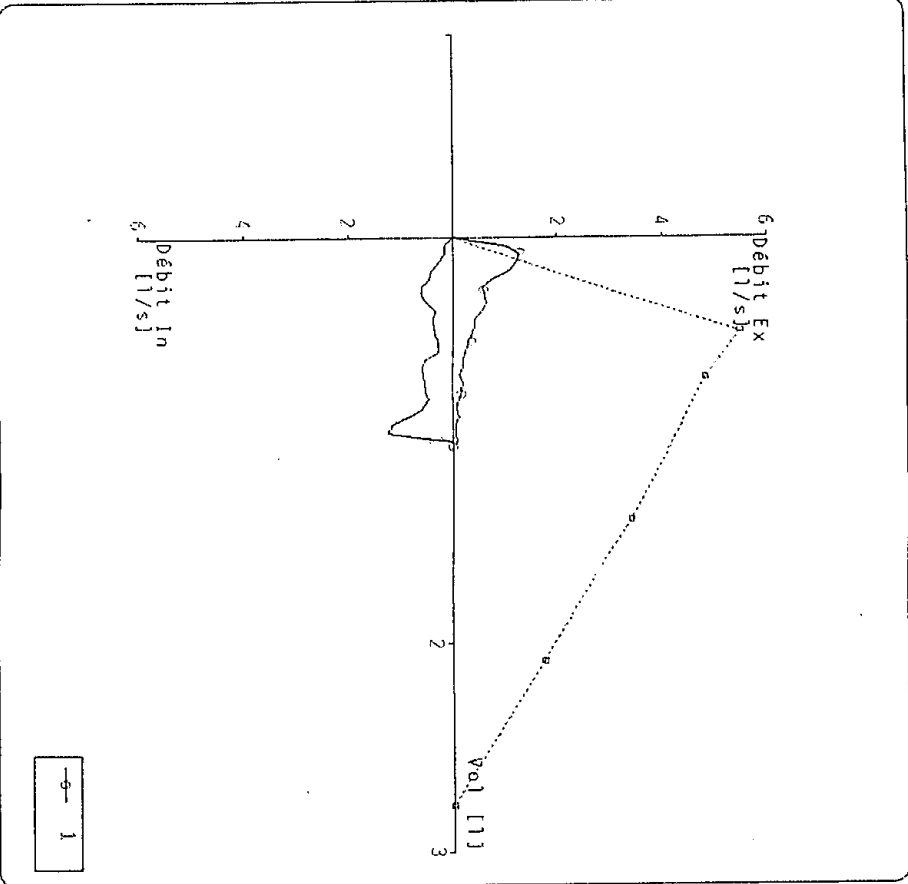
Identification : 249  
 Nom : Linda  
 Date de naiss. : 04/05/1979  
 Taille : 152 cm

Prénom : Linda  
 Age : 14 Ans  
 Poids : 30 Kg

Théo Pré & Théo

VEMS..... [L] 2.37 .600 -75  
 DEP..... [L/S] 5.47 1.27 -77  
 DEM 75..... [L/S] 4.83 .560 -88  
 DEM 50..... [L/S] 3.41 .370 -89  
 DEM 25..... [L/S] 1.76 .170 -90  
 VEMS % CV IN..... [%] 84.3 59.9 -29  
 CV IN..... [L] 2.85 1.00 -65  
 DEM 75/25..... [L/S] 3.03 .283 -91  
 DIM 50..... [L/S] .300  
 RAW..... [KPA\*S/L] .270 1.46 440  
 RAW IN..... [KPA\*S/L] 2.03 2.03  
 RAW EX..... [KPA\*S/L] 2.20 2.20  
 G AW..... [1/(KPA\*s)] 3.71 .685 -82  
 SG AW..... [1/(KPA\*S)] .233  
 VGT..... [L] 1.88 2.72 44.6  
 VR..... [L] .960 2.35 144  
 VRE..... [L] .372 3.45  
 CPT..... [L] 3.62 68.1 -9.7  
 VR % CPT..... [%] 24.4 179  
 VT..... [L] .470 .452  
 CI..... [L] .728 .728

ANNEXE VII



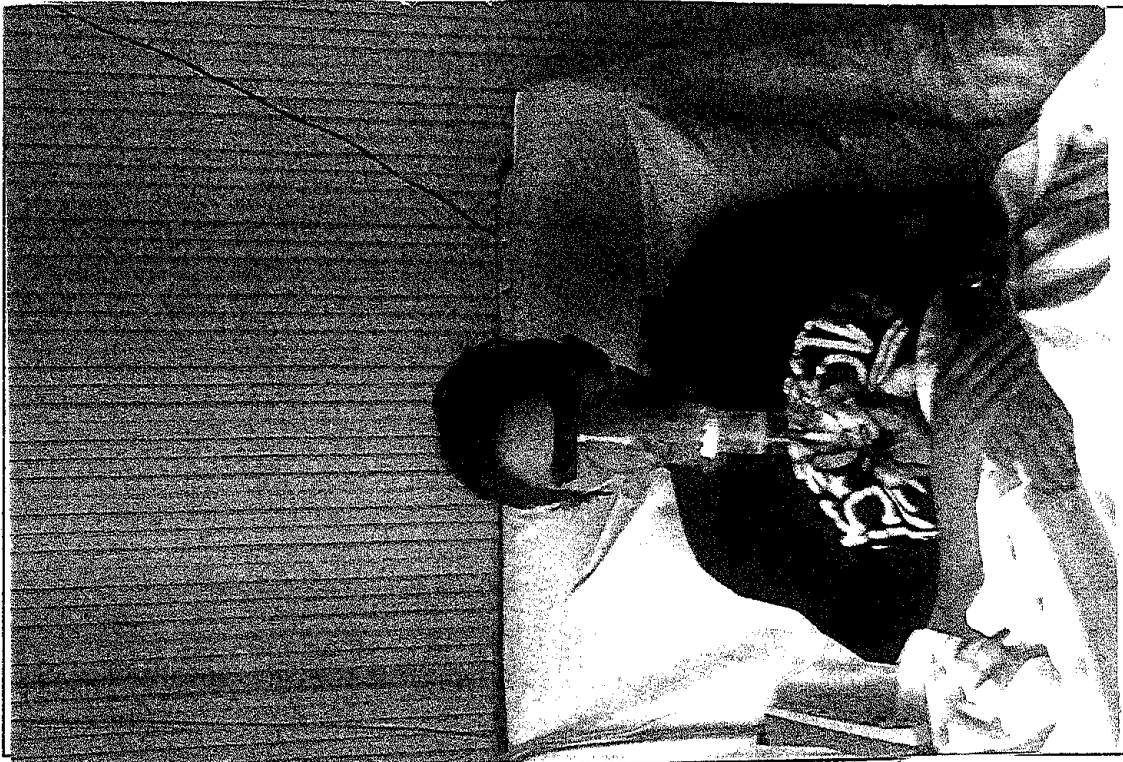


## ANNEXE IX

Durant la nuit, Linda est sous respirateur



Avant tout drainage : L'AEROSOL



## ANNEXE X

Son respirateur : l'EOLE 2A



Le masque nasal Moule

