

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

**SUIVI D'UNE
GREFFE CARDIAQUE**

**Rapport de travail écrit personnel
présenté par Laurence BARBERY
étudiante en 3^{ème} année de kinésithérapie
en vue de l'obtention du diplôme d'état
de masseur-kinésithérapeute
1998-1999.**

Sommaire

Page

RESUME

1. GENERALITES	1
1. 1. A propos de la greffe.....	1
1. 1. 1. Historique.....	1
1. 1. 2. Anatomie du cœur.....	1
1. 1. 2. 1. Pré- greffe.....	1
1. 1. 2. 1. 1. Anatomie.....	1
1. 1. 2. 1. 2. Physiologie.....	2
1. 1. 2. 1. 3. Régulation.....	2
1. 1. 2. 2. Particularités du greffon.....	2
1. 1. 3. Le donneur.....	3
1. 1. 4. Le receveur.....	3
1. 1. 4. 1. Indications.....	3
1. 1. 4. 2. Contre-indications.....	4
1. 1. 4. 3. Etiologie des maladies.....	4
1. 1. 5. L'acte chirurgical.....	4
1. 1. 5. 1. Prélèvement.....	4
1. 1. 5. 2. Méthode orthotopique.....	5
1. 1. 5. 3. Sternotomie.....	6
1. 1. 5. 4. Circulation extracorporelle.....	6
1. 1. 5. 5. Anesthésie.....	7
1. 1. 5. 6. Drains thoraciques.....	7
1. 1. 6. Préparation kinésithérapique pré-opératoire.....	8
1. 1. 7. Médication.....	8
1. 1. 8. Moyens de surveillance.....	8
1. 2. Présentation du malade.....	9
1. 2. 1. Antécédents.....	9
1. 2. 2. Bilan pré- opératoire.....	10
2. PHASE DE REANIMATION : DE J0 A J6	11
2. 1. Présentation et objectifs.....	11
2. 1. 1. Présentation de la réanimation.....	11
2. 1. 2. Objectifs kinésithérapiques.....	11

2. 2. Phase d'intubation.....	11
2. 2. 1. Monitoring.....	11
2. 2. 2. Sevrage.....	12
2. 2. 3. Extubation.....	12
2. 3. Phase post- extubation.....	12
2. 3. 1. Bilan.....	12
2. 3. 2. Objectifs – diagnostic.....	13
2. 3. 3. Traitement.....	14
2. 3. 2. 1. Ventilation dirigée.....	14
2. 3. 2. 1. 1. Par respirateur.....	14
2. 3. 2. 1. 1. 1. Objectifs.....	14
2. 3. 2. 1. 1. 2. Principes.....	14
2. 3. 2. 1. 2. Sans respirateur.....	15
2. 3. 2. 1. 3. Elément de modification.....	15
2. 3. 2. 2. Toux.....	15
2. 3. 2. 3. Nursing.....	16
2. 4. Conclusion.....	16

3. CONVALESCENCE OU PHASE 1 AIGUE : DE J6 A J22..... 17

3. 1. Bilan.....	17
3. 1. 1. Interrogatoire.....	17
3. 1. 2. Statique.....	17
3. 1. 3. Dynamique.....	18
3. 1. 4. Palpation.....	18
3. 1. 5. Examens paracliniques.....	19
3. 2. Diagnostic et objectifs.....	19
3. 3. Traitement.....	19
3. 3. 1. Education.....	19
3. 3. 2. Respiration.....	20
3. 3. 3. Gymnastique des membres supérieurs et inférieurs.....	20
3. 3. 3. 1. Principes.....	20
3. 3. 3. 2. Exercices.....	20
3. 3. 4. Cycloergomètre.....	21
3. 3. 4. 1. Evolution des moyens de surveillance.....	21
3. 3. 4. 2. Comparaison avec la littérature.....	23
3. 4. Conclusion.....	23

4. CONCLUSION GENERALE..... 24

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

RESUME

Ce travail présente une prise en charge kinésithérapique d'un jeune patient, âgé de 36 ans, ayant subi une transplantation cardiaque. Il retrace les 2 premières phases les plus importantes pour le patient : la réanimation et le réveil, la convalescence et les premiers pas avec un nouveau cœur.

La rééducation va durer 3 semaines : la première semaine par des séances de 15 minutes, 3 à 4 fois par jour, puis ensuite des séances d'une heure, 2 fois par jour.

La fin de la rééducation sera perturbée par un épanchement péricardique mais sans grave répercussion.

I. GENERALITES

1. 1. A propos de la greffe

1. 1. 1. Historique (8-14)

La transplantation cardiaque humaine est la découverte de la fin de ce siècle. C'est en novembre 1967, que le Pr Barnard, au cap, réalise la première transplantation. Suivi par le Pr Shumway, «le père de la greffe» en 1968 et du Pr Cabrol le premier en France. Dans les années 70, les complications de rejets et d'infections, freinent le développement de cette thérapeutique. Puis en 1980, arrive la ciclosporine, médicament immunosuppresseur qui permet d'obtenir des résultats remarquables (4).

La première greffe à Nancy est réalisée en avril 1984. Mais il reste un problème : le nombre de greffes est très faible par rapport aux attentes. Pour des raisons de morale, il y a peu de donneurs et depuis septembre 98, un fichier de refus est mis en place, au plan national (27). Les taux de survie augmentent : 80% à 1 an, 65% à 5 ans et 50% à 10 ans.

1. 1. 2. Anatomie du cœur

1. 1. 2. 1. Pré- greffe

1. 1. 2. 1. 1. Anatomie

Le cœur est enveloppé du péricarde, situé dans le médiastin antérieur, entre les deux poumons, sur la coupole diaphragmatique gauche, en arrière du sternum et du grill costal antérieur.

Le rythme naît dans le nœud sinusal jusqu'aux cellules de Purkinje pour activer les cellules du myocarde ventriculaire. Il existe deux appareils valvulaires auriculaires : l'orifice tricuspide a trois valves, l'orifice mitral en a deux, ainsi que des cordages et des piliers.

Les orifices artériels pulmonaire et aortiques, sont formés de trois valvules sigmoïdes. Les orifices veineux n'ont pas de système valvulaire réel (20).

Les schémas de l'anatomie et du sens de circulation sanguine ainsi que du réseau nerveux sont respectivement en Annexe I, II, III.

1. 1. 2. 1. 2. Physiologie

Le cœur est décrit comme une double pompe musculaire : un cœur droit et un cœur gauche. Il se contracte grâce au tissu nodal où naît l'automatisme cardiaque.

L'oxygénation et la nutrition du myocarde se réalisent par l'apport sanguin du réseau coronarien (20).

1. 1. 2. 1. 3. Régulation

Les mécanismes de régulation sont nombreux :

- Système nerveux sympathique qui augmente la fréquence cardiaque, la contractilité myocardique et accroît les pressions.
- Système nerveux parasympathique qui donne l'effet inverse.
- Les sécrétions hormonales : les catécholamines (adrénaline et noradrénaline).
- Les régulations locales et loco- régionales.

1. 1. 2. 2. Particularités du greffon

Le patient transplanté possède un cœur dénervé et un reste d'oreillette avec un nœud sinusal autonome qui est donc capable de répondre aux stimuli physiologiques nerveux et hormonaux. Le nœud sinusal du cœur implanté est préservé lors du prélèvement par la

ligature et la section haute de la veine cave supérieure mais il est déconnecté des innervations orthosympathiques et parasympathiques.

Il ne répond plus à la loi de Starling : augmentation du débit par augmentation du volume d'éjection, c'est à dire plus le cœur se remplit et plus il se contracte par réaction de distension. La fréquence cardiaque est élevée vers 90 puls/min au repos et il y a peu d'adaptation à l'effort (3-21).

1. 1. 3. Le donneur

Le sujet est en état de mort cérébrale déterminée par des médecins indépendants de l'équipe de transplantation. Le plus souvent, celui-ci est un accidenté de la route. Le donneur doit être indemne de toute pathologie et de contusion de l'aire cardiaque. Il doit avoir moins de 50 ans car après il y a des risques d'athérosclérose coronaire du greffon.

Il nécessite une compatibilité immunologique des groupes sanguins dans le système ABO, une corrélation poids/taille avec plus ou moins 10% par rapport au receveur (12-21).

1. 1. 4. Le receveur

1. 1. 4. 1. Indications

Le candidat à la greffe ne doit avoir aucun problème sauf une défaillance cardiaque. Il doit être équilibré, entouré, pour se soumettre aux exigences du traitement au long cours et accepter les contraintes journalières : prise quotidienne de médicaments, régime alimentaire, contrôles médicaux réguliers (12-21).

1. 1. 4. 2. Contre-indications

Ce sont :

- des infections chroniques,
- des infarctus pulmonaires,
- des cardiopathies avec hypertension artérielle pulmonaire,
- des artériopathies périphériques ou centrales,
- des toxicomanies ou un éthylisme chronique,
- des déséquilibres mentaux,
- des diabètes insulino-dépendants ou affections digestives ou processus néoplasiques.

1. 1. 4. 3. Etiologie des maladies

Les patients sont classés selon 5 rubriques (12) :

- cardiomyopathie idiopathique non obstructive ou cœur dilaté,
- cardiomyopathie ischémique par atteinte coronaire non accessible à la revascularisation,
- cardiopathie valvulaire évoluée sans hypertension artérielle pulmonaire fixée,
- rejet chronique et athérosclérose du greffon : retransplantation.

1. 1. 5. L'acte chirurgical

1. 1. 5. 1. Le prélèvement

Le prélèvement se fait lorsque les temps hépatiques et rénaux arrivent à leur terme. Il reste réalisé selon le protocole du chirurgien qui procèdera à la transplantation. Le cœur est soumis à des tests pour confirmer la compatibilité avec le receveur qui est de suite prévenu pour être préparé rapidement car la durée ischémique ne doit pas dépasser 4 heures.

Le cœur est plongé dans un flacon stéril rempli de sérum froid et de glace et doit être transporté le plus rapidement possible (10-14-22).

1. 1. 5. 2. La méthode orthotopique

Il existe deux méthodes :

- la première est hétérotopique où le greffon est connecté en parallèle au cœur du receveur laissé en place.
- La seconde est orthotopique, la plus pratiquée est décrite par LOWER et SHUNWAY (8).

Cette dernière débute par une sternotomie, puis une ouverture péricardique et le patient est connecté à l'appareillage de la circulation extracorporelle par la canulation des veines caves le plus loin possible et clampage de l'aorte. Puis la cardioplégie, injection d'eau et de potassium qui arrête le cœur, est pratiquée dans la racine de l'aorte. Le sujet est placé en hypothermie relative de 27 degrés. Le cœur est excisé en laissant en place les parties postérieures des oreillettes droite et gauche, ainsi le greffon est ajusté aux moignons des oreillettes du receveur (Annexe IV).

Les anastomoses se font dans un ordre bien précis : oreillette gauche, la droite, artère pulmonaire, aorte ascendante. Le chirurgien procède à des modifications tissulaires pour adapter les diamètres vasculaires. Les ligatures des veines sont hautes pour respecter le nœud sinusal qui assure le rythme cardiaque après l'implantation. Puis, il purge les cavités et les artères avant l'arrêt de la circulation extracorporelle. L'intervention se termine par la fermeture du thorax (10-14-27).

1. 1. 5. 3. La sternotomie

Cette technique consiste en une incision de la peau et des tissus sous-cutanés partant du dessous de la fourchette sternale et descendant de plus ou moins 5 centimètres sous l'appendice xyphoïde. Puis à l'aide d'une scie, le chirurgien procède à la section du sternum. Les écarteurs se placent au niveau du tiers inférieur du sternum et l'écartement des bords sont d'environ 25 centimètres.

En fin d'intervention, la fermeture et la stabilisation sont assurées par la réalisation de 5 à 6 boucles de fils d'acier. La consolidation osseuse se fait dans les 6 semaines. La sternotomie entraîne des réactions algiques : des douleurs intercostales, des contractures réflexes des muscles paravertébraux, des lésions traumatiques ligamentaires et cartilagineuses, intervertébrales, cutanées cicatricielles, et des expectorations douloureuses, mais aussi des incidences respiratoires telles que parésie ou paralysie de l'hémi-diaphragme sidéré en position haute car le nerf phrénique peut être réfrigéré. Il y a apparition d'un syndrome restrictif avec amputation de la capacité vitale de 30% aux premiers jours (17-21). Il peut y avoir des complications d'infections sternales, saignements, cisaillements.

1. 1. 5. 4. La circulation extracorporelle

Cette technique remplace temporairement la fonction cardio-respiratoire par une machine « cœur-poumon artificiel ». Elle consiste en un drainage total du sang veineux à partir des veines caves, oxygénation par la machine et réinjection du sang par l'aorte. Il y a une mise en hypothermie à 27 degrés pour réduire la consommation d'oxygène de 50% à 70%, un arrêt de la ventilation pulmonaire et une cardioplégie par injection de potassium et de solution froide pour un refroidissement local à 10-20 degrés (Annexe V).

En fin d'intervention, l'injection est arrêtée et le cœur de nouveau perfusé, réchauffé, retrouve une activité contractile. Elle entraîne des complications respiratoires telles que des hypersécrétions ou stases bronchiques, atélectasies et épanchements pleuraux.

1. 1. 5. 5. L'anesthésie

Elle consiste en une prémédication la veille et le matin de l'intervention. En salle d'opération, l'anesthésie s'obtient par une injection intraveineuse en perfusion continue de plusieurs drogues assurant analgésie, myorelaxation, amnésie. Après l'opération, le patient est amené, toujours intubé et ventilé artificiellement en réanimation.

L'anesthésie a des effets sur la respiration : la ventilation mécanique utilisant de l'air froid et sec, entraîne l'arrêt du transport muco-ciliaire, diminue la clairance et la motricité ciliaire. Les réflexes tussigènes sont abolis. Cela peut entraîner encombrements et stases bronchiques. Il y a des risques d'atélectasies, d'une diminution de la capacité résiduelle fonctionnelle (16).

1. 1. 5. 6. Les drains thoraciques

Placés en fin d'intervention, ils sont indispensables pour assurer le retour du poumon à la paroi et l'évacuation du sang qui continue à suinter. En général ils sont au nombre de trois : un pleural, un rétrocardiaque dans le péricarde et un médiastinal antérieur, en arrière du sternum.

Il s'agit d'un système d'aspiration avec anti-reflux. Il faut un contrôle régulier du fonctionnement pour surveiller l'étanchéité et examiner la nature des sécrétions pleurales et leur quantité. Les drains sortent au niveau abdominal supérieur. Ils provoquent de très vives douleurs en traversant la plèvre qui est richement innervée et gêne la rééducation respiratoire.

1. 1. 6. La préparation kinésithérapique pré-opératoire

La prise en charge kinésithérapique pré-opératoire permet d'optimiser au maximum les conditions d'hospitalisation en préparant les patients physiquement et psychologiquement à leur intervention. Il s'agit de 10 à 15 séances pour l'apprentissage de la respiration abdomino- diaphragmatique, le désencombrement, la toux, la protection du thorax et des informations : des explications sont données sur la phase de réanimation (l'intubation, les attaches au réveil au lit, le respirateur, les séances kinésithérapiques), (28). Les greffés sont appelés en urgence. Ils n'ont donc pas de bilan pré-opératoire la veille de l'intervention, on ne peut pas leur remémorer les techniques apprises. Il faut donc insister lors des séances.

1. 1. 7. La médication

Après la transplantation, le patient reçoit à vie un traitement anti-rejet comprenant différentes familles de médicaments, qui ont des modes d'action complémentaires. Les plus importants sont les immunosuppresseurs, les antiarythmiques et les antalgiques. Leurs effets secondaires peuvent venir perturber la rééducation (Annexe VI), (21). Les immunosuppresseurs sont administrés par une trithérapie : corticoïde, imurel, ciclosporine.

1. 1. 8. Moyens de surveillance

Les moyens médicaux sont réguliers dans les premiers mois, une biopsie par semaine puis les 2 mois suivants, une tous les 15 jours et ensuite une par mois. Il y a aussi l'échographie, l'électrocardiogramme, ainsi que les moyens en commun avec le reste de l'équipe soignante : la saturation, la fréquence cardiaque et respiratoire, la tension artérielle et la mesure du débit (Peak-Flow) ou la courbe débit-volume.

1. 2. Présentation du malade

1. 2. 1. Antécédents

Mr L, jeune homme de 37 ans, présente une cardiomyopathie hypokinétique ischémique. Ses problèmes cardiaques remontent au début 97 par l'apparition de dyspnée à l'effort.

Dès lors son état va en s'aggravant et en novembre 97, il est victime de décompensation cardiaque : dyspnée de stade 4 selon Sadoul, orthopnée et des oedèmes de membres inférieurs signant une défaillance cardiaque globale. Par ailleurs, il subit des examens complémentaires :

- électrocardiogramme qui révèle une hypertrophie du ventricule gauche,
- coronarographie montre des lésions tritronculaires sévères avec occlusion coronaire droite et circonflexe distale et 70% de sténose de circonflexe proximale,
- Exploration fonctionnelle respiratoire, la spirométrie n'objective aucune anomalie de la fonction respiratoire.

Ce qui lui pose 2 alternatives : une revascularisation myocardique ou la greffe.

Il est alors contre toute idée de greffe et opte pour la revascularisation qui est prévue au mois de février 98. Lorsqu'arrive la date de l'intervention, l'état général est tel que la greffe est urgente (sa fraction d'éjection est de 15%).

Il est alors mis sur la liste des attentes de greffe le 27/02/98. Un bilan pré-opératoire est donc réalisé et remis à jour pour optimiser le choix du donneur.

BILAN PRE-OPERATOIRE :

Anamnèse : Mr L, 37 ans, 1,75 m, 83 kg, du groupe O+ présente plusieurs poussées de décompensations cardiaques entre mars et septembre 97, avec l'apparition d'un épanchement pleural gauche évacué au mois de mai. Il n'est recensé aucun antécédent familial, mais un tabagisme de 20 paquets/année. Au niveau chirurgical, une fracture de la cheville droite opérée en 89 ne représente plus de gêne.

Son activité est réduite, sur le plan professionnel il est ancien militaire pendant 10 ans et maintenant il est attaché commercial travaillant avec un membre de sa famille qui lui permet de s'absenter les jours où son état ne lui permet pas de venir.

Musculaire : une diminution de la force avec apparition de dyspnée de stade 2 selon N.Y.H.A. (New York Heart Association) pour un périmètre de marche sur terrain plat inférieur à 1 km et selon la fatigue de la journée et présente aussi au repos.

Respiratoire : l'auscultation est normale, le murmure vésiculaire symétrique, pas d'encombrement, le type de respiration est costal. La tension artérielle est de 13/8 cmHg, les pulsations de 80 puls/min, la saturation de 98%, la fréquence respiratoire élevée (25 cycles/min). Il faut vérifier l'apprentissage de la respiration abdomino-diaphragmatique et de l'efficacité de la toux.

Articulaire : aucune limitation.

Cutané : coloration normale de la peau, pas de cicatrice, ni de douleur.

Fonctionnel : diminution de l'activité et des loisirs (personne très active avant).

Psychologique : personne très anxieuse et craintive, avec des insomnies. Il appréhende le jour où il doit être appelé, c'est à dire le 23/09/98.

2. LA REANIMATION

2. 1. Présentation et objectifs

2. 1. 1. Présentation

Le passage en réanimation est une période de 10 jours environ qui, reste traumatisante. Le malade est placé en isolement protecteur et toute l'équipe soignante prend les mesures d'hygiène (masque, coiffe, surchaussures, lavage des mains, gants, surblousse). Dans les premières heures, les plus pénibles, le malade va se réveiller intubé. Puis vont commencer, les longues séries d'examens et une surveillance minutieuse. La sonde d'intubation et les drains thoraciques seront retirés, ainsi il pourra de nouveau communiquer et retrouver une petite autonomie mais les visites ne lui sont pas autorisées (1).

2. 1. 2. Objectifs kinésithérapiques

Lors de la phase d'intubation, le patient ne peut pas parler (1). Les perfusions et les drains sont un obstacle à la mobilité, l'appareillage (alarmes) augmente encore le stress. La personnalité est détruite par une absence d'intimité, la nudité et la dépendance (1-3).

Le rôle du kinésithérapeute est de surveiller le bon fonctionnement du respirateur, des constantes, des alarmes, du monitoring et de lutter contre l'angoisse montante en le resituant dans les notions de temps et de l'espace. Puis rapidement arrive la notion de sevrage donc d'extubation et la kinésithérapie immédiate pour éviter les complications respiratoires (1).

2. 2. Phase d'intubation

2. 2. 1. Le monitoring (1)

A 7 heures, le patient arrive intubé en ventilation assistée contrôlée intermittente.

Cette ventilation permet l'introduction de cycles spontanés entre chaque cycle mécanique (1). A son réveil calme, la fréquence mécanique est diminuée, suffisamment pour autoriser une reprise de la ventilation spontanée tout en conservant la sécurité d'une ventilation minute par le respirateur. Les paramètres sont donnés par le médecin de réanimation.

2. 2. 2. Le sevrage (1-16)

A 9 heures, le sevrage rapide débute par un épanchement du respirateur par des critères :

- le niveau de conscience correct,
- la stabilité hémodynamique et cardio-vasculaire,
- la décurarisation complète,
- la ventilation spontanée efficace.

Le kinésithérapeute observe le déroulement du débranchement et une demi-heure passée, l'extubation est envisagée. Elle est décidée par des critères sur l'état clinique et la gazométrie (3-5-16).

2. 2. 3. L'extubation

L'extubation est réalisée à 10 heures par le médecin de réanimation (1-3).

2. 3. Phase post- extubation

2. 3. 1. Bilan

Le bilan est renouvelé à chaque séance car l'état du patient évolue très vite.

Cutané : la cicatrice est dans un pansement. Elle est sternale. Il n'y a pas d'escarre de position opératoire.

Douleur : thoracique lors de respirations forcées et les drains (fig.1).

Auscultation : symétrie des 2 bases, 38,3 degrés de température, 13/9 de tension artérielle, pouls à 89, 97% de saturation et fréquence respiratoire à 20 cycles/min.

Respiratoire : pas d'encombrement, pas de toux, pas de dyspnée de repos, pas de tirage. Le type de respiration reste costal. Une bonne mobilité du diaphragme est constatée mais un peu douloureuse.

Oxygénation : jusqu'au troisième jour il a un apport d'oxygène, par des lunettes, à 1 l/min. Elle est augmentée à 3 l/min la nuit car le patient ventile moins bien et la saturation chute à 92%.

Musculaire : symétrie des 2 côtés avec légers déconditionnement et amyotrophie globale.

Autonomie : très réduite jusqu'à l'ablation des drains (deuxième jour).

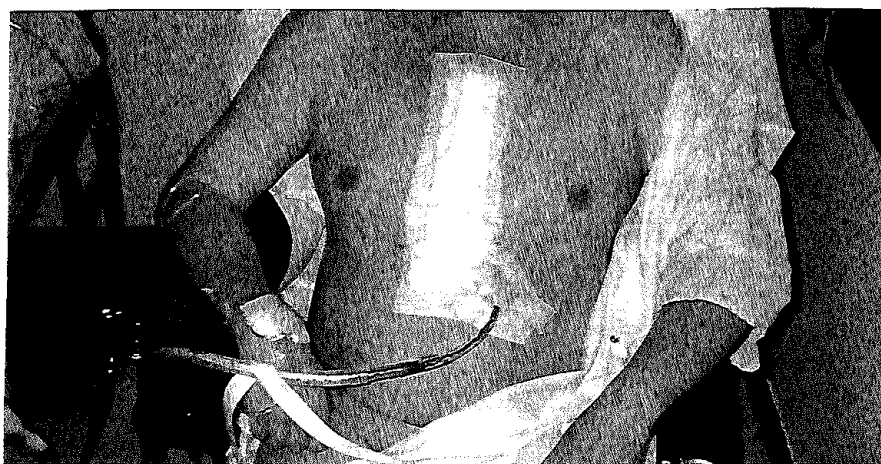


Figure 1 : les drains

2. 3. 2. Objectifs – diagnostic (26)

Il faut prévenir des complications éventuelles telles qu'encombrement, épanchement pleural des bases, atelectasie, par une ventilation dirigée abdomino-diaphragmatique, l'augmentation du flux expiratoire et améliorer son autonomie qui reste limitée en réanimation.

2. 3. 3. Traitement

2. 3. 3. 1. Ventilation dirigée

2. 3. 3. 1. 1. Par respirateur

2. 3. 3. 1. 1. 1. Objectifs

Le but est d'assurer un volume inspiratoire supérieur au volume inspiré spontanément par le patient. Il est utilisé à titre de mobilisation active aidée avec l'idée de forcer l'air dans les zones peu ventilées et d'obtenir un meilleur travail spontané du patient. Elle améliore le recrutement alvéolaire pour réduire le syndrome restrictif qu'entraîne la sternotomie et également le drainage bronchique (3-23).

2. 3. 3. 1. 1. 2. Principes

Le kinésithérapeute met le respirateur sur le mode de ventilation spontanée, l'aide inspiratoire à 15 cm d'eau. Il place le masque sur le visage et le maintient pour éviter les fuites surtout au niveau du nez, puis demande une inspiration profonde par la bouche car il y a des aérosols de sérum physiologique pour humidifier l'air du circuit qui est branché sur l'oxygène ou de bicarbonate de sodium en prévention d'un encombrement.

Le sujet inspire en gonflant le ventre. Puis il réalise une expiration profonde et lente avec les lèvres légèrement pincées pour augmenter la pression intrabronchique et retarder le point d'égal pression pour le drainage bronchique, en rentrant le ventre par contractions des abdominaux (surtout le muscle transverse) qui augmentent la chasse pulmonaire.

Le kinésithérapeute stimule à chaque cycle le patient en l'accompagnant avec une main sur le ventre et l'incite verbalement à faire des courses maximales (16).

Les séances sont courtes, quelques séries de 10 à 15 mouvements respiratoires pour ne pas fatiguer le patient, ni provoquer de douleur.

2. 3. 3. 1. 2. Sans respirateur

Rapidement, le patient fait des volumes 2 à 3 fois supérieurs à ceux avec le respirateur, alors la ventilation dirigée est poursuivie sans ce dernier. Les radiographies quotidiennes donnent une image normale. Les principes restent les mêmes, l'inspiration est faite par le nez car le patient n'a pas besoin d'aérosolthérapie et toujours en gonflant le ventre et l'expiration reste identique.

2. 3. 3. 1. 3. Eléments permettant de modifier la ventilation (3)

La ventilation peut être variable selon :

- la localisation de la respiration : thoracique, abdomino-diaphragmatique (21-35),
- la position du malade : assis, les bases pulmonaires ventilent mieux que les sommets. En décubitus latéral, avec le respirateur, le poumon supérieur est mieux recruté car l'air va dans les alvéoles les plus compliantes alors qu'en ventilation dirigée simple, c'est le poumon inférieur qui ventile mieux car couché, la pression des viscères sur les abdominaux refoule le diaphragme au maximum vers les sommets et le place dans les meilleures conditions mécaniques de contractions par effet d'étirement.
- le mode ventilatoire : variations des volumes (VRE et VRI), rythme, débit et fréquence respiratoire.

2. 3. 3. 2. Toux

Entre les séries et en fin de ventilation dirigée, le patient fait des augmentations de flux pour expectorer les sécrétions et une toux à glotte ouverte. Cela reste très peu productif car il n'est pas encombré. Le kinésithérapeute lui donne la consigne de maintenir son thorax afin de préserver la sternotomie, en resserrant les côtes et pose ses mains en plus par protection puis

lui demande de prendre une inspiration profonde et fait un début d'expiration lente puis va souffler la bouche ouverte « comme pour faire de la buée », de manière rapide et profonde. Cette manœuvre est répétée 3 à 4 fois en respectant la fatigabilité et les douleurs du patient (2-6).

2. 3. 3. 3. Nursing

Le patient arrive au bloc où il a passé quelques heures sur une table très dure en hyperextension cervico-dorsale. Curarisé, il ne peut se défendre contre cette agression. Il faut donc surveiller l'état cutané, la mobilisation des membres pour l'engourdissement puis une mise au fauteuil rapide.

Pour les douleurs dans le dos, le kinésithérapeute profite des positions en décubitus latéral pour faire des massages car le procubitus est impossible et contre-indiqué par la sternotomie et même après ablation des drains (5).

2. 4. Conclusion

Pour le patient, la période de réanimation est plus courte que la littérature ne le laisse présager (7-8-21). Il sort, à Nancy, au bout de 6 jours ce qui est bien en-dessous de la moyenne des greffés.

Les tests donnant de bons résultats, le patient peut commencer sa rééducation de phase I. La sortie précoce évite les surinfections nosocomiales possibles. Mais en secteur, sa chambre est placée en isolement protecteur lors des 2 premiers jours car il a des globules blancs trop bas. Au niveau psychologique, le patient est plus détendu même s'il reste encore très soucieux. Il peut enfin communiquer avec « le monde extérieur » : avoir de la visite, se promener dans les couloirs.

3. CONVALESCENCE

3. 1. Bilan

3. 1. 1. Interrogation

Anamnèse : fait lors du bilan pré-opératoire.

Dyspnée : aucune dyspnée au repos, la respiration reste costale mais il a une bonne intégration de la respiration abdomino-diaphragmatique.

Toux et expectoration : néant.

Douleur : aucune douleur au niveau vertébral et très peu à la sternotomie, seulement lors d'inspirations ou d'expirations forcées (lors des spirométries).

Confort : le patient a des insomnies, réveillé par la sensation de résonance des battements de son cœur. Il reste anxieux et stressé.

3. 1. 2. Statique

Morphologique : patient de 175 cm pour 83 à 90 kg, beaucoup de variations par une rétention hydrique due aux prises de corticoïdes. Il n'a pris aucune position antalgique.

Téguments : une coloration cutanée rouge du visage et une sudation immédiate. Ce sont des signes de surveillance importants lors de la rééducation mais qu'il faut minimiser pour le patient car ils sont présents au repos. Un état musculaire côté à 4 selon DANIELS.

Le déconditionnement n'est perçu qu'à l'exercice de réentraînement en endurance par une fatigue musculaire.

3. 1. 3. Dynamique

Paramètres : fréquence cardiaque 88 c/min au repos, ne varie pas beaucoup et reste élevée. La fréquence respiratoire de 25 c/min est rapide, la saturation de 98%. La tension artérielle 14/9 cmHg reste élevée mais se normalise.

Mobilité articulaire : la mobilité rachidienne reste limitée par la sternotomie. Les amplitudes cervicales, scapulo-humérales, sont normales et symétriques. Les consignes l'obligent à rester en fermeture du thorax.

3. 1. 4. Palpation

Evaluation diaphragmatique : cotation des coupoles à 5 selon DANIELS et symétriques.

Auscultation : symétrique, le murmure vésiculaire légèrement diminué aux bases.

3. 1. 5. Examens paracliniques

Radiologie : les radiographies sont normales jusqu'à la ponction péricardique qui voit apparaître un épanchement pleural droit.

Spirométrie : une spirométrie est faite à sa sortie de la réanimation sur l'appareil COMOS. Sa réalisation est très rapide : 10 à 15 min de l'installation au rangement, faite dans la chambre. Il est donc facile de reproduire plusieurs spirométries lors de la rééducation pour avoir une évolution. Elle reste très limitée dans la fiabilité des résultats par la possibilité de fuite, de la fatigabilité du patient, les douleurs qu'elles provoquent par des respirations forcées. La dernière exploration fonctionnelle respiratoire avant la greffe date du 27/11/97 et donne aucune anomalie de la fonction respiratoire. Après la greffe, le 29/09/98, tous les paramètres mesurés sont diminués (capacité vitale, VEMS : volume expiratoire maximal seconde).

Il apparaîtrait un syndrome restrictif léger. Puis le 12/10/98 après la ponction et l'ablation du drain péricardique, la diminution des volumes est aggravée ainsi que le syndrome restrictif. Mais après la rééducation respiratoire le 23/10/98, il y a une amélioration de la capacité vitale de 2,24 l à 2,76 l et du VEMS de 1,78 l à 2,27 l (Annexe VII et VIII).

3. 2. Diagnostic et objectifs

L'objectif principal de cette phase est de retrouver une autonomie et commencer une adaptation à l'effort qui reste inférieure à un réentraînement car aucun test d'effort n'est réalisé pendant cette période trop précoce (12-18), puis continuer la prévention d'encombrement surtout à l'apparition de l'épanchement pleural droit et réduire le syndrome restrictif en découlant.

3. 3. 3. Traitement

3. 3. 1. Education

Le patient va être amené à avoir plus d'autonomie donc il faut lui donner des indications en protection de la cicatrice et de son greffon. Dans un premier temps des conseils pour le lever, par exemple sur le côté droit : il se porte en latérocubitus droit en mettant sa jambe droite tendue et la gauche fléchie avec laquelle il pousse pour faire pivoter le bassin. En même temps, le bras gauche va chercher le bord droit du lit pour ne faire qu'un seul bloc. Une fois sur le côté droit, il bascule les jambes hors du lit et pousse avec son coude droit et sa main gauche pour se redresser assis au bord du lit. Dans cette technique, le patient garde le thorax vers la fermeture afin d'éviter toute désunion sternale ou écartement de la cicatrice.

Pour la toux, le patient doit maintenir son thorax fermé comme il lui a été présenté en réanimation. Le patient est très dynamique et volontaire et même à l'excès, il faut lui

aménager des temps de repos, lui expliquer de ne pas se fatiguer hors des séances, lui faire ressentir ses limites : l'éduquer à sa dyspnée, sa fatigue musculaire pour savoir quand s'arrêter (12-20).

3. 3. 2. Respiration

La ventilation dirigée est réalisée plusieurs fois par jour selon les mêmes principes qu'en réanimation. A la fin de la première semaine en secteur, il présente un épanchement pleural droit donc le kinésithérapeute va insister sur la ventilation dirigée en latérocubitus droit (voir 2. 2. 3.) et en continuant sur le côté gauche et assis. D'après les explorations fonctionnelles respiratoires, le syndrome restrictif va en régressant par la ventilation dirigée à grand volume qui ouvre le maximum de territoire pulmonaire (Annexe VIII).

3. 3. 3. Gymnastique des membres inférieurs et supérieurs

Elle n'est réalisée que dans la deuxième semaine de convalescence et progressivement dans l'enchaînement des exercices (25).

3. 3. 3. 1. Principes

- ne provoquer aucun essoufflement, respecter des critères de surveillance cardio-vasculaire
- rester infra- douloureuse avec des mouvements lents et symétriques sans résistance
- éviter les bras de levier trop importants qui augmentent les efforts

3. 3. 3. 2. Exercices (17)

Dans un premier temps, le kinésithérapeute prend les critères de surveillance au repos : pouls à 90 c/min, tension à 14/9cmHg, saturation à 98%. Puis il commence les exercices assis.

- placer le dos bien droit, pencher la tête en avant puis en arrière lentement,
- placer le dos bien droit, incliner la tête à droite puis à gauche,
- placer le dos bien droit, tourner la tête à droite puis à gauche,
- faire de petits cercles avec les épaules dans un sens puis dans l'autre,
- mains aux épaules, lever les coudes sur les côtés en inspirant et les baisser en soufflant,
- s'asseoir au fond du fauteuil, lever la jambe, genou fléchi, puis l'autre,
- sans décoller la cuisse du fauteuil, tendre une jambe en relevant le pied puis l'autre,
- lever un genou fléchi, puis l'autre en position debout avec un appui manuel sur la table,
- faire des accroupissements avec appui, très lentement. Ce dernier est difficile à réaliser.

Chaque exercice sera répété 10 fois de suite et entre une pause de quelques minutes est accordée. Tous les exercices n'ont pas été réalisés lors d'une seule séance car la fatigue du sujet ne le permet pas ainsi que les critères de surveillance. De plus la ponction de l'épanchement péricardique recule la reprise des exercices.

3. 3. 4. Le cycloergomètre

3. 3. 4. 1. Evolution des moyens de surveillance

N'ayant réalisé aucun test d'effort, le programme organisé est bien en-dessous des possibilités du patient. Lors des premières séances, la durée de l'exercice est de 10 à 15 minutes en travail rectangulaire avec peu de modification cardio-vasculaire. Puis rapidement, le programme est passé au travail alterné :

- 4 minutes de base de récupération à 35 watts
- 1 minute de pic de pointe à 45 watts

La séance débute par une prise des critères d'arrêt au repos, puis un échauffement de 10 minutes, suivi du travail répété 4 fois et une récupération de 5 minutes.

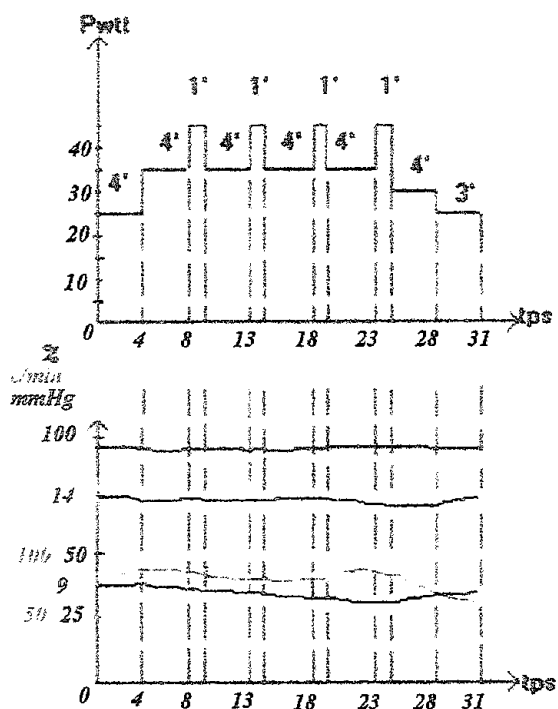


Figure 2 : courbes

- : Saturation
- : Tension artérielle
- : Rythme cardiaque

Lors des pics et des récupérations, des prises de la tension, de la fréquence cardiaque, de la saturation sont faites régulièrement. Les graphiques représentent une moyenne de toutes les séances. Le kinésithérapeute a contrôlé les signes fonctionnels tels que la douleur, la fatigue, la dyspnée de stade 2 de la N.Y.H.A., la coloration des téguments, les sueurs. Tous ces signes sont normaux ou inexistants sauf lors de la première séance après la ponction péricardique. Le patient après l'échauffement a ressenti une douleur médiastinale, une grande fatigue musculaire, un essoufflement, des sueurs, la coloration rouge du visage (12-18-19-21), (fig 2 et 3).



Figure 3 : le cycloergomètre

Au niveau clinique, la fréquence cardiaque reste constante ou n'augmente que légèrement : moins de 20% de plus en fin d'exercice et après 10 minutes de récupération revient à la normale très lentement. La tension évolue anormalement : la tension diastolique reste constante alors que la systolique varie mais légèrement et parfois donne un pincement.

3. 4. 2. Comparaison avec la littérature

Le patient vient confirmer la littérature sur l'évolution hémodynamique de la transplantation cardiaque. La fréquence cardiaque augmente de 25% (16). Elle est plus élevée au repos et plus basse pour son maximum du fait de la lenteur de la cinétique de la réponse chronotrope du cœur dénervé (Annexe VI). En effet, cette réponse ne repose plus que sur l'effet des catécholamines circulantes dont l'action sur les récepteurs β -adrénergiques auriculaires est retardée. Pour des efforts sous maximaux, les catécholamines libérées par les surrénales n'ont pas le temps d'atteindre les récepteurs β -adrénergiques qui stimulent le système sympathique donc d'adapter le muscle myocardique à l'effort (9-13-19-21). Ce taux d'hormones vasoconstrictrices anormalement élevé, participe à l'hypertension artérielle en plus du traitement (FK506) et des β -bloquants.

3. 4. Conclusion

La phase de convalescence a débuté plus tôt par la courte période de réanimation. L'évolution de la fonction respiratoire est positive jusqu'à la ponction péricardique, qui a nécessité une anesthésie locale et un drain péricardique pendant 3 jours. Il a entraîné fatigue, douleur, épanchement pleural droit, diminution de la capacité respiratoire, baisse de la motivation et a repoussé la rééducation. Le kinésithérapeute a le rôle de lui redonner confiance et l'aider à poursuivre sa rééducation respiratoire.

4. CONCLUSION GENERALE

Lors de ces trois semaines de prise en charge kinésithérapique, l'accent est mis sur la reprise la plus rapide de l'exercice physique. Il faut briser le schéma de l'incapacité qui s'est installé au fil du temps. Il rentre à l'hôpital avec toutes ses angoisses sur son avenir et son incapacité à faire le geste le plus élémentaire, puis une semaine après, il remonte sur un vélo. Ce changement si soudain est très dynamisant, met en confiance le patient et il participe activement à sa rééducation. Mais cette évolution positive du réentraînement pousse le patient à ne s'intéresser qu'à ses progrès physiques et laisser de côté la rééducation respiratoire qui est tout aussi importante pour réduire le syndrome restrictif engendré par la sternotomie.

De plus, la rééducation est stoppée par un épanchement péricardique qui est ponctionné et entraîne un épanchement pleural droit. Mais il ne tarde au sujet que de reprendre son réentraînement physique car il ne ressent aucune gêne respiratoire dû à l'épanchement pleural. Il est donc difficile de le focaliser sur une rééducation respiratoire qui est d'ailleurs limitée dans un premier temps par les douleurs péricardiques du drain et de la médication.

La prise en charge kinésithérapique précoce après la greffe cardiaque est conduite par cette envie de Mr L. à retrouver une certaine capacité physique. Le kinésithérapeute doit donc bien lui resituer les exigences respiratoires, surtout lors de son départ pour une semaine chez lui avant de rejoindre l'hôpital à Toul.

Mais le point essentiel est l'aspect psychologique du patient. Mr est jeune, marié avec une petite fille d'une dizaine d'années. Il a donc besoin de sa famille pour le soutenir dans cet épreuve et surtout de lui montrer de quoi il est capable à nouveau et qu'une deuxième vie va commencer pour eux.

Dans le cadre de la prise en charge précoce de la transplantation cardiaque, la littérature est très peu développée et le kinésithérapeute a peu de bases concrètes sur la conception du réentraînement sur le cycloergomètre qui n'est qu'une reprise à minima du travail physique. Il faut donc faire attention, aux patients jeunes et dynamiques qui ont tendance à aller trop vite.

De ce fait, la prise en charge lors de la réanimation est parallèle à toutes chirurgies cardiaques (1-17), et la phase de convalescence devient plus orientée sur le travail physique dû au déconditionnement musculaire important et une surveillance accrue au phénomène de rejet et des infections, avec des conseils d'hygiène de vie.

Les écrits sont donc concentrés sur la phase II (11-12-18-25). Si la prise en charge précoce a bien été réalisée et si le patient ne présente aucun trouble pouvant la repousser, celle-ci débute alors dès le premier mois après la greffe. Cette phase est longue et très importante car elle représente le développement des capacités physiques du patient pour son avenir par des protocoles de réentraînement tel que le protocoles de SWEET (11-21).

Après arrive la phase III (21) dans laquelle l'idée directrice est la réinsertion professionnelle.

BIBLIOGRAPHIE

1- ANTONELLO M. ; CORRIGER E. ; DELPLANQUE D.

Kinésithérapie et réanimation respiratoire : de la réanimation au retour à domicile –

Paris : Masson, 1994 – p. 1-3., p. 32-77., p. 84-114.

2- AUBRETON S. NAOME A. ESCANDE G.

Le drainage thoracique - Kinérea , 1993 , n°4, p. 27.

**3- BASTIEN O. ; DELPLACE C. ; ESTANOVE S. ; JAEGER-DENAVIT O. ;
MOTTE P. ; WILLPUT R.**

Actualité en kinésithérapie de réanimation - Paris : Arnette , 1993 - p.3-17. ,p. 35-47.,
p. 69-79.

4- BOITEUR M. C.

Etat actuel de la transplantation cardiaque - Kinérea - 1995, n°1, p.42-47.

5- BRIDON F.

La toux - Kinérea - 1994, n°2, p. 22-23.

6- BRIDON F.

La circulation extracorporelle - Kinérea - 1994, n°1, p. 101-102.

7- CABROL C. ; COOLEY D. A. ; LIOTTA D.

La chirurgie cardiaque d'aujourd'hui - Paris : Maloine, 1984 -

8- CABROL C. ; GANDJHAKHCH I. ; PAVIE A.

Transplantation cardiaque et pulmonaire : les transplantations cardiaques orthotopiques -
Paris : Laboratoire Sandoz - p.13-150.

9- CARLETON R.A ; ELDER J. P. ; GARBER C.E. ; SICONOLFI S. F.

Normal blood pressure reactivity to mental stress in patients with borderline hypertension-
J. Cardiopulmonary Rehabil , 1986, 6, p. 383-398.

10- CHARY A.

Rééducation après transplantation cardiaque orthotopique – travail écrit pour l'obtention
du diplôme d'état : Nancy 1992 -

11- CHIGNON J. C. ; GOEPFERT P. C.

Rééducation et réadaptation cardio-vasculaire - Paris : Masson, 1984-

12- CHIGNON J. C. ; JAN F.

La réadaptation ambulatoire à l'effort en pathologie cardio-vasculaire - Paris : Masson,
1998 -

13- COHEN-SOLAL A.; GOURGON R.; PANSARD Y.

Capacité fonctionnelle à l'effort après transplantation cardiaque - La presse médicale, 9
décembre 1995, 24, n°38 - p. 1806-1808.

14- ETABLISSEMENT FRANCAIS DES GREFFES

La revue du praticien : le prélèvement et la greffe - supplément au n°18 - Paris : La revue
du praticien - novembre 1997 - 65 p.-

15- GIMENEZ M. ; VITTOZ –POLU E.

Cahier rééducation - réadaptation - 1968, 3, n°4.

16- HUET B. ; LOUVILLE Y. ; MULOT R. ; NOIRELEC M. ; STEINLE S.

Actualité en kinésithérapie de réanimation - Paris : Arnette, 1992, p. 11-23., p. 69-73., p. 88-91., p. 95-97.

17- HUISMAN J. P. ; RAISIN S. ; ROYERS J. J. ; THERESE C.

Opérés cardiaques par voie sternale - Kinésithérapie scientifique - février 1996, n° 353, p. 27-29.

18- JACQUES P. ; MAHLER F. ; ROSS M.

Réentraînement à l'effort des greffés cardiaques - Herrisson C. ; Kotzki N. ; Prefaut C. –
Le réentraînement à l'effort - Paris : Masson, 1995 - p. 104-111. - Problèmes en médecine de rééducation, n°39.

19- LECNEN F. H. DAVIER R.A. FOURNEY A.

Role of cardiac beta2 : receptors in cardiac responses to exercise in cardiac transplant patients – American Heart Association Inc - février, 1995, volume 91, n°3.

20- MICHON D. WOLF J. E.

Dossiers de kinésithérapie : cardiologie et réadaptation cardiaque - Paris : Masson, 1991, n°6 -158 p.-

21- NISSET G.

Rééducation fonctionnelle de l'opéré cardiaque adulte - Paris : Frisson - Roche, 1991, p. 13-26., p.48-55., p. 58-66., p. 188-199.

22- OYER E. ; REITZ B.A. ; RONEY A. A. ; SHUMWAY N. E. ; STINSON E. B.

Technique de la transplantation - Hurst W. - Le cœur - Paris : Masson, 1985-

23- RIEUF

La ventilation spontanée assistée ou ventilation en relaxation de pression - Kinérea,
1994, n°1, p. 2-4.

24- SMITH K. L.

Association of cardiovascular and pulmonary rehabilitation - J. Cardiopulmonary
Rehabil, 1986, n°6 : 382 -

25- VERDIER J. C.

Sciences et sports : évaluation de l'aptitude à l'effort et remise en condition physique des
greffés cardiaques - Paris : Elsevier, 1992, n°7, p. 133-137.

26- VIEL E.

Le point en rééducation : Le diagnostique kinésithérapique - n°3, Paris : Masson, 1998.

27- VILLEMOT J. P. et COLL.

Transplantation cardiaque au CHU de NANCY-Brabois - Médicographie 6 mars 88 –
n°109, p. 31-35.

ANNEXES

ANNEXE I

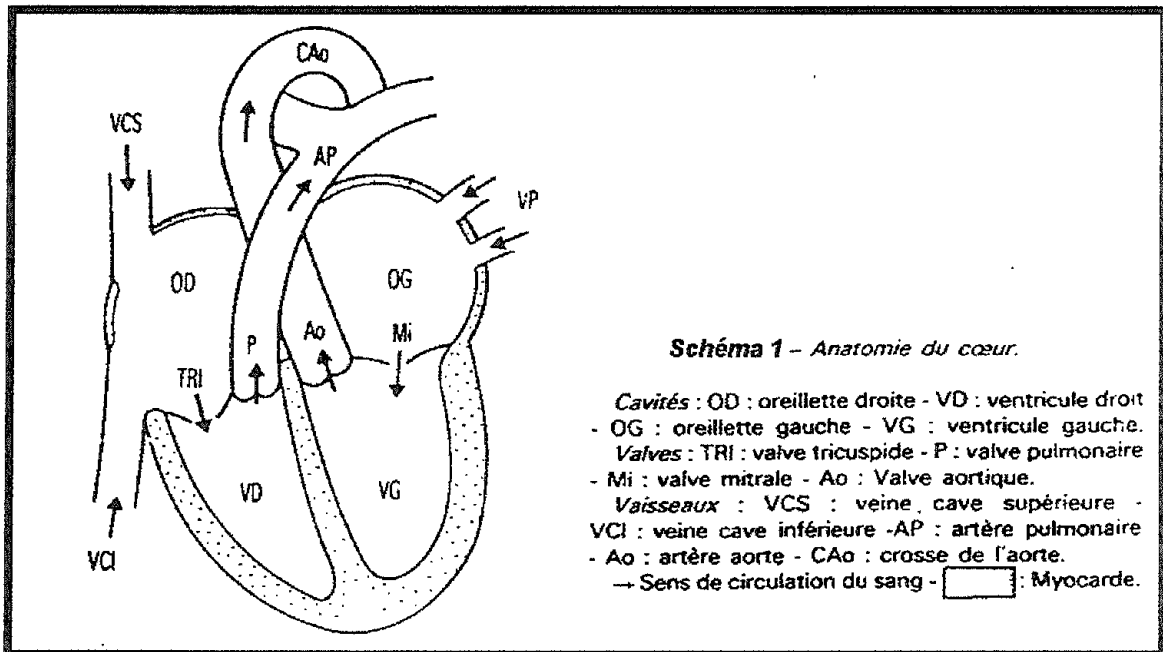
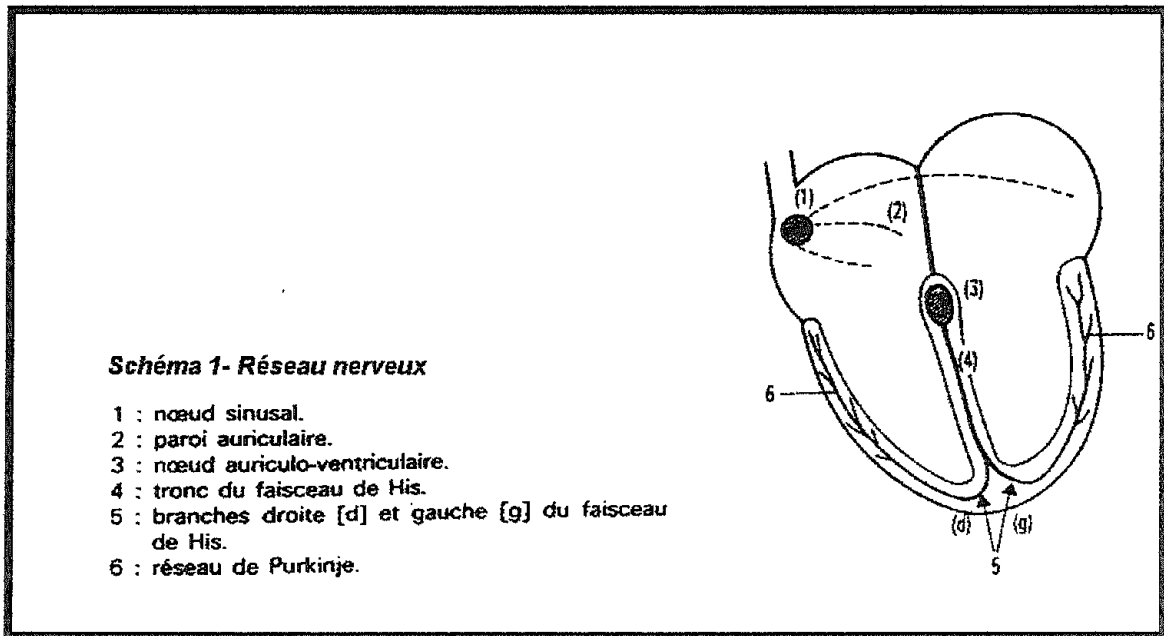


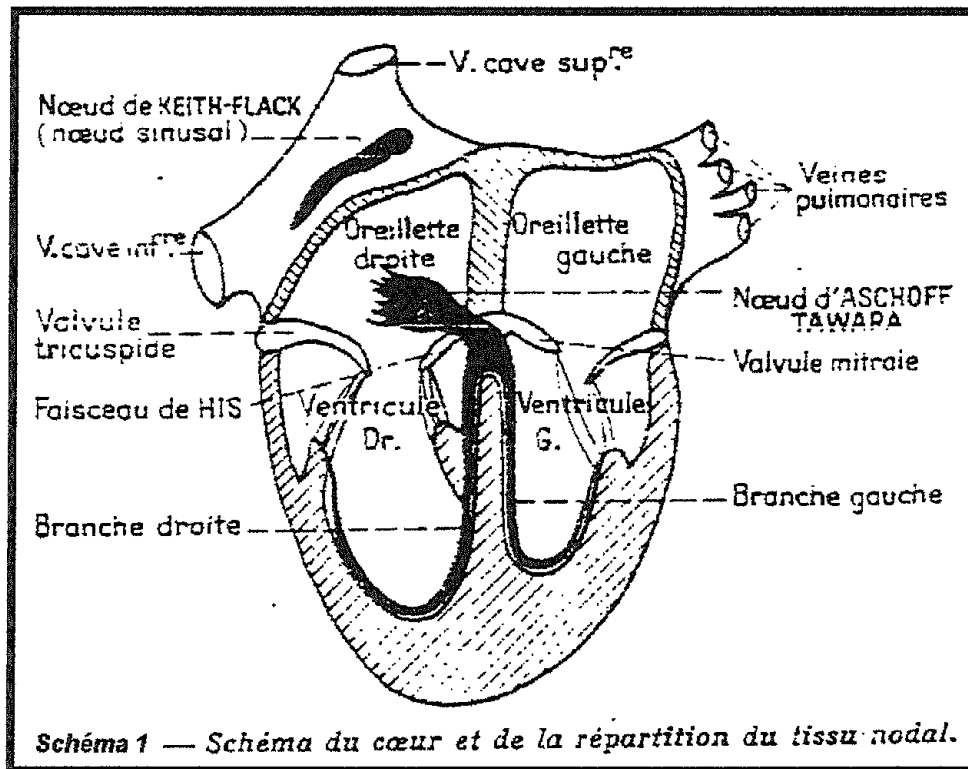
Schéma 1 - Anatomie du cœur.

- Cavités* : OD : oreillette droite - VD : ventricule droit
- OG : oreillette gauche - VG : ventricule gauche.
Valves : TRI : valve tricuspide - P : valve pulmonaire
- Mi : valve mitrale - Ao : Valve aortique.
Vaisseaux : VCS : veine cave supérieure -
VCI : veine cave inférieure - AP : artère pulmonaire
- Ao : artère aorte - CAo : crosse de l'aorte.
→ Sens de circulation du sang - : Myocarde.

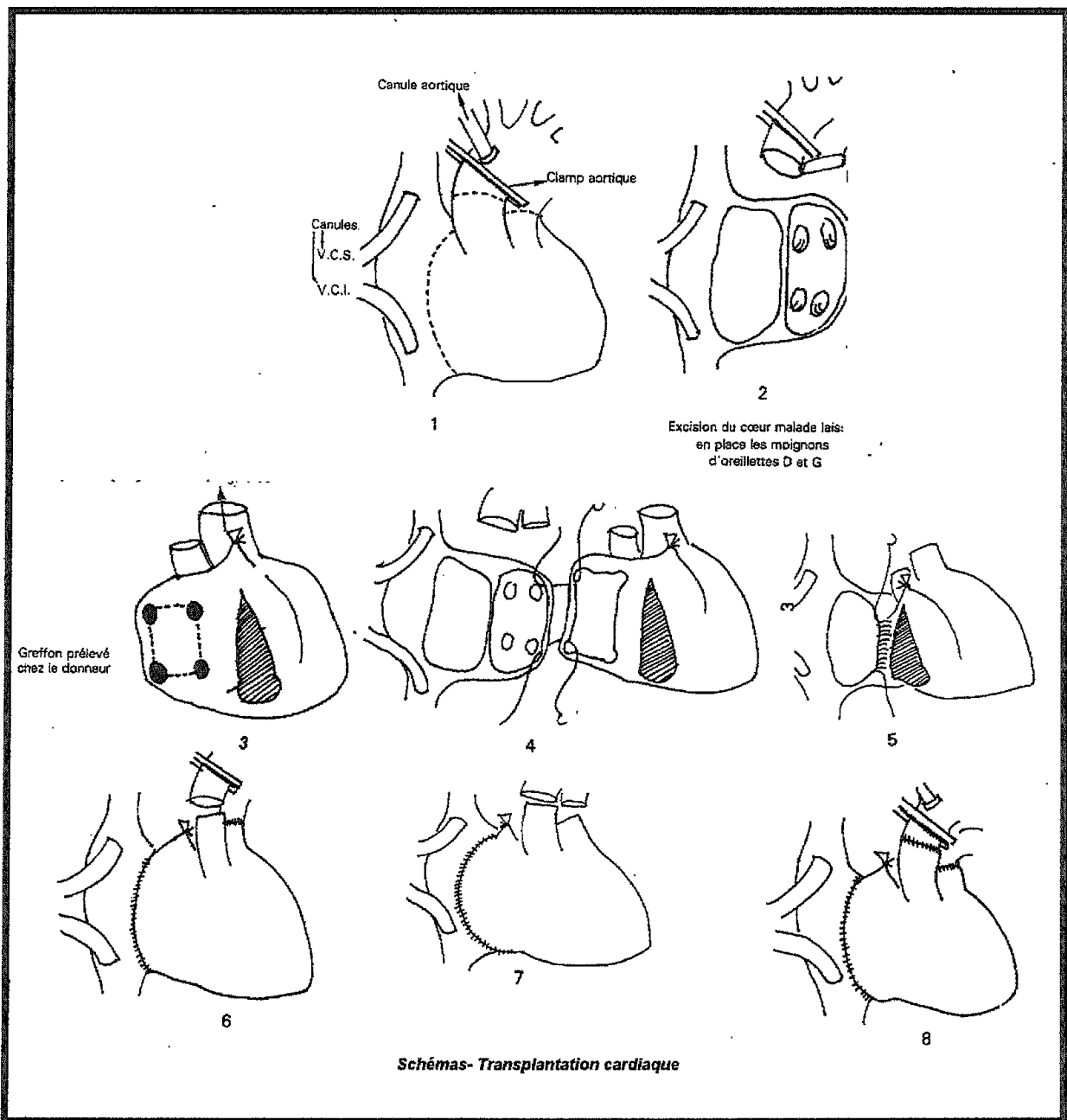
ANNEXE II



ANNEXE III



ANNEXE IV



ANNEXE V

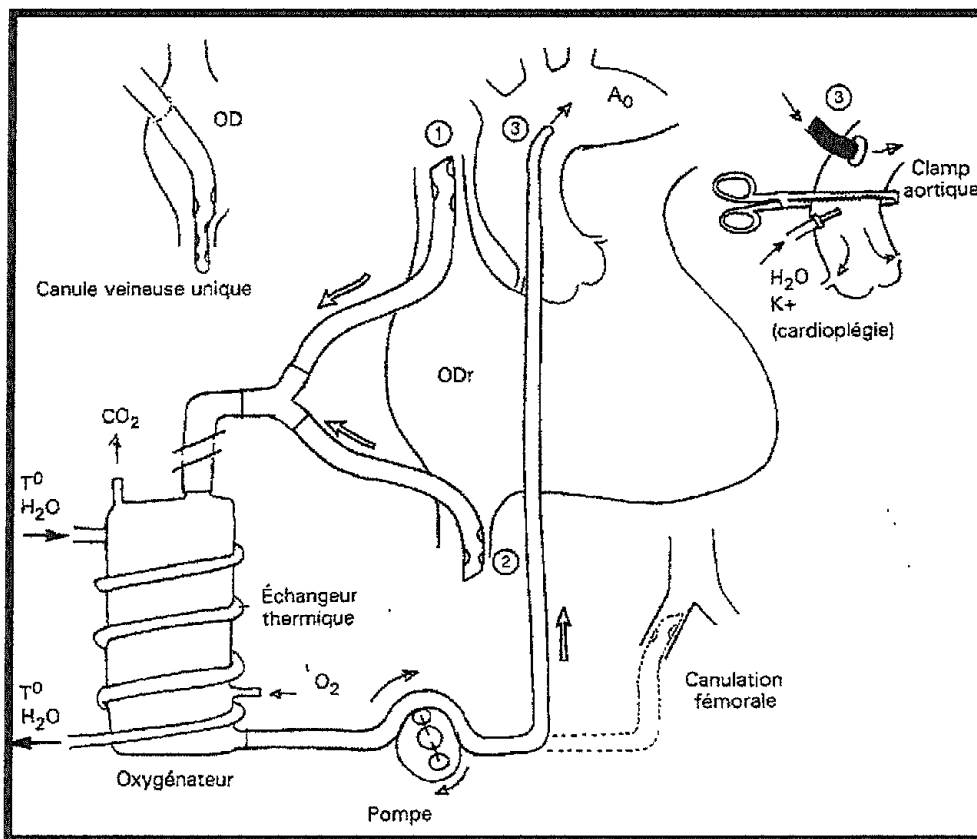


Schéma 1- Circulation extracorporelle
1 : Canule veine cave supérieure
2 : Canule veine cave inférieure
3 : Canule aorte ascendante

ANNEXE VI

MEDICATIONS	EFFETS SECONDAIRES	OBSERVATIONS
CORTICOIDE	<ul style="list-style-type: none"> - accentue la décalcification des os surtout vertébraux entraînant douleur et fonte musculaire - tendance à empêcher l'élimination du sel donc à empêcher l'élimination d'eau 	implique un régime sans sel
IMUREL(FK506) OU CICLOSPORINE	<ul style="list-style-type: none"> - hématotoxique, fait baisser le taux de globules blancs(lymphocytes B) - entraîne hypertension artérielle, insuffisance rénale, léger tremblement, trouble du rythme, pousse du poils, gonflement du visage 	doses prescrites par le centre de transplantation prises à heures régulières
ANTI-ARYTHMIQU (BETA-BLOQUANT)	<ul style="list-style-type: none"> - ralentit la fréquence cardiaque - diminue la contractilité du myocarde - diminue la tension artérielle au repos et à l'effort - s'accompagne de fatigue, des extrémités froides et de troubles digestifs 	effet chronotrope négatif effet inotrope négatif
ANTALGIQUE		pris en post-opératoire immédiat pour douleurs de drains thoraciques et de sternotomie

tableau 1- La médication

ANNEXE VII

CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE NANCY

Hôpital de Brabois- Rue du Morvan - 54500 VANDOEUVRE CEDEX - Tél. 03.83.15.30.30

Service des Examens de
la Fonction Respiratoire
Professeur J. P. Crance
Professeur Ph. Haouzi
Tél. 03.83.15.42.65

Vandoeuvre, le 27 novembre 1997

Monsieur le Professeur DANCHIN
Service de Cardiologie A (Sect 3)
HOPITAL DE BRABOIS

Monsieur Maurice I
36 ans

Cardiopathie ischémique
Bilan prégreffe cardiaque

Monsieur,

Nous vous remercions de nous avoir confié pour une exploration fonctionnelle respiratoire votre patient, Monsieur L.

La spirométrie objective un volume mobilisable normal (CV à 4,22 l soit 84 %) avec CPT à 75 % due à un volume résiduel bas. L'étude de l'expiration forcée montre un VEMS à 3,37 l soit 84 % et un Tiffeneau à 80 %. Les débits périphériques sont normaux.


La saturation en oxygène est à 98 %.

Au total, absence d'anomalie de la fonction respiratoire.

Avec nos sentiments dévoués.

Docteur Rémi GAUTHIER

Docteur Ghias KNEIZEH



ANNEXE VIII

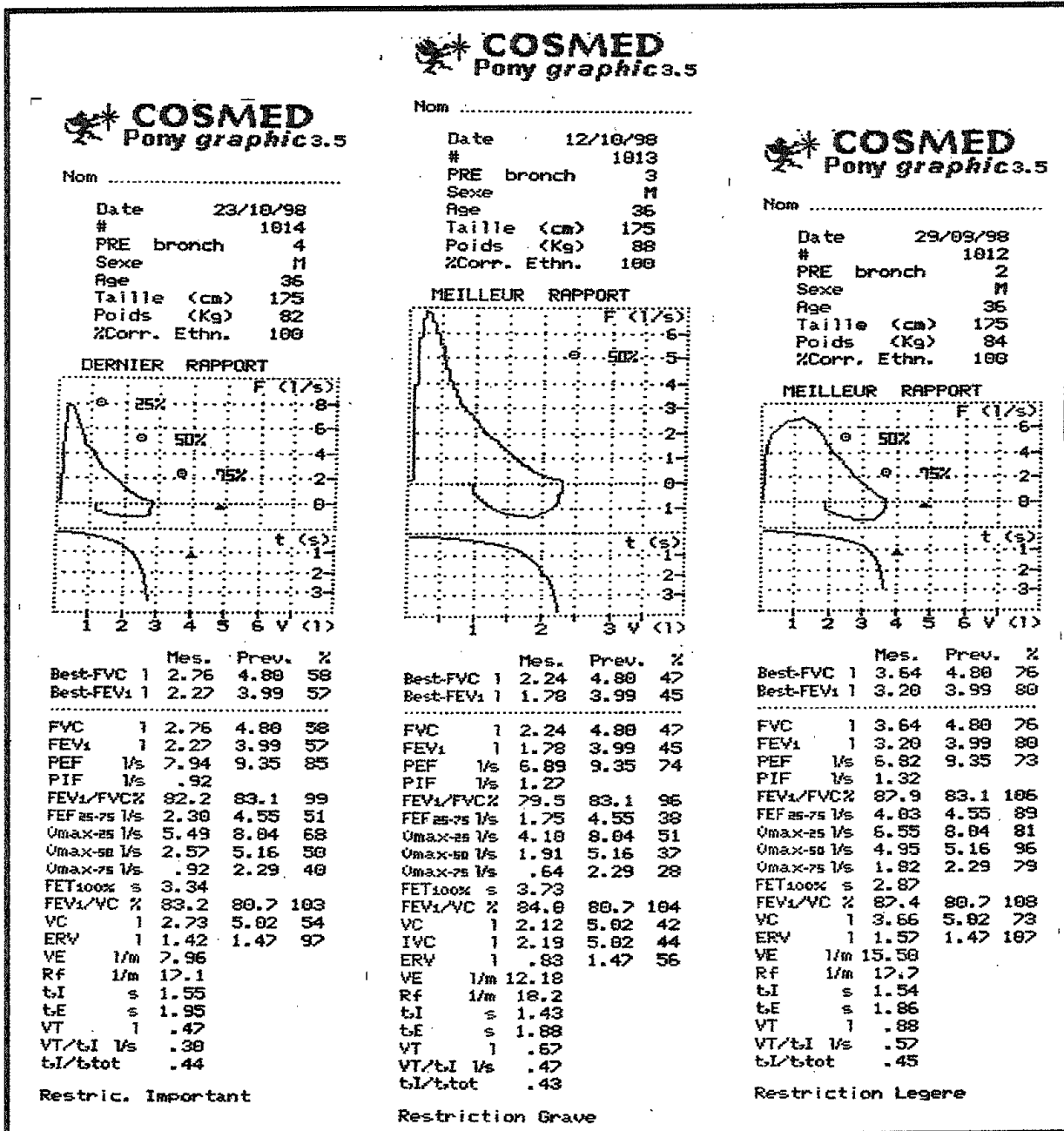


Tableau : exploration fonctionnelle respiratoire

FVC : capacité vitale forcée
FEV1 : VEMS
PEF : peak flow expiratoire

PIF : débit de pointe inspiratoire
FEV1/FVC% : Tiffeneau %