
UNIVERSITE DE LAUSANNE - FACULTE DE MEDECINE

DEPARTEMENT DE MEDECINE

DIVISION DE PNEUMOLOGIE

Chef de Division : Professeur Philippe Leuenberger

Chirurgie de réduction de volume pulmonaire:

Suivi des 26 premiers patients à Lausanne

THESE

**préparée sous la direction du
Professeur associé Jean-William Fitting**

**et présentée à la Faculté de Médecine de
l'Université de Lausanne pour l'obtention
du grade de**

DOCTEUR EN MEDECINE

par

Melissa Dominicé Dao

**Médecin diplômée de la Confédération Suisse
Originaire de Genève**

Lausanne

2001

Remerciements :

J'aimerais commencer par remercier chaleureusement mon directeur de thèse le Professeur Jean-William Fitting (Pneumologie, CHUV) pour son soutien, son enthousiasme, sa disponibilité, sa confiance et sa patience.

Un merci tout particulier va à l'équipe de l'Hôpital de Rolle, son médecin-chef le Dr Benoît de Muralt, sa secrétaire, son laboratoire des fonctions pulmonaires. C'est grâce à leur collaboration que j'ai obtenu la majeure partie des informations et des résultats concernant les patients.

Le Dr John Wellinger a également contribué à ce travail par ses propositions ainsi que par les nombreuses informations fournies sur les patients qu'il a opéré.

Je remercie également la disponibilité du Professeur Pierre Schnyder (Radiologie, CHUV) qui a analysé, avec le Professeur Jean-William Fitting, les scanners des patients pour les classer selon la prédominance de l'emphysème.

Je tiens à remercier le Dr Jean-Paul Janssens (Médecin associé, Pneumologie, HUG), le Professeur Thierry Rochat (Pneumologie, HUG), et le Dr Michael Dusmet (Chirurgie, CHUV), pour la lecture de la liste préalable des données à analyser et pour leurs critiques et conseils.

Je suis de plus reconnaissante aux pneumologues des patients les Drs François Heinzer, Francis Héritier, Franco Quadri, Bernard Thiévent, Yves Trisconi, Jean-François Vodoz, Simon Von Moos et Jacques Wacker qui m'ont fourni les fonctions pulmonaires et les gazométries manquantes dans les dossiers hospitaliers.

Mme Cécile Delhumeau (Epidémiologie clinique, HUG) m'a également été d'une grande aide en ce qui concerne les quelques statistiques.

Enfin les patients eux-mêmes qui m'ont accueillis avec beaucoup de gentillesse et d'hospitalité, alors même que je leurs rappelais un difficile moment traversé.

I. Introduction

La réduction de volume pulmonaire comme traitement de l'emphysème avait été introduite pour la première fois en 1958 par le Dr Otto C. Brantigan. Celui-ci postulait qu'en effectuant des résections chez des patients emphyémateux avec une distension pulmonaire, la force de rappel élastique pouvait être rétablie, diminuant ainsi l'obstruction des voies aériennes et améliorant la mécanique ventilatoire (1). Malgré l'amélioration clinique des patients, cette idée a dû être rapidement abandonnée en raison de l'importante mortalité liée à l'opération.

En 1993, le Dr Joel D. Cooper, sur la base des propositions de Brantigan et encouragé par ses observations d'amélioration de la mécanique diaphragmatique et de la paroi thoracique après transplantation pulmonaire pour emphysème sévère, a réintroduit cette technique. Une première étude prospective sur les vingt premiers patients a montré en 1995 des résultats encourageants (2). Depuis elle a été proposée dans de nombreux centres comme alternative à -ou comme transition avant- une transplantation pulmonaire. En Suisse romande l'opération existe depuis 1995 au CHUV.

Le but de ce travail est de définir le profil préopératoire des 26 premiers patients opérés à Lausanne, ainsi que la mortalité et la morbidité peropératoire de ces patients et leurs résultats fonctionnels postopératoires et de situer ces données par rapport à celles de la littérature. Nous avons également jugé important de connaître l'opinion des patients quant à l'opération qu'ils avaient subie, l'amélioration ou la non-amélioration ressentie et sa durée, ainsi que les désagréments liés à l'opération.

II. Méthode

1) Période préopératoire:

a) Sélection des patients:

Ce collectif de patients représente les 26 premiers patients opérés de chirurgie de réduction de volume pulmonaire à Lausanne, c'est à dire entre le 11.7.95 et le 21.4.98. Les patients ont été opérés par le Professeur Chappuis et par le Dr Wellinger. Les patients avaient tous été adressés à l'opérateur par leur pneumologue, sauf pour une patiente, adressée par son médecin traitant. Tous les patients étaient adressés au chirurgien pour une réduction de volume pulmonaire, sauf une patiente qui était adressée pour une opacité pulmonaire évolutive, la chirurgie de réduction de volume pulmonaire étant faite dans le même temps. Cette étude étant rétrospective, la liste des patients a été établie avec l'aide des opérateurs et des pneumologues.

Le tableau 1 réunit les critères d'inclusion et d'exclusion utilisés pour décider d'une chirurgie de réduction pulmonaire.

Tableau 1: critères d'inclusion et d'exclusion opératoire

Critères d'inclusion	-Importante limitation fonctionnelle sous traitement optimal -VEMS=20-35% prédit -Volume résiduel >250% prédit -CT: emphysème hétérogène (éventuellement homogène)
Critères d'exclusion	-Hypertension pulmonaire (cathétérisme droit): PAP moyenne>35mmHg -PaCO ₂ >60mmHg -DLCO<20% prédit -Incapacité à suivre une réhabilitation -Infection broncho-pulmonaire -Déformation thoracique grave -Age>80 ans -Pleurodèse, thoracotomie, synéchies importantes -Tabagisme<3-6 mois abstinence -Prednisone>10-15mg/j

b) Information générale sur les patients:

L'âge, la profession, la taille, le poids, la présence d'une invalidité, les pathologies pulmonaires associées, le tabagisme, les comorbidités, le traitement, l'utilisation d'une oxygénothérapie ou d'une ventilation mécanique non invasive, les antécédents et les séjours de réhabilitation respiratoire ont été recherchés d'abord dans les dossiers de l'Hôpital de Rolle, du CHUV et du Dr Wellinger. Certaines informations manquantes -essentiellement concernant les hospitalisations antérieures et l'assurance-invalidité- ont été demandées aux patients lors de l'entretien individuel. La consommation de tabac a été calculée en unités paquets-années (UPA), c'est-à-dire en multipliant le nombre de paquets de cigarettes par jour par le nombre d'années de tabagisme. L'index de masse corporelle (Body Mass Index, BMI) était calculé selon la formule: poids/taille².

Concernant les hospitalisations antérieures, les séjours à l'Hôpital de Rolle n'ont pas été comptabilisés dans le nombre d'hospitalisations pour décompensation respiratoire, cet établissement étant dévolu à la réhabilitation respiratoire. Les hospitalisations courtes pour investigations préopératoires seules n'ont pas non plus été comptabilisées.

c) Examens fonctionnels pulmonaires:

Les fonctions pulmonaires ainsi que les gazométries ont été réalisées au moyen d'appareils différents, à l'Hôpital de Rolle pour la plus grande partie, au laboratoire de fonction pulmonaire du CHUV et au cabinet des pneumologues. Seuls les volumes pulmonaires mesurés par pléthysmographie ont été pris en compte. Les gazométries ont été effectuées à l'air ambiant. Le tableau III.3 présente les dernières valeurs préopératoires. Lorsque des valeurs pré- et post-bronchodilatateurs étaient mesurées, la meilleure des deux était choisie. Lorsque plusieurs valeurs étaient disponibles, la dernière valeur obtenue était choisie.

d) Imagerie:

Les images de CT-SCAN pulmonaires proviennent également d'appareils différents. Ils ont été effectués au CHUV, aux hôpitaux de Morges, de Nyon, de l'Est Vaudois, d'Yverdon, de Neuchâtel (Hôpital des Cadolles), de Delémont, et à la clinique Cécil à Lausanne.

Ces examens ont été relus dans le cadre de cette étude par le Professeur Schnyder, chef du service de Radiologie du CHUV, et le Professeur Fitting, médecin adjoint de Pneumologie au CHUV. Ceux-ci ont visionné séparément les CT-SCAN et les ont classés selon les critères suivants: emphysème diffus, à prédominance supérieure, à prédominance inférieure. En cas de désaccord, le CT-SCAN était réexaminé et classé par consensus. Deux CT-SCAN n'ont pas été trouvés et n'ont donc pas été examinés. Un CT-SCAN n'était pas interprétable.

Les scintigraphies pulmonaires ont été effectuées au CHUV, sauf une scintigraphie provenant de l'Hôpital de Delémont et une autre de l'Hôpital de la Providence à Vevey. Le piégeage de xénon dans la phase terminale a été classé de la manière suivante: diffuse, prédominance supérieure, prédominance inférieure, bilatérale, prédominance droite, prédominance gauche. Les valeurs comprises entre 41% et 59% ont été considérées comme diffuse en ce qui concernait la répartition haut-bas, et bilatérale en ce qui concernait la répartition gauche-droite. Dès 60% on a considéré que la répartition était à prédominance supérieure/inférieure ou gauche/droite. Lorsque la répartition haut-bas comportait une plage moyenne, celle-ci était considérée comme faisant partie à 50% de la plage supérieure et à 50% de la plage inférieure. Trois patients n'ont pas eu de scintigraphie pulmonaire, et deux scintigraphies étaient inutilisables car l'une ne comportait pas de phase de ventilation et l'autre n'était pas quantitative.

La répartition de l'emphysème au CT-SCAN a été comparée à la répartition du piégeage de xénon sur les scintigraphies pulmonaires.

e) Examens cardio-vasculaires:

Les investigations cardiovasculaires effectuées consistaient en une échocardiographie de dépistage pour une hypertension pulmonaire, puis un cathétérisme cardiaque droit en cas d'hypertension pulmonaire ou de doute. Un patient a eu une scintigraphie myocardique au Thallium et un autre une ventriculographie isotopique.

Les échocardiographies ont également été effectuées par différents cardiologues, c'est-à-dire le Dr Polikar à Nyon, les cardiologues du CHUV, le Dr Beuret à Aigle, le Dr Haissly à Nyon, le Dr Crevoisier à Delémont, et le Dr Burri à Neuchâtel. Les cathétérismes cardiaques droits ont tous été effectués au CHUV.

f) Capacité d'effort:

La capacité d'effort a été évaluée par des tests de marche de 6 minutes effectués pendant la réhabilitation respiratoire à l'Hôpital de Rolle, ou au CHUV pendant les investigations préopératoires.

2) Période peropératoire:

a) Technique:

Vingt-quatre patients ont été opérés au CHUV et deux à la clinique Cécil. Les informations concernant la technique opératoire, la quantité et la localisation du tissu pulmonaire réséqué ont été obtenues des rapports opératoires des dossiers hospitaliers du CHUV et de la clinique Cécil. Celles concernant l'anesthésie et l'antalgie proviennent des rapports des anesthésistes.

b) Mortalité et morbidité, durée du séjour:

Les complications, les réinterventions, et les décès peropératoires ont été recensés sur la base des dossiers de chirurgie du CHUV et de la clinique Cécil.

Les durées des séjours dans les différentes unités ont été calculées grâce aux feuilles de suite infirmières. Les jours aux soins continus ont été comptabilisés comme étant des jours à l'étage. La réhabilitation respiratoire postopératoire a été prise en compte séparément. Les complications ont été divisées en immédiates jusqu'à trois semaines et tardives.

Le nombre de jours jusqu'au retrait des drains était calculé selon les notes de suite inscrites par les médecins et les infirmières. Cette dernière information est incomplète, car elle ne figure pas dans certains dossiers.

3) Période postopératoire:

a) Evolution fonctionnelle pulmonaire, capacité à l'effort:

Comme pour les fonctions pulmonaires et les gazométries préopératoires, ces examens proviennent des appareils des pneumologues des patients ainsi que de l'Hôpital de Rolle et du CHUV. Uniquement les volumes pulmonaires obtenus par pléthysmographie ont été pris en considération. La période postopératoire a été divisée en plusieurs périodes: moins de 2 mois postopératoire, deuxième et troisième mois, quatrième et cinquième mois, sixième au onzième mois, douzième au dix-septième mois, dix-huitième au vingt-troisième mois, vingt-quatrième au vingt-neuvième mois, trentième au trente-sixième mois. Lorsque plusieurs valeurs étaient disponibles pour la même période, la meilleure était choisie.

Les tests de marche de 6 minutes ont été obtenus de la même manière que dans la phase préopératoire. Les valeurs postopératoires sont celles obtenues pendant les 6 premiers mois après chirurgie. Sur les dix-neuf résultats tests de marche, dix-sept ont été obtenus pendant les trois premiers mois postopératoires.

b) Morbidité et mortalité postopératoire:

Les complications, la mortalité, le traitement par stéroïdes, la présence d'une oxygénothérapie ou d'une ventilation non invasive ont été obtenus des dossiers hospitaliers et ambulatoires du CHUV, de l'hôpital de Rolle et de la clinique Cécil et complétés par l'entretien individuel postopératoire.

c) Evaluation de l'opération par les patients:

Sur les vingt-six patients opérés, vingt-quatre ont pu être interrogés, les deux autres patients étant décédés. Les entretiens se sont déroulés au domicile des patients, sauf pour deux patients dont l'un a été vu dans un lieu public et l'autre à l'hôpital. Ils ont tous été conduits par l'auteur de cette thèse. Les entretiens ont duré entre 30 minutes et 1 heure 20. Ils ont été conduits entre le 17 juin et le 21 juillet 1998. Les patients ont subi le questionnaire qui suit. Les questions ont été posées de façon ouvertes, sans que des réponses soient suggérées.

Au moyen d'une échelle de Borg, les patients ont évalué leur dyspnée à trois moments : telle qu'elle était avant l'opération, après l'opération, et lors de l'entretien. Au moyen d'une échelle analogique visuelle, les patients ont par ailleurs estimé le changement de dyspnée entre avant l'opération et le moment de l'entretien. L'échelle a été divisée a posteriori en dix segments égaux, c'est-à-dire cinq segments de chaque côté du terme "inchangé". Les chiffres négatifs indiquent une diminution de la dyspnée, les chiffres positifs une augmentation. Le chiffre était arrondi à la demi décimale la plus proche.

Les patients ont également été interrogés sur leurs antécédents médico-chirurgicaux, sur la présence ou non d'une oxygénothérapie, d'un support ventilatoire, d'une corticothérapie systémique ou inhalée, d'une physiothérapie régulière, d'un tabagisme, et d'une activité professionnelle ou d'une rente d'assurance invalidité (AI).

d) Statistiques

Les valeurs pré- et postopératoires de volume expiré maximal à la première seconde (VEMS), volume résiduel (VR), PaO₂, PaCO₂, et du test de marche ont été comparées par la méthode du test de Wilcoxon (Wilcoxon signed rank test).

Questionnaire soumis aux patients

Nom et prénom:

Date:

Nombre de mois après l'opération:

1) L'opération a-t-elle amélioré votre essoufflement?

- pas du tout
- un peu
- moyennement
- beaucoup

2) Combien de temps après l'opération avez-vous senti une amélioration?

3) Combien de temps a-t-elle duré?

4) Quels sont les effets secondaires désagréables de l'opération?

5) Trouvez-vous que cette opération en valait la peine?

6) Veuillez cocher sur la feuille qui suit votre niveau d'essoufflement actuel, avant l'opération et après l'opération.

Evaluation de la dyspnée (échelle de Borg)

Mon niveau d'essoufflement:

vert: actuellement
rouge: avant l'opération
bleu: après l'opération

Maximal 10

Très, très fort 9

8

Très fort 7

6

Fort	5
Assez fort	4
Modéré	3
Léger	2
Très léger	1
Très, très léger	
Nul	0

Evaluation du changement de la dyspnée (échelle analogique visuelle)

Par rapport à avant l'opération, mon essoufflement est actuellement:

Très

Très
fortement
fortement
augmenté
diminué

inchangé

III. Résultats

1. Profil des patients opérés:

a) Information générale:

Le collectif consistait en dix femmes et seize hommes. L'âge des patients se situait entre 45 et 79 ans avec une moyenne à 62 ans. Le BMI moyen était de 22,5kg/m².

Treize patients ne bénéficiaient pas d'une rente AI, alors que sept en bénéficiaient à 100%, quatre à 50%, et un à 25%. La situation d'un patient est indéterminée. Toutefois en tenant compte des retraités et des patients à l'arrêt maladie ou ayant arrêté leur activité professionnelle en raison de leur dyspnée sans avoir demandé de rente AI, seulement six patients travaillaient encore, dont trois à temps partiel.

Sinon vingt-deux patients sur 25 avaient bénéficié d'une réhabilitation respiratoire préopératoire à l'Hôpital de Rolle.

Tableau 2: Information générale

No	Sexe	Age	BMI kg/m2	Profession	Invalidité (année début)	Réhabilitation respiratoire préopératoire
1	M	62	20,7	mécanicien	50% (1995)	oui
2	M	77	22,6	maçon (R)	non	oui
3	M	54	17,4	fonctionnaire	non	oui
4	M	67	25,3	vigneron (R)	25% (?)	oui
5	F	67	22,1	aide infirmière (R)	50% (1991)	oui
6	F	57	19,7	secrétaire	50% (1995)	oui
7	M	55	25,4	maçon	100% (1996)	oui
8	M	73	18,9	vétérinaire (R)	non	oui
9	F	45	20,2	employée bureau	non	non
10	M	68	24,9	maintenance PTT (R)	non	oui
11	M	63	22,5	représentant	100% (1995)	oui
12	F	71	20,1	sans	non	oui
13	F	45	19,2	employée banque	inconnu	oui
14	M	58	27,3	maçon	100% (1994)	non
15	M	58	24,4	pierriste	100% (1995)	oui
16	M	74	21,8	garde-frontière (R)	100% (1986)	oui
17	M	75	22,5	commerçant (R)	non	oui
18	F	61	16,8	photographe	non, AM 100% (1996)	non
19	F	48	26,8	employée bureau	100% (1993)	oui
20	F	58	20,7	couturière	non	oui
21	M	65	28,3	bûcheron (R)	non	oui
22	F	64	24,8	coiffeuse	100% (1995)	non
23	M	51	25,7	entrepreneur	non	oui
24	F	51	20,6	couturière	50% (1996)	oui
25	M	71	23,2	ouvrier (R)	non	oui
26	M	79	22,8	menuisier (R)	non	oui

R: retraité, AM: à l'assurance-maladie

Sur les 26 patients opérés un seul n'avait jamais été tabagique. La consommation moyenne de tabac était de 46,5 UPA pour les autres.

Dix patients sur 26 bénéficiaient d'une oxygénothérapie, dont trois en continu. Deux patients nécessitaient une assistance par ventilation non invasive, dont un avec oxygénothérapie.

Vingt-trois patients sur 26 recevaient une corticothérapie. Vingt-et-un patients avaient un traitement inhalé, dont onze associé à un traitement per os. Deux patients ne recevaient qu'un traitement per os. La dose maximale de corticoïdes per os était de 20mg/j, pour un patient seulement. Deux patients prenaient 15 mg/j et les autres 10 mg/j ou moins.

Deux patients avaient un déficit prouvé en alpha-1 antitrypsine, découvert tardivement. Neuf patients souffraient de bronchite chronique, et deux souffraient d'asthme depuis l'enfance. Une patiente présentait un nodule pulmonaire radiologiquement évolutif qui constituait l'indication opératoire majeure. Trois patients avaient déjà subi une thoracotomie et un patient une pleurodèse.

Tableau 3: Information générale

No	Tabagisme (UPA/temps arrêt préop):	Oxygénothérapie Assistance ventilatoire:	Corticothérapie (dose de prednisone)	Pathologie pulmonaire associée:
1	100/6 mois	-	20mg/j + inhalé	-
2	60/15 ans	-	inhalé	-
3	60/2 mois	02 1L/min 15h/24	inhalé	-
4	50/8 ans	-	inhalé	Status post thoracotomie pour adénoca pulm. LSG
5	40/2 ans	02 2L/min en continu	-	BC
6	60/8 ans	02 1,5L/min 15h/24	10mg/j + inhalé	BC
7	70/actif	02 1l/min, BiPAP 16/4cmH2O	15 mg/j + inhalé	BC
8	50/>3 ans	-	inhalé	Status post pleurodèse pour PNO D en 1993
9	12/9 ans	02 2L/min en continu	inhalé	déficit homozygote alpha-1-AT
10	80/11 ans	-	7,5 mg/j	-
11	60/4 ans	-	-	-
12	35/1 an	02 1L/min nuit	5 mg/j + inhalé	BC, nodule pulm connu depuis 2 ans sans évolution rx
13	30/5 ans	-	inhalé	-
14	65/1 an	-	inhalé	BC
15	80/9 mois	02 2-3L/min en continu	7,5 mg/j + inhalé	Status post thoracotomie pour biopsie pulm, fibrose pulm.
16	65/18 ans	-	10 mg/j + inhalé	-
17	60/7 ans	02 2L/min en R	10 mg/j + inhalé	-
18	27/>1 an	-	inhalé	nodule pulmonaire avec nette évolution rx
19	35/9 ans	02 1L/min 16h/24	inhalé	Status post thoracotomie exploratrice pour TBC 1989
20	25/3 ans	-	-	BC
21	50/2 ans	-	inhalé	asthme
22	25/7 ans	02 3-4 L/min R	7,5/5 mg1j/2	BC
23	70/8 ans	-	15 mg/j + inhalé	déficit alpha-1-AT
24	30/3 ans	-	15 mg/j + inhalé	asthme dans l'enfance, BC
25	50/3 ans	BiPAP 16/4 cmH2O 10h/24	10 mg/j + inhalé	probable asbestose
26	-	-	10 mg/j + inhalé	BC

UPA: unités paquets années, adénoca : adénocarcinome, pulm : pulmonaire, LSG: lobe supérieur gauche, BC: bronchite chronique, PNO: pneumothorax, D: droit, alpha-1-AT: alpha-1-antitrypsine, rx: radiologique.

Le tableau 4 décrit les antécédents des patients en ce qui concerne leurs décompensations respiratoires. Onze patients avaient été hospitalisés dans l'année précédant la réduction de volume pulmonaire. Le

nombre moyen de jours d'hospitalisation dans l'année précédant l'opération est de 26,2 jours, avec des extrêmes de 7 à 56 jours, et un nombre de jours d'hospitalisation inconnu pour deux patients.

Tableau4: Antécédents d'hospitalisations, de séjours aux soins intensifs et d'intubation pour décompensation respiratoire

	Aucun	1	2 à 5	Inconnu
Nombre de séjours hospitaliers dans l'année précédant l'opération	15	4	6	1
Nombre total de séjours aux soins intensifs	17	7	2	0
Nombre total d'intubations	24	1	1	0

b) examens fonctionnels préopératoires:

Le tableau suivant présente le profil préopératoire des examens fonctionnels de nos patients. Dix-huit patients avaient un VEMS compris entre 20 et 35%, cinq patients avaient un VEMS compris entre 14 et 19%, et trois patients avaient un VEMS compris entre 31 et 49%. Dix-sept patients avaient un volume résiduel supérieur à 250% de la valeur prédite, tandis que six patients avaient un VR entre 200 et 250% du prédit, et deux patients un VR inférieur à 200% du prédit. Une patiente n'a pas eu de pléthysmographie préopératoire. Dans tous les cas où ces valeurs ont été mesurées, la PaCO₂ était inférieure à 60mmHg et la DLCO supérieure à 20% de la valeur prédite.

Tableau 5: Dernières valeurs préopératoires

	VEMS (L)	VEMS (% prédit)	VR (L)	VR (% prédit)	PaO ₂ (mm Hg)	PaCO ₂ (mm Hg)	DLCO (% prédit)
1	0,67	20	6,93	283	72	50	37
2	0,57	23	5,13	195	68	37	34
3	0,78	22	8,8	385	50	48	24
4	0,44	17	6,29	264	68	46	61
5	0,54	29	5,75	309	54	50	23
6	0,48	23	5,46	318	66	41	
7	0,72	21	6,36	280	58	52	
8	0,73	22	8,91	320	63	45	28
9	0,33	14	4,46	299	44	45	22
10	0,65	23	5,8	235	66	43	67
11	0,76	19	7,6	271	51	44	41
12	0,65	42	3,85	208	59	39	31
13	0,76	30	6,27	344	75	33	32
14	1,04	26	5,07	223	65	42	47
15	0,95	29	6,11	265	67	38	
16	0,54	21	8,02	296	84	40	39
17	0,54	18	9,39	346	73	40	
18	1,04	49	6,23	205			
19	0,42	15	5,78	329	66	46	60
20	0,49	21	6,18	330	55	45	40
21	0,62	24	8,19	360	66	42	47
22	0,84	38	3,8	196	69	36	39
23	0,95	26	5,34	241	68	35	40

24	0,68	27	4,28	241	56	44	
25	0,78	28	5,43	212	49	42	
26	0,72	31	8,02	303	73	38	39
Moy:	0,68	25	6,14	276	63,4	42,4	40
ET:	0,19	8%	1,69	60%	9,4	4,9	12,6%
Min	0,33	14%	3,73	195%	44	33	22%
Max	1,04	49%	9,39	385%	84	52	67%

VEMS: volume expiratoire maximal en 1 seconde, VR: volume résiduel, PaO2: pression partielle artérielle d'O2, PaCO2: pression partielle artérielle de CO2, DLCO: capacité de diffusion du CO, Moy: moyenne, ET : écart-type, Min: minimum, Max: maximum.

c) Radiologie:

Quatorze patients sur vingt-trois avaient une répartition de l'emphysème au CT-SCAN qui était diffuse, tandis que neuf patients présentaient une prédominance régionale (sept supérieure et deux inférieure). Quant à la répartition gauche-droite, vingt-deux patients avaient une répartition bilatérale, tandis qu'un patient montrait une prédominance gauche.

Onze patients avaient un piégeage de xénon diffus, sept à prédominance inférieure et trois à prédominance supérieure. Il était bilatéral chez sept patients, prédominant à gauche chez cinq patients et prédominant à droite chez neuf patients.

Tableau 6: Répartition de l'emphysème selon le CT-SCAN thoracique

No	Diffus (haut-bas)	Prédominance supérieure	Prédominance inférieure	Bilatéral	Prédominance gauche	Prédominance droite
1		X		X		
2		X		X		
3		X		X		
4		X		X		
5	X			X		
6		X		X		
7	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-
9	X				X	
10	-	-	-	-	-	-
11	X			X		
12		X		X		
13			X	X		
14	X			X		
15		X		X		
16	X			X		
17	X			X		
18	X			X		
19	X			X		
20	X			X		
21	X			X		
22	X			X		
23			X	X		
24	X			X		
25	X			X		
26	X			X		

En comparant la répartition de l'emphysème sur le CT-SCAN thoracique et le piégeage de xénon en phase terminale, on obtient le tableau 7. Sur les 26 patients, vingt ont eu un CT-SCAN et une scintigraphie

pulmonaire. Sur ces vingt patients seulement quatre ont une double concordance, c'est-à-dire à la fois dans la répartition haut-bas et dans la répartition gauche-droite entre ces deux examens.

Tableau 7: comparaison entre la répartition de l'emphysème au CT-SCAN et le piégeage de xénon de la phase ventilatoire terminale à la scintigraphie pulmonaire

	Concordance haut-bas:		Concordance gauche-droite:	
	oui	non	oui	non
1	X			X
2	X			X
3	X			X
4	-	-	-	-
5	-	-	-	-
6	-	-	-	-
7	-	-	-	-
8	-	-	-	-
9	X		X	
10	-	-	-	-
11	X			X
12		X	X	
13	X			X
14	X		X	
15		X	X	
16		X	X	
17	-	-	-	-
18	X			X
19	X		X	
20		X		X
21	X			X
22	X			X
23	X		X	
24		X	X	
25		X		X
26	X			X
Total :	13	7	8	12

d) Examens cardio-vasculaires:

Comme on peut l'observer sur le tableau 8, vingt-quatre patients ont subi une échocardiographie et treize patients un cathétérisme droit. La PAP moyenne mesurée par cathétérisme était toujours inférieure à 35 mm Hg. Trois patients ont montré une PAP élevée à l'échocardiographie mais n'ont pas subi de cathétérisme.

e) Capacité d'effort:

Le tableau 9 présente les résultats du test de marche préopératoire. La distance moyenne parcourue était de 286 mètres, avec une dyspnée en fin d'effort sur l'échelle de Borg à 7,6 pour 3,1 en début d'effort. La saturation chutait en moyenne de 10 %. Cinq patients n'ont pas eu de test de marche.

Tableau 8: Pression artérielle pulmonaire (PAP) estimée par échocardiographie et mesurée par cathétérisme cardiaque droit

No	Echocardiographie: PAP systolique (mm Hg)	Cathéterisme droit: PAP syst/diast/moy (mm Hg)
1	56	-
2	HTP non mesurable	32/19/24
3	45-50	26/17/21
4	non mesurable	40/22/28
5	non mesurable	36/20/25
6	HTP exclue	-
7	HTP exclue	-
8	35-50	-
9	70	28/19/22
10	probable HTP	26/15/20
11	48	24/19/21
12	non mesurable	28/19/22
13	35	-
14	-	33/21/26
15	non mentionnée	24/10/16
16	non mesurable	-
17	pas d'HTP	29/17/22
18	-	-
19	non mesurable	-
20	HTP légère	-
21	non mesurable	-
22	non mesurable	-
23	non mesurable	-
24	pas d'HTP	-
25	non mesurable	36/12/22
26	75	49/18/29

PAP: pression artérielle pulmonaire, syst: systolique, diast:diastolique, moy:moyenne

Tableau 9: test de marche de 6 minutes

	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Distance parcourue (m)	286	93	120	450
Saturation minimale (%)	82	6	66	91
Différence de saturation (%)	-10	7	-3	-24
Dyspnée début (Borg)	3,1	2,56	0	9
Dyspnée fin (Borg)	7,6	2,36	3	10

2. Période peropératoire:

a) Technique:

Dans tous les cas l'anesthésie était combinée (générale et péridurale). L'antalgie postopératoire était assurée par voie péridurale, puis le relais était pris par un traitement antalgique per os, intraveineux et sous-cutané.

Quatre patients (n° 1, 2, 3 et 5) ont été opérés par le Professeur Chappuis et les autres par le Dr Wellinger. L'incision était une sternotomie médiane pour sept patients, une thoracotomie unilatérale pour

une patiente et une thoracoscopie pour dix-sept patients, dont deux ont dû être complétées par une sternotomie en raison de synéchies importantes; enfin le dernier patient a subi une minithoracotomie gauche.

Vingt-cinq patients ont eu une réduction de volume pulmonaire bilatérale et une patiente a eu une réduction unilatérale gauche afin de retarder la survenue d'une greffe dans le cadre d'un déficit en alpha-1-antitrypsine.

Le tableau 10 présente la localisation des réductions de volume pulmonaire. Dix-huit patients ont eu une réduction au moins des deux lobes supérieurs.

Tableau 10: Topologie de la résection pulmonaire

Nombre de patients:	Sites réséqués:
6	2 LS
5	2 LS +1 LI
4	2 LS + 2 LI
1	2 LS + LM
2	2 LS + 1 LI + LM
5	2 LI
1	1 LI
2	information non obtenue

LS: lobe supérieur, LI: lobe inférieur, LM: lobe moyen.

Les agrafeuses utilisées étaient de type GIA 90, GIA45, GIA 75, GIA 8 cm, Autosuture. Le péricarde bovin a été utilisé chez quinze patients.

b) Complications, morbidité, mortalité:

Si l'on compare les complications postopératoires avec les comorbidités préopératoires, on observe trois cas de concordance avec d'une part un patient connu pour une tachycardie supraventriculaire chez qui un épisode survient en postopératoire, un diabète qui décompense après l'opération et une suspicion de maladie thromboembolique qui développe une thrombose veineuse profonde d'un membre inférieur.

La complication la plus fréquente était une infection pulmonaire (dix patients). Arrive ensuite le pneumothorax persistant (neuf patients), traité conservativement à l'exception d'une remise en aspiration et d'un drainage pour un pneumothorax sous tension survenu à trois semaines. On note aussi cinq cas d'emphysème sous-cutané important.

On note encore la découverte fortuite à l'examen anatomo-pathologique de colonies aspergillaires qui furent traitées, mais sans symptômes cliniques.

Quant à la mortalité, on observe un décès après 32 jours d'hospitalisation (patiente n°13) et un décès après 188 jours d'hospitalisation et transfert dans un établissement médico-social (patient n°8).

Tableau 11: comorbidités préopératoires et complications postopératoires:

	Comorbidités	Complications immédiates	Complications tardives	Nombre jours hospitalisation: total (SI+étage)
1	Status post résection basse rectum pour adénocarcinome Dukes B 1994	PNO persistant		14 (3+11)
2	Hyperthyroïdie, TSV, résection colique 1978	Tachycardie supraventriculaire		14 (5+9)
3	IC droite, hépatite B	Infection pulmonaire PNO nécessitant aspiration		20 (4+16)
4	HTA, artériopathie MI, anévrisme aorte sous-rénale	TSV, PNO persistant		21 (3+18)
5	IC droite, reflux gastro-oesophagien	Algies importantes		15 (1+14)
6	HTA	PNO persistant		17 (3+14)
7	TSV, diabète type II, éthylisme chronique, hyperuricémie	Bronchospasme décompensation diabétique		20 (5+15)
8	Status post EP 1974, HTA, IC, anévrisme artère fémorale	Réintervention pour hémostase, anémie, SDRA sur infection, parésie MSD surinfection à Pseudomonas, Xanthomonas, contamination à Aspergillus, salves de TV, hyponatrémie et hyperkaliémie.	Carbonarose sur bouchon muqueux et surcharge cardiaque, surinfection à Pseudomonas, escarres très importants nécessitant autogreffe cutanée.	101 (60+41)
9	-	PNO persistant		14 (2+12)
10	Anévrisme aorte sous-rénale, HTA	Choc septique, réintubation et trachéotomie.	PNO spontané sous tension drainé compliqué d'un empyème	48 (27+21)
11	-	Infection pulmonaire		22 (5+17)
12	HTA, hypercholestérolémie	Emphysème sous cutané et médiastinal.		15 (2+13)
13	-		SDRA sur sepsis à Légionelle, défaillance d'organes multiple et décès.	32 (29+3)
14	-	Algies postopératoires		14 (3+11)
15	Status post EP 1985, status post fractures côtes avec persistance volet costal	Emphysème sous-cutané drainé		19 (4+15)
16	HTA, IC droite	Surinfection, FA, PNO persistant, hypoalbuminémie		18 (1+17)
17	carcinome prostate traité hormonothérapie	Empyème, fistule broncho-pleurale et PNO persistant		29 (2+27)
18	-	Atélectasies sur sécrétions bronchiques		19 (5+14)
19	IC compensée, atopie	Anémie, infection pulmonaire		15 (2+13)
20	Coeur pulmonaire chron, AVC régressif 1994, cervicalgies chron	Réintubation pour hypercapnie, emphysème sous cutanée important		26 (7+19)
21	Obésité, polymyalgia rheumatica	Emphysème sous-cutané persistant ad incision, infection pulmonaire		35 (7+28)
22	Stéatose hépatique, hypercorticisme	Emphysème sous-cutané important		14 (10+4)
23	-	Iléus transitoire, infection pulmonaire, hémorragie digestive haute.		12 (5+7)
24	Capsulite rétractile épaule gauche	PNO persistant, infection urinaire basse, syndrome de Horner transitoire.		13 (2+11)
25	HTA, coeur pulmonaire chron, suspicion maladie	Infection pulmonaire, TVP		13 (3+10)

	thromboembolique			
26	HTA, coeur pulmonaire chronique	Douleurs postopératoires		16 (2+14)

TSV: tachycardie supraventriculaire, PNO: pneumothorax, IC: insuffisance cardiaque, HTA: hypertension artérielle, EP: embolie pulmonaire, SDRA: syndrome de détresse respiratoire de l'adulte, MSD: membre supérieur droit, TV: tachycardie ventriculaire, chron: chronique, AVC: accident vasculaire cérébral.

c) Durée du séjour hospitalier:

La durée de séjour dans les différentes unités figure dans le tableau qui suit. Trois patients n'ont pas bénéficié d'une réhabilitation respiratoire (RR) postopératoire. Une patiente est décédée aux soins intensifs.

Tableau 12: Durée de séjour postopératoire:

	Soins intensifs:	Etage:	Total sans RR:	RR:	Total avec RR:
Moyenne:	7,8	15,2	22,9	17,5	40,1
Ecart-type:	12,7	7,8	18	16,2	31,7
Minimum:	1	3	12	0	14
Maximum:	60	41	101	87	188

3. Période postopératoire:

a) évolution fonctionnelle pulmonaire:

L'amélioration postopératoire moyenne du VEMS est de 0,339 L (p<0,001).

Tableau 13: Evolution du VEMS (valeurs individuelles en litres)

	Dernière valeur préopératoire	Période postopératoire							
		<2 mois	2-5 mois	6-11 mois	12-17 mois	18-23 mois	24-29 mois	30-36 mois	37-42 mois
1	0,67	1,2	1,35	1,2	0,97	1,08	0,7	0,92	0,71
2	0,57	0,79	1,07		0,81	1,18		1,14	
3	0,78	1,1	1,6	1,26	1,2	1,21	1,14	1,05	
4	0,44	0,69	0,88			0,96			
5	0,54	0,6	0,89						
6	0,48	0,93	0,77	0,81	0,68	0,51	0,52		
7	0,72	0,72	0,66	0,65	0,61	0,69	0,58		
8	0,73		0,72	0,68					
9	0,33	0,52	0,6	0,52	0,48	0,48			
10	0,65	1,47		1,4		1,36			
11	0,76	0,93	0,51	0,55	0,68				
12	0,65	0,71			0,52				
13	0,76								
14	1,04	1,38		0,76					
15	0,95	1,56	1,55	1,36	1,3	1,17			
16	0,54	0,98	0,91	0,8	0,87				
17	0,54	0,66	0,79	0,72	0,6				
18	1,04		1,04						
19	0,42	0,9	0,73	0,72	0,63				

20	0,49	0,7	0,72	0,68	0,66			
21	0,62	0,57	0,67	0,67	0,53			
22	0,84	0,87	1,15		0,77			
23	0,95	1,33		1,62	1,36			
24	0,68	1,06	1,07	0,93				
25	0,78	1,23	1,27	0,94				
26	0,72	0,69	0,82	0,79				

NB: Patient n°13 décédé en postopératoire. En gras: meilleure valeur postopératoire.

Le tableau 14 présente l'évolution du VEMS pour différents groupes de patients donnés en fonction de leur suivi postopératoire.

Tableau 14: Evolution du VEMS (valeurs moyennes en litres)

Nombre patients	Dernière valeur préopératoire	Valeurs postopératoires						
		<2 mois	2-5 mois	6-11 mois	12-17 mois	18-23 mois	24-29 mois	30-36 mois
23	0,659	0,939						
21	0,650		0,941					
19	0,625	0,879	0,948					
19	0,676			0,898				
15	0,632	0,917	0,935	0,84				
16	0,644				0,792			
12	0,608	0,898	0,905	0,828	0,768			
9	0,621					0,96		
6	0,655	1,005	1,088	0,967	0,873	0,857		
4	0,663	0,988	1,095	0,71	0,943	0,58	1,14	
3	0,673	1,03	1,34		0,993	1,157		1,037
2	0,725	1,15	1,475	1,23	1,085	1,145	0,92	0,985

On observe une diminution postopératoire de 1,96 litres du volume résiduel ($p < 0,001$).

Tableau 15: Evolution du volume résiduel (valeurs individuelles en litres)

	Dernière valeur préopératoire	Période postopératoire						
		<2 mois	2-5 mois	6-11 mois	12-17 mois	18-23 mois	24-29 mois	30-36 mois
1	6,93	3,94	3,34	3,99				6,72
2	5,13	3,88	3,8					
3	8,8	7,02						
4	6,29	3,67						
5	5,75	4,19	2,86					
6	5,46	3,57						
7	6,36	4,8	5,33	5,1				
8	8,91			6,53				
9	4,46	3,75		4,51	4,44			
10	5,8	3,03		3,73		3,11		
11	7,6	7,5			7,56			
12	3,85	5,32			2,37			
13	6,27							
14	3,71	4,13						
15	6,11	3,84	3,97	4,07	3,8	4,22		
16	8,02	4,28	4,23	3,93	4,02			

17	9,39	6,66	5,36				
18	3,73		2,68				
19	5,78	3,03	4,23	4,25	4,65		
20	6,18	4,81					
21	8,19	5,46	4,82				
22	3,8	2,38					
23	5,34	4,72		4,1	3,77		
24	4,28	3,38	3,45	4,45			
25	5,43	4,59	4,51	4,05			
26	8,02	7,7	5,92	7,5			

Tableau 16: Evolution du volume résiduel (valeurs moyennes en litres)

Nombre patients	Dernière valeur préopératoire	Période postopératoire				
		<2 mois	2-5 mois	6-11 mois	12-17 mois	18-23 mois
23	6,12	4,59				
13	6,45		4,19			
12	6,62	4,47	4,18			
12	6,29			4,68		
11	6,05	4,2		4,58		
8	6,37	4,45	4,37	4,67		
7	8,29	4,63			4,37	
5	5,94	3,92		4,172	4,14	
3	6,64	3,72	4,14	4,08	4,16	
2	5,96	3,44		3,9		3,67

b) échanges gazeux:

En ce qui concerne les échanges gazeux, l'amélioration postopératoire de la PaO₂ de 3,7 mm Hg n'est juste pas significative (p=0,055), alors que la diminution postopératoire de la PaCO₂ de 3,6 mm Hg est significative (p<0,001).

Tableau 17: Evolution de la PaO₂ (valeurs moyennes en mm Hg)

Nombre patients	Dernière valeur préop	Valeurs postopératoires				
		<2 mois	2-5 mois	6-11 mois	12-17 mois	18-23 mois
23	62.74	62.35				
15	63.07		62.4			
14	63.07	61.21	63.36			
13	63.54	61.77		68.54		
12	63.42	61.75	63.92	68.83		
9	64.55	62.22			65.56	
8	64.5	61.5	63.63	71.25	66.88	
2	63	70.5			54.5	70.5

Tableau 18: évolution de la PaCO₂ (valeurs moyennes en mm Hg)

Nombre patients	Dernière valeur préop	Valeurs postopératoires				
		<2 mois	2-5 mois	6-11 mois	12-17 mois	18-23 mois
23	42.61	40.78				
15	44.13		40.47			
14	44.07	41.86	40.14			
13	43.31	41.54		39.92		
12	43.42	41.83	39.92	39.25		
9	44	40.56			41.22	
8	44.88	41.5	41.38	40.25	40.88	
2	44.5	39			45	40

b) capacité d'effort:

Dix-sept patients ont eu un test de marche pré- et postopératoire. La distance parcourue postopératoire était significativement plus grande de 95 mètres ($p=0,02$). La dyspnée en fin de test était également significativement réduite de 1,41 sur l'échelle de Borg ($p=0,05$). Par contre, l'amélioration de la saturation de 0,4 % n'était pas significative ($p=0,754$).

Tableau 19: Test de marche de 6 minutes: distance parcourue, saturation minimale et dyspnée

	Préopératoire			Postopératoire 0-6 mois		
	distance (m)	saturation (%)	dyspnée (Borg)	distance (m)	saturation (%)	dyspnée (Borg)
1	315	79	3	430	83	3
2						
3	320	81	10	400	81	10
4	405	80				
5	215	90	10	290	83	10
6	300	86	10	385	84	10
7	160	87	10	375	85	10
8	120	81	10	160	86	7
9				360	77	3
10	380	89	4			
11	330	66	7	410	75	5
12	265	78	7,5	325	79	4
13	330	80	9			
14				400	73	3
15	300	91	4	455	85	3
16	320	83	9	510	84	6
17	135	83	4			
18						
19	360	68	9,5	480	83	3,5
20	320	79	9	350	78	9
21	450	86	5	320	83	5,5
22						
23	260	80	8,5	365	80	7
24	385	85	5	450	84	3
25	160	83	7,5	290	81	7
26	180	90	7	380	86	5

c) évaluation de l'opération et de ses bénéfices par les patients:

Les patients ont été interrogés à un intervalle différent par rapport à leur intervention.

Tableau 20: intervalle entre l'opération et l'entretien

	nombre de patients
24 à 35 mois	4
12 à 23 mois	7
6 à 11 mois	7
3 à 5 mois	6

La première question posée était “*l’opération a-t-elle amélioré votre essoufflement?*”.

Quinze patients ont répondu *beaucoup*, six patients *moyennement* et trois patients *un peu*. Aucun patient a répondu *pas du tout*.

La deuxième question était “*combien de temps après l’opération avez-vous senti une amélioration?*”.

Trois patients ont ressenti une amélioration immédiate. Pour les autres, l’amélioration survenait après 2 à 3 semaines pour deux patients, 1 à 2 mois pour cinq patients, 2 à 4 mois pour cinq patients, 6 mois pour deux patients et un an pour un patient. Toutefois, neuf de ces vingt patients mentionnaient déjà une amélioration immédiate, qui culminait après le laps de temps décrit. Le dernier patient opéré déclarait ne pas encore ressentir d’amélioration.

La troisième question était “*combien de temps a duré l’amélioration?*”.

Quatorze patients estimaient que l’amélioration demeurait toujours depuis leur opération sans diminution. Sept patients ressentaient encore le bénéfice de l’opération mais avec une régression notable après 1 mois pour un patient, 6 mois pour un autre, 1 an pour un patient, 1 an et demi pour deux patients, 2 ans pour deux autres. Deux patients trouvaient que l’amélioration avait duré 4 à 5 mois, puis disparu complètement. Enfin, le dernier patient opéré qui estimait ne pas encore ressentir d’amélioration n’a pas répondu à cette question.

La quatrième question était “*quels sont les effets secondaires désagréables de l’opération?*”.

Cette question a été prononcée comme une question ouverte, aucune réponse n’a été proposée aux patients. Les effets secondaires mentionnés l’ont été spontanément. Deux patients n’avaient aucune plainte.

Les plaintes les plus fréquentes étaient les douleurs liées à l’introduction, à la présence ou au retrait des drains thoraciques pour onze patients. Sept patients se plaignaient de la perte de mobilité ou de la difficulté à dormir sur le dos liées à la présence des nombreux drains. Cinq patients mentionnaient des douleurs thoraciques postopératoires, et deux patients des douleurs sur la sternotomie, postopératoire immédiate pour l’un et persistante pour l’autre. L’hypoesthésie cutanée péricatricielle était décrite comme gênante par trois patients. Trois patients ont vécu comme gênante la présence d’un emphysème sous-cutané. Deux patients se plaignaient de faiblesse et de fatigue postopératoire et un patient rendait l’opération responsable d’un état anxio-dépressif important et jugeait avoir été mal informé des effets secondaires de l’opération. Enfin le mal de gorge post intubation, la dyspnée postopératoire immédiate, les douleurs persistantes au niveau d’une cicatrice sous-mammaire, le manque d’appétit, l’inconfort lié à une cicatrice de trachéotomie, l’impression de s’infecter plus facilement depuis l’opération, et l’utilisation d’un appareil de ventilation non-invasive étaient mentionnés chaque fois par un patient.

Tableau 21: Réponses à la question 4

Patient numéro	Effets secondaires désagréables
1	aucun
2	douleurs thoraciques pendant une semaine mal de gorge post intubation
3	gêne par les drains et les tuyaux pour se mobiliser
4	épisode de dyspnée aiguë aux S.I.
5	douleurs thoraciques persistantes sur sternotomie
6	aucun
7	douleurs thoraciques pendant 1 mois sur sternotomie
9	douleurs thoraciques transitoires sur péridurale mal branchée
10	insuffisance respiratoire sur infection, trachéostomie prolongée
11	gêne par les drains pour se mobiliser intolérance à la ventilation non invasive postopératoire hypoesthésie cutanée résiduelle péricicatricielle
12	douleur lors du retrait d'un drain
14	douleur lors du retrait du dernier drain douleurs thoraciques lors de la déconnexion de l'antalgie péridurale
15	emphysème sous-cutané douleur lors du retrait des drains
16	gêne par l'impossibilité de se mobiliser à cause des drains
17	plaie douloureuse au niveau du dernier drain
18	douleur à la pose d'un drain thoracique supplémentaire douleur persistante sur une cicatrice sous-mammaire
19	douleurs au niveau des drains gêne par les drains pour faire sa physiothérapie hypoesthésie cutanée sternale péricicatricielle
20	douleurs en coup de couteau au niveau d'un drain
21	impossibilité à se mobiliser à cause des drains emphysème sous cutané
22	douleurs au niveau des drains manque d'appétit
23	douleurs intercostales brèves
24	douleurs thoraciques liées à une fracture de côte douleurs au niveau des drains faiblesse et fatigue
25	hypoesthésie cutanée désagréable emphysème sous-cutané pénible épisode anxio-dépressif, mal préparé aux effets secondaires de l'opération
26	gêne par les drains pour se mobiliser douleurs persistantes au retrait des drains

A la cinquième question “*trouvez-vous que cette opération en valait la peine?*”, vingt patients ont répondu “oui” et deux patients “non”.

Le tableau 22 récapitule les réponses des patients aux questions 1, 2, 3, et 5 de manière détaillée. La deuxième colonne présente le nombre de mois entre l'opération et l'entretien avec le patient.

Tableau 22: Récapitulatif des réponses des patients

n°	Intervalle (mois)	Question 1 : amélioration essoufflement	Question 2: délai d'apparition de l'amélioration	Question 3: durée de l'amélioration	Question 5: opération valable
1	35	beaucoup	1 mois, max. à 2-3 mois	2 ans, mais bénéfice persistant	oui
2	31	beaucoup	immédiat, max. à 2-3 mois	persistante	oui
3	31	beaucoup	immédiat, max. à 6 mois	persistante, petite diminution après 2 ans	oui
4	28	beaucoup	immédiat, max. à 3-4 mois	1 an, puis diminution avec bénéfice persistant	oui
5	22	beaucoup	immédiat, max. à 3-4 mois	persistante	oui
6	20	beaucoup	immédiat	1 an, puis diminution avec bénéfice persistant	oui
7	20	beaucoup	immédiat, max. à 2 1/2 mois	persistante	oui
9	14	moyennement	immédiat, max. à 2 mois.	persistante	oui
10	13	beaucoup	immédiat, max. à 1 an	persistante	oui
11	12	un peu	dès arrivée à Rolle (à 3 semaines), max. à la sortie de Rolle (à 6 semaines)	4 à 5 mois puis diminution rapide, peu de bénéfice résiduel	non
12	12	moyennement	5 à 6 mois	persistante	oui
14	11	beaucoup	immédiat	4 à 5 mois, puis diminution	non
15	11	beaucoup	immédiat, max. à 2-3 mois	persistante, diminution après 6 mois	oui
16	9	beaucoup	2 semaines	persistante	oui
17	9	beaucoup	2 semaines, max. à 4 mois	persistante	oui
18	8	moyennement	10 jours, max. à 5 semaines	persistante	oui
19	6	moyennement	3-4 mois	persistante	oui
20	6	beaucoup	3 semaines, max. à 3-4 mois	persistante	oui
21	5	moyennement	immédiat, max. à 1 mois	persistante	oui
22	5	beaucoup	3 semaines, max. à 1-2 mois	persistante	oui
23	4	un peu	10 jours, max. à 3 semaines	persistante, diminution après 3 semaines	oui
24	4	beaucoup	immédiat	persistante	oui
25	3	moyennement	1 semaine, max. à 1 mois	1,5 mois	
26	2	un peu	pas encore d'amélioration	-	oui

n°: numéro du patient, Postop: nombre de mois postopératoires,
NB: patients n° 8 et 13 décédés avant questionnaire.

Le tableau 23 illustre la réponse à la sixième question. Les patients devaient cocher sur une échelle de Borg leur dyspnée avant et après l'opération, ainsi qu'au moment de l'entretien. Les numéros correspondant aux patients décédés avant l'entretien ont été supprimés, les résultats concernent donc vingt-quatre patients

On observe une diminution de 4,9 points sur l'échelle de Borg après l'opération. Au moment de l'entretien la dyspnée a augmenté de 1,15 point par rapport à la valeur postopératoire, mais reste inférieure de 3,75 points à la valeur préopératoire.

Le tableau 24 indique les réponses à la septième question “*par rapport à avant l’opération, mon essoufflement est actuellement...*” exprimées au moyen de l’échelle analogique visuelle (voir modèle dans Méthode).

Plusieurs patients ont eu du mal à répondre à cette question, le terme “essoufflement diminué” n’étant pas clair pour eux. Plusieurs patients semblaient le confondre avec une “diminution du souffle”.

Tableau 23: Réponse à la question 6
(Echelle de Borg)

n°:	Dyspnée préopératoire	Dyspnée postopératoire	Dyspnée au moment de l’entretien:
1	9	1	3
2	5	2	4
3	7	2	3
4	9	2	4
5	10	3	1
6	9	2,5	7
7	9	2	2
9	8	3	3
10	5	1	2
11	8	5	8
12	4	3	3
14	7	3	8
15	7	1	3
16	7	1	3
17	10	3	1
18	7	2	3
19	9	3	4
20	4	3	1
21	9	3	3
22	10	1	3
23	7	4	5
24	6	3	3
25	4	3	7
26	7	3	3
M	7,38	2,48	3,63

n°: numéro du patient, M: moyenne

Tableau 24: Réponse
à la question 7

n°	Changement de la dyspnée
1	-2
2	-1
3	-3
4	-3
5	-4,5
6	-2,5
7	-5
9	-4
10	-4,5
11	0
12	-4
14	+1
15	-3
16	-5
17	-5
18	-5
19	-2,5
20	-4
21	-2
22	-4
23	-1
24	-3
25	+2,5
26	-1
M	-2,73

IV. Discussion et conclusion:

1. Comparaison des résultats avec la littérature

a) critères d'inclusion et d'exclusion:

Dans notre étude, les patients étaient pris en considération jusqu'à 80 ans, alors que la limite d'âge est en général de 75 ans (3, 5, 7, 8). La limite supérieure de PaCO₂ était de 60 mmHg, mais la plus haute valeur préopératoire a été de 52 mm Hg, ce qui correspond aux limites supérieures de 50-55mmHg publiées par les autres centres (2, 5, 7, 11, 12, 13). Les autres critères (tableau 1) étaient en concordance avec la littérature.

On constate toutefois que tous les critères utilisés à Lausanne n'étaient pas absolus. Un patient présentait un tabagisme actif au moment de l'opération et un patient n'avait arrêté que depuis deux mois. Un patient prenait 20 mg de prednisone par jour, et trois patients avaient déjà subi une thoracotomie et un patient une pleurodèse.

b) profil préopératoire:

En comparant le profil préopératoire, on note que l'âge moyen de nos patients se situe dans la moyenne de la littérature (2-15). La corticothérapie était dans la moyenne (50%). L'oxygénothérapie au long cours était moins fréquente chez nos patients (42%) que dans la plupart des études où de 54% à 93% des patients avaient une oxygénothérapie à l'effort ou au repos (2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 15). Ce point est surprenant, car la PaO₂ moyenne des patients inclus dans ces études (60-66 mm Hg) est similaire à celle de nos patients. On peut donc supposer l'existence de critères différents pour la prescription d'oxygène. Le nombre de patient avec un déficit en alpha-1-antitrypsine ainsi que les antécédents thoraciques des patients ne sont que peu mentionnés dans les autres séries.

Le VEMS moyen préopératoire (25%) était comparable à celui des autres séries (23%-29%)(2-13), à l'exception d'une série avec un VEMS nettement plus bas à 18% (16). Le volume résiduel moyen de nos patients se situait plutôt dans les valeurs élevées (276%) par rapport aux autres (225%-288%) (5, 6, 8-14). La PaO₂ et la PaCO₂ moyenne de nos patients étaient similaires à celles des autres études (2, 5, 7-9, 12-14), ainsi que les résultats du test de marche (5-10, 12).

On peut donc conclure que les 26 premiers patients opérés à Lausanne ont un profil général et fonctionnel qui correspond à celui des autres collectifs publiés (2-15), avec toutefois une dépendance moindre de l'oxygène ainsi qu'une tendance à un volume résiduel plus important.

c) technique opératoire :

Comme dans la plupart des autres études, une double anesthésie, générale et par cathéter épidural était utilisée. On remarque qu'à Lausanne l'incision par sternotomie médiane est d'abord utilisée puis en général la thoracoscopie. C'est aussi le cas dans les autres centres, les séries les plus anciennes portant sur des sternotomies (2-5) alors que les plus récentes portent sur des thoracotomies et des thoracoscopies assistées par vidéo (7, 9-11, 13).

L'utilisation d'agrafeuse linéaire était constante avec adjonction de péricarde bovin dans la moitié des cas pour diminuer les fuites d'air. Selon les séries, cette utilisation de péricarde bovin est variable : systématique (2, 3, 7, 10), partielle (8, 11), ou absente (13, 14).

d) période peropératoire:

Il n'y a eu qu'une reprise opératoire à Lausanne pour hémostase, c'est-à-dire 4%, pour un taux de reprises en général plus élevé, entre 5 et 10% (2, 3, 5, 8, 11, 15), principalement pour des problèmes de fuites d'air ou d'hémorragie.

Quant aux complications, on note un taux plus important d'infections pulmonaires dans notre série lausannoise (38%). Toutefois, toute infection broncho-pulmonaire a été comptabilisée alors que seules les pneumonies ont été prises en compte dans les autres séries. Il apparaît aussi un taux plus élevé de pneumothorax persistants dans notre série (35%). Cependant, vu le caractère rétrospectif de cette étude, la notion de "pneumothorax persistant" a été relevée telle quelle dans les annotations des dossiers médicaux alors que la définition habituelle est une persistance d'air pleural pendant plus de sept jours. Le taux de chaque autre complication n'est pas plus élevé que dans les autres séries, mais nous avons relevé des complications plus diverses. Cela est probablement dû au fait qu'elles ont toutes été comptabilisées rétrospectivement selon les annotations des dossiers médicaux, alors que seules les complications posant un problème ont été retenues dans les autres séries.

La durée d'hospitalisation était plus longue à Lausanne avec une durée moyenne de 22,9 jours, alors que dans les autres centres elle se situait entre 13,5 et 18,3 jours (2, 3, 5, 8, 9, 13, 15) à une exception près à 29 jours (14). Toutefois, un de nos patients a présenté un nombre important de complications. Après exclusion de ce patient, la durée moyenne d'hospitalisation est de 19,8 jours, donc plus proche des données de la littérature. La survie globale est de 96 % à un an, avec un décès au 32ème jour, et de 92 % à deux ans, c'est-à-dire comparable à la littérature (3, 5, 8, 15) voire meilleure (7, 9). L'étude de la série lausannoise fait donc apparaître une morbidité légèrement plus élevée, qui est probablement explicable par un biais méthodologique lié à la saisie rétrospective des données. Toutefois, le résultat de cette série est bon si l'on considère la faible mortalité relevée .

e) résultats fonctionnels postopératoires:

L'amélioration du VEMS postopératoire de la série lausannoise est dans la moyenne des autres séries (2, 3, 6, 8, 10-13). Par contre, l'amélioration du volume résiduel est excellente, même supérieure à plusieurs séries (2, 3, 6, 8, 10-13). Il en va de même du test de marche (2, 7, 9, 11). En ce qui concerne les échanges gazeux, on ne note pas de changement de la PaO₂ par rapport à la valeur préopératoire, et l'amélioration de la PaCO₂ se situe dans la moyenne par rapport aux autres séries. Il faut toutefois garder en mémoire que les études comparées n'ont pas toutes effectué leur mesure à la même distance de l'opération.

2. Etude des cas ne présentant pas d'amélioration:

a) Réponse à la chirurgie:

Nous avons décidé de choisir comme critères d'amélioration une augmentation du VEMS de 150ml, une diminution du VR de 500ml et une amélioration de 50 m du test de marche. Il y a peu de données dans la littérature concernant ce qui peut être considéré comme un critère d'amélioration. Un critère retrouvé était un VEMS augmenté de plus de 200 ml ou de plus de 12% de la valeur prédite (16).

Si l'on considère les meilleures valeurs postopératoires de VEMS dans le tableau 13 de notre étude, six patients peuvent être considérés comme n'ayant pas répondu. Par contre en ce qui concerne le VR (tableau 15), il n'y a que deux non réponders, dont un patient qui n'a eu qu'une valeur mesurée en postopératoire immédiat. Ces deux patients font également partie de ceux qui n'ont pas le critère d'amélioration du VEMS. Au test de marche il y a également deux non réponders, dont un (n°8) qui n'a ni l'amélioration du VEMS ni du VR, et un autre qui a les critères d'amélioration des épreuves fonctionnelles. A noter que ce patient (n°8) est également celui qui a eu un nombre très important de complications postopératoires avec un séjour hospitalier de 167 jours et un décès à son retour à domicile.

Si l'on examine le profil préopératoire des patients avec non amélioration du VEMS, trois patients avaient plus de 70 ans (n°8, 12, 26), deux patients avaient une corticothérapie de 10 mg par jour ou plus (n°7, 26), un patient (n°8) avait subi une pleurodèse auparavant, deux patients ne possédaient pas les critères fonctionnels pour une chirurgie de réduction de volume pulmonaire (n°12, 18), un patient avait une PaCO₂ de plus de 50 mm Hg (n°7), et un patient (n°8) avait une suspicion d'hypertension artérielle pulmonaire à l'échocardiographie non vérifiée par un cathétérisme cardiaque .

Et si l'on considère ces mêmes critères (âge de plus de 70 ans, corticothérapie de plus de 10mg/j, opération thoracique antérieure, PaCO₂ de plus de 50 mm Hg, hypertension artérielle pulmonaire), on voit que ceux-ci sont nettement moins présents chez les réponders, à l'exception de la prise de corticoïdes qui est aussi élevée chez les réponders (29%) que chez les non-réponders (33%).

Qu'en est-il des critères pronostiques préopératoires dans la littérature? Une étude associait un âge de plus de 70 ans avec une moins bonne amélioration du VEMS, indépendamment de la dose de prednisonne, de la PaO₂, de la PaCO₂, ou du VEMS de départ (17). Un âge de plus que 70 ans était également associé avec un taux augmenté de complications, et des antécédents préopératoires d'attaques de panique avec un mauvais pronostic postopératoire (7). Une incapacité de marcher plus de 200 mètres au test de six minutes ou une PaCO₂ de repos de plus de 45 mm Hg étaient prédictifs d'une durée d'hospitalisation et d'une mortalité augmentées (18). Dans une étude, l'hyperinflation, l'hétérogénéité de l'emphysème ainsi que la présence d'une dysfonction diaphragmatique étaient prédictifs de succès fonctionnel, tandis qu'un âge avancé était lié à une morbidité et une mortalité plus élevées (9). Cette étude comprenait des critères d'inclusion moins sévères et montrait une amélioration fonctionnelle équivalente malgré une hypercapnie de plus de 55 mm Hg, une dépendance aux stéroïdes de plus de 10mg/j, un VEMS préopératoire de moins de 500 ml, ou une incapacité à suivre une réhabilitation respiratoire.

On ne peut donc pas actuellement mettre en évidence de facteurs prédictifs sans équivoque de la réponse à une chirurgie de réduction de volume pulmonaire. Nos résultats, de même que ceux de la majorité des séries, suggèrent tout de même que le respect strict des critères d'inclusion permet d'obtenir un meilleur résultat clinique et fonctionnel.

3. Evaluation de l'opération par les patients:

Il est à relever qu'aucun patient ne s'est dit pas du tout amélioré par l'opération alors que trois patients (n° 11, 14 et 25) décrivaient leur dyspnée comme aggravée ou non améliorée. On note aussi que ces mêmes trois patients avaient une dyspnée plus forte au moment de l'entretien par rapport à leur dyspnée préopératoire. En comparant l'évaluation faite par ces patients avec les résultats fonctionnels, on note pour deux patients (n°11 et 14) une amélioration du VEMS suivie d'une diminution à une valeur inférieure à la valeur préopératoire, et pour un patient (n°25) une amélioration du VEMS suivie d'une baisse, mais avec le dernier VEMS postopératoire supérieur à la valeur préopératoire. En ce qui concerne le VR on ne note pas de corrélation, un patient s'aggravant, l'autre restant stable et le dernier s'améliorant.

Si l'on examine comment les non-répondeurs en terme de VEMS évaluent l'opération, on observe également une absence de concordance. Sur les six non-répondeurs, un patient n'a pas pu être interrogé (décédé). Un patient se trouvait très amélioré, trois moyennement et un patient un peu amélioré. Les cinq patients trouvaient que l'opération valait la peine. Sur l'échelle de Borg, un patient ne gagne qu'un point, et les autres gagnent entre 4 et 7 points en ce qui concerne leur dyspnée postopératoire.

Enfin si l'on considère comment les non-répondeurs en terme de VR évaluent l'opération on note effectivement qu'un patient ne se dit pas amélioré, et l'autre se décrit comme aggravé.

Il n'y a donc pas dans notre étude de concordance véritable entre amélioration subjective et fonctionnelle. Dans la littérature, on peut également observer le plus souvent une absence de concordance (5, 6, 8), une corrélation peu importante (13), et une corrélation statistiquement significative (11).

Dans la littérature, on retrouve une évaluation de la dyspnée et de la qualité de vie des patients par divers tests standardisés. Il s'agit pour la dyspnée du Medical Research Council of Great Britain Dyspnea Scale (2, 5, 8, 9, 13), du Baseline Dyspnea Index et du Transient Dyspnea Index selon Mahler (2, 5, 6, 8, 11, 13), du Visual Analogue Scale (6), du Fletcher Dyspnea Score (14), et de l'échelle de Borg (6). Avec cette dernière, on a rapporté une amélioration de la dyspnée chez 10 patients sur 12 avec une diminution moyenne de 7.1 en préopératoire à 3,5 en postopératoire. A Lausanne, la dyspnée passait de 7,4 en préopératoire à 2,5 en postopératoire immédiat et à 3,6 au moment de l'entretien. Quant à la qualité de vie, le Nottingham Health Profile, le Medical Outcome Study 36-item Short Form Health Study (2, 5, 8) et le Sickness Impact Profile (12) ont été utilisés comme instrument. Dans la littérature susmentionnée, quel que soit l'instrument utilisé, les patients présentaient globalement une dyspnée ainsi qu'une qualité de vie postopératoire nettement améliorée.

De même, si l'on considère le jugement global de nos 26 patients, celui-ci est dans l'ensemble positif avec une bonne évaluation de l'opération et une dyspnée plutôt améliorée après chirurgie.

4.Limites et biais de cette étude:

Une des limites de cette série est son petit nombre de 26 patients. Il s'agit d'un étude rétrospective et les données postopératoires surtout, mais parfois aussi préopératoires sont parfois incomplètes, dû au fait que tous les patients n'ont pas été évalués de la même manière et certains n'ont pas eu un suivi postopératoire systématique. Un biais supplémentaire est le fait que les fonctions pulmonaires et les gazométries ont été effectuées à l'aide d'appareils différents, et que les tests de marche ont été dirigés par des personnes différentes.

5. Conclusion:

Nous concluons que la série lausannoise est comparable aux autres séries en ce qui concerne le profil des patients opérés, la gravité de l'atteinte fonctionnelle, la technique opératoire, ainsi que la mortalité et les résultats fonctionnels postopératoires. On note toutefois comme différence un volume résiduel moyen préopératoire plus élevé, et d'avantage amélioré en postopératoire. On observe également une absence de concordance entre l'amélioration de la dyspnée et l'amélioration des tests pulmonaires fonctionnels.

Bien des questions persistent encore concernant les résultats de la chirurgie de réduction de volume pulmonaire. Il serait intéressant de poursuivre ce travail par une étude prospective des patients opérés de chirurgie de réduction de volume pulmonaire avec un bilan préopératoire complet et un suivi systématique postopératoire. Un suivi des patients récusés serait également intéressant afin de comparer l'évolution postopératoire avec l'évolution naturelle de la maladie pour des groupes d'atteinte pulmonaire semblable. Dans ce suivi il serait utile d'inclure des tests standardisés concernant la qualité de vie.

En fait depuis janvier 1998 a débuté une étude aux Etats-Unis, le "National Emphysema Treatment Trial (NETT)". Cette étude est prévue sur cinq ans avec comme but l'évaluation de 2500 patients. Il s'agit d'une étude multicentrique randomisée comparant le traitement chirurgical de l'emphysème avec le traitement médical seul (19). L'objectif primaire est de comparer la mortalité et la tolérance à l'effort par une ergométrie dans ces deux catégories de patients. De plus d'autres paramètres secondaires sont mesurés: qualité de vie, analyse coût-efficacité, fonctions pulmonaires, échanges gazeux, radiographies standard et CT-Scan pulmonaire, fonctions cognitives. Les résultats ne sont actuellement pas encore publiés. Ils permettront pour la première fois de comparer l'évolution naturelle de la maladie avec l'évolution postopératoire. Et peut-être sera-t-il enfin possible d'avoir une idée claire des bénéfices de la chirurgie de réduction de volume pulmonaire, ou de leur absence.

V. Bibliographie

1. Brantigan OC, Kress MB, Mueller E. The surgical approach to pulmonary emphysema. *Disease of the Chest* 1961;39:485-499.

2. Cooper JD, Trulock EP, Triantafillou AN, Patterson GA, Pohl MS, Deloney PA, Sundaresan RS, Roper CL. Bilateral pneumectomy (volume reduction) for chronic obstructive pulmonary disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;109:106-119.
3. Daniel TM, Chan BBK, Bhaskar V, Parekh JS, Walters PE, Reeder F, Truwit JD. Lung volume reduction surgery: case selection, operative technique and clinical results. *Ann Surgery* 1996;223:526-533.
4. Davies L, Calverley PMA. Lung volume reduction surgery in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 1996;51(Suppl 2):529-534.
5. Yusef RD, Trulock EP, Pohl MS, Biggar DG, and the Washington University Emphysema Surgery Group. Results of lung volume reduction surgery in patients with emphysema. *Sem Thorac Cardiovasc Surg* 1996; Vol 8, n°1(January):99-109.
6. Martinez FJ, Montes de Oca M, Whyte RI, Stetz J, Gay SE, Celli BR. Lung-volume reduction improves dyspnea, dynamic hyperinflation, and respiratory muscle function. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155:1984-1990.
7. Miller JJ, Lee RB, Mansour KA. Lung volume reduction surgery: lessons learned. *Ann Thorac Surg* 1996;61:1464-9.
8. Cooper JD, Patterson GA, Sundaresan RS, Trulock EP, Yusef RD, Pohl MS, Lefrak SS. Results of 150 consecutive bilateral lung volume reduction procedures in patients with severe emphysema. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;112:1319-1330.
9. Argenziano M, Moazami N, Thomashow B, Jellen PA, Gorenstein LA, Rose EA, Weinberg AD, Steinglass KM, Ginsburg ME. Extended indications for lung volume reduction surgery in advanced emphysema. *Ann Thorac Surg* 1996;62:1588-97.
10. Gelb AF, Brenner M, McKenna RJ, Zamel N, Rischel R, Epstein JD. Lung function 12 months following emphysema resection. *Chest* 1996;110:1407-1415.
11. Keller CA, Ruppel G, Hibbett A, Osterloh J, Naunheim KS. Thorascopic lung volume reduction surgery reduces dyspnea and improves exercise capacity in patients with emphysema. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;156:60-67.
12. Cordova F, O'Brien G, Furukawa S, Kuzma AM, Travaline J, Criner GJ. Stability of improvements in exercise performance and quality of life following bilateral lung volume reduction surgery in severe COPD. *Chest* 1997;112:907-915.
13. Bingisser R, Zollinger A, Hauser M, Bloch KE, Russi EW, Weder W. Bilateral Volume reduction surgery for diffuse pulmonary emphysema by video-assisted thoracoscopy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;112:875-882.

14. Roué C, Mal H, Sleiman C, Fournier M, Duchatele JP, Baldeyron P, Pariente R. Lung volume reduction in patients with severe diffuse emphysema. *Chest* 1996;110:28-34.
15. Wakabayashi A. Thoracoscopic Laser Pneumoplasty in the treatment of diffuse bullous emphysema. *Ann Thorac Surg* 1995;60:936-942.
16. Ingenito EP, Evans RB, Loring SH, Kaczka DW, Rodenhouse JD, Body SC, Sugarbaker DJ, Mentzer SJ, DeCamp MM, Reilly JJ. Relation between preoperative inspiratory lung resistance and the outcome of lung-volume-reduction surgery for emphysema. *N Engl J Med* 1998; 338:1181-1185.
17. McKenna RJ, Brenner M, Fischel RJ, Singh N, Yoong B, Gelb AF, Osann KE. Patient selection criteria for lung volume reduction surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*;114:957-967.
18. Szekely LE, Oelberg DA, Wright C, Johnson DC, Wain J, Trotman-Dickenson B, Shepard JA, Kanarek DJ, Systrom D, Ginns LC. Preoperative predictors of operative morbidity and mortality in COPD patients undergoing bilateral lung volume reduction surgery. *Chest* 1997;111:550-558.
19. American College of Chest Physicians. Rationale and design of the National Emphysema Treatment Trial. *Chest*, 1999;116:1750-1761.