

UNIVERSITE DU DROIT ET DE LA SANTE – LILLE 2
FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG

Année : 2012

**THESE POUR LE DIPLÔME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE**

*Effets de la réhabilitation respiratoire sur l'activité physique quotidienne
des patients atteints de pneumopathie interstitielle diffuse fibrosante*

Présentée et soutenue publiquement le 23 octobre 2012

Par Olivier LE ROUZIC

Jury

Président : Monsieur le Professeur Benoît WALLAERT

Assesseurs : Madame le Professeur Isabelle TILLIE-LEBLOND

Monsieur le Professeur Arnaud SCHERPEREEL

Monsieur le Docteur Jean-Marie GROSBOIS

Directeur de Thèse : Monsieur le Professeur Benoît WALLAERT

Sommaire

1. INTRODUCTION	8
2. METHODOLOGIE	11
2.1. SELECTION DES PATIENTS	11
2.2. PROGRAMME DE REHABILITATION RESPIRATOIRE	11
2.3. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES	12
2.4. MESURE DE L'ACTIVITE PHYSIQUE QUOTIDIENNE	12
2.5. DONNEES FONCTIONNELLES ET TOLERANCE A L'EFFORT	13
2.6. QUESTIONNAIRES DE QUALITE DE VIE	14
2.7. ANALYSES STATISTIQUES	15
3. RESULTATS	16
3.1. DESCRIPTION DE LA POPULATION	16
3.1.1. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES	16
3.1.2. SCORES DE QUALITE DE VIE ET D'ANXIETE-DEPRESSION	17
3.1.3. DONNEES FONCTIONNELLES DE REPOS	18
3.1.4. DONNEES DE TOLERANCE A L'EFFORT	19
3.1.5. DONNEES DE L'EPREUVE D'EFFORT CARDIO-RESPIRATOIRE	20
3.2. ACTIVITE PHYSIQUE QUOTIDIENNE	21
3.2.1. TEMPS D'ACTIVITE PHYSIQUE SUPERIEURE A 2,5MET	21
3.2.1. NOMBRES DE PAS QUOTIDIENS	22
3.2.2. DEPENSES ENERGETIQUES QUOTIDIENNES GLOBALE ET ACTIVE	23
3.3. QUALITE DE VIE ET ETAT PSYCHOLOGIQUE	24
3.3.1. QUESTIONNAIRE MRF-28	24
3.3.2. QUESTIONNAIRE VSRQ	24
3.3.3. QUESTIONNAIRE HAD	25
3.4. EPREUVES FONCTIONNELLES DE REPOS	26
3.4.1. DONNEES DE LA SPIROMETRIE ET DE LA PLETHYSMOGRAPHIE	26
3.4.2. DIFFUSION DU MONOXYDE DE CARBONE	27
3.4.3. GAZ DU SANG ARTERIEL DE REPOS	28
3.5. EVALUATION DE LA TOLERANCE A L'EFFORT	28
3.5.1. TEST DE MARCHE DE 6 MINUTES	28
3.5.2. TEST DE STEPPER DE 6 MINUTES	30
3.5.3. TEST D'ENDURANCE SUR VELO	30
3.5.4. EPREUVE D'EFFORT CARDIO-RESPIRATOIRE	31
3.6. CORRELATIONS	36
3.6.1. CORRELATIONS INTER-TESTS	36
3.6.2. CORRELATION DE L'EVOLUTION DES PARAMETRES DE L'ACTIVITE PHYSIQUE AUX AUTRES PARAMETRES DU BILAN INITIAL	40
3.6.3. CORRELATIONS DE L'EVOLUTION DES PARAMETRES D'ACTIVITE PHYSIQUE A L'EVOLUTION DES AUTRES PARAMETRES	43

4. DISCUSSION	46
4.1. CRITERES D'ACTIVITE PHYSIQUE QUOTIDIENNE	46
4.2. PUISSANCE DE L'ETUDE	47
4.3. ABSENCE D'AMELIORATION DE L'ACTIVITE PHYSIQUE QUOTIDIENNE	47
4.4. HETEROGENEITE DE LA POPULATION	48
4.5. FONCTION VENTILATOIRE ET ECHANGES GAZEUX	49
4.6. DECONDITIONNEMENT	50
4.7. QUALITE DE VIE	50
4.8. ANXIETE ET DEPRESSION	51
4.9. PART SENSORIELLE ET PART AFFECTIVE DE LA DYSPNEE	52
4.10. TOLERANCE A L'EFFORT	53
4.11. COMPORTEMENT ET MOTIVATION	53
4.12. APPORT QUALITATIF DE LA REHABILITATION RESPIRATOIRE	54
5. CONCLUSION	56
6. BIBLIOGRAPHIE	57
ANNEXES	60

1. Introduction

Les pneumopathies interstitielles diffuses correspondent à un ensemble de pathologies pulmonaires très variées (1). Elles sont caractérisées par la présence d'un syndrome interstitiel radiologique traduisant l'atteinte de l'interstitium pulmonaire. Les étiologies sont nombreuses et peuvent être tant infectieuses, tumorales ou immuno-allergiques que iatrogènes ou idiopathiques. Ceci explique que leur évolution et leur pronostic soit très variable d'un sujet à l'autre selon le diagnostic retenu. Seules une partie de ces pneumopathies interstitielles vont évoluer vers des lésions de fibroses ; soit dans les stades les plus sévères de la maladie comme pour la sarcoïdose, soit dès les stades les plus précoces comme pour la fibrose pulmonaire idiopathique. Ces lésions de fibroses sont irréversibles et correspondent à des zones de destructions du parenchyme pulmonaire ne permettant plus les échanges gazeux. Aucun traitement ne permet à ce jour la régression de ces zones de fibroses. La prise en charge actuelle de ces pneumopathies interstitielles diffuses fibrosantes consistent donc à limiter si possible l'installation et la progression de ces lésions de fibroses et le cas échéant, à en diminuer le retentissement chez le patient.

Les conséquences de l'instauration de lésions fibrosantes pulmonaires ne se limitent pas à l'altération des échanges gazeux et à l'hypoxémie qui en découle. Ces lésions de fibroses vont également augmenter la rigidité pulmonaire et ainsi diminuer la compliance du poumon. Ceci va ajouter une contrainte ventilatoire supplémentaire en augmentant le travail des muscles respiratoires nécessaire pour permettre une ventilation correcte. Le mode ventilatoire des patients atteints de pathologies pulmonaires fibrosantes va donc progressivement se modifier pour s'adapter à ces contraintes nouvelles contraintes (2). De plus, la destruction de l'interstitium va s'accompagner d'une destruction simultanée du lit vasculaire pulmonaire (3). Ce phénomène est responsable d'une augmentation des résistances vasculaires pulmonaires avec augmentation progressive des pressions pulmonaires et à terme d'une hypertension artérielle pulmonaire persistante (4). A terme, ces phénomènes vont être responsables d'une charge de travail augmentée pour le cœur et d'une altération des rapports ventilation-perfusion pulmonaire altérant d'autant plus les échanges gazeux et aggravant l'hypoxémie. Ces phénomènes s'installent généralement progressivement. Ceci explique que la première manifestation de limitation de l'activité soit l'apparition souvent insidieuse d'une dyspnée d'effort (5).

En réponse à cette dyspnée d'effort, les patients vont spontanément réduire leur activité physique pour limiter cette sensation désagréable parfois sans en avoir conscience (6). Ils entrent alors dans la spirale du déconditionnement avec une perte progressive de leur masse musculaire et de leur endurance. La limitation de leur activité physique quotidienne n'est ainsi plus uniquement liée aux limitations ventilatoires mais devient multifactorielle avec notamment des limitations cardio-circulatoires et musculaires. Leur tolérance à l'effort diminue jusqu'à l'installation d'une limitation majeure des efforts physiques avec une dyspnée au moindre effort voire au repos. Ceci est responsable d'un handicap majeur et d'une altération franche de la qualité de vie (7).

La prise en charge actuelle de ces patients repose principalement sur des thérapeutiques spécifiques de la maladie quand elles existent et qu'elles ont fait la preuve de leur efficacité, ce qui n'est pas le cas aujourd'hui pour la fibrose pulmonaire idiopathique, lorsque c'est possible sur la transplantation pulmonaire, et dans les autres cas, sur la réhabilitation respiratoire (8). En effet, si les thérapeutiques actuelles ne permettent pas de faire régresser les lésions de fibroses et de régénérer le poumon, il est possible de lutter contre le déconditionnement physique. L'objectif principal de cette prise en charge est donc de diminuer le handicap lié à la maladie en augmentant la tolérance à l'effort et d'augmenter la qualité de vie des patients en diminuant notamment l'inconfort généré par la dyspnée d'effort.

Plusieurs études se sont intéressées à l'effet de la réhabilitation respiratoire des patients atteints de pneumopathies interstitielles diffuses (9). Elles ont montré que cette prise en charge pouvait améliorer modérément les résultats des tests d'évaluation de la tolérance à l'effort comme le test de marche de 6 minutes ou le test de stepper de 6 minutes en post-réhabilitation immédiate (10,11). Les effets sur les valeurs des échelles de dyspnée et sur l'évaluation de la qualité de vie par différents tests comme le questionnaire de qualité de vie généraliste SF-36 ou le questionnaire spécifique aux pathologies respiratoires chroniques de Saint Georges sont plus mitigés (12). Dans la majorité des cas, il a été noté une perte des bénéfices de la réhabilitation respiratoire à 6 mois (13).

Néanmoins, ces tests réalisés ne sont que des mesures de leur tolérance à l'effort ou une estimation de leur qualité de vie. Il n'est pas démontré à ce jour que l'augmentation de la tolérance à l'effort est associée à une augmentation de l'activité physique quotidienne ni que l'amélioration de l'activité physique quotidienne est liée à la qualité de vie et inversement. Ces tests ne nous donnent donc pas d'information sur l'activité physique quotidienne réelle de ces patients et ne nous permettent pas de savoir si la réhabilitation respiratoire augmente réellement leur activité physique quotidienne.

Le but de cette étude était d'évaluer l'effet de la réhabilitation respiratoire sur l'activité physique quotidienne des patients atteints pneumopathies interstitielles diffuses fibrosantes. L'objectif primaire était l'impact de la réhabilitation respiratoire sur le temps quotidien d'activité physique supérieure à 2,5MET. Les objectifs secondaires étaient l'impact sur le nombre de pas quotidiens et les dépenses énergétiques quotidienne globale et active, l'impact sur toutes ces mesures à distance de la réhabilitation respiratoire soit à 6 mois et 1 an de la réhabilitation respiratoire et la corrélation de ces résultats avec l'évaluation de la qualité de vie des patients, les données fonctionnelles respiratoires et l'évaluation de la tolérance à l'effort de ces patients.

2. Méthodologie

2.1. Sélection des patients

Il s'agit d'une étude prospective conduite au sein du service de Pneumologie Immuno-Allergologie de la Clinique des maladies respiratoires du Centre Hospitalo-Universitaire de Lille. L'inclusion des patients a débuté en 2010 après obtention de l'accord du Comité d'évaluation des protocoles de recherche de la Société de Pneumologie de Langue Française. L'étude a été proposée à tous les patients pris en charge dans le service pour une pneumopathie interstitielle diffuse fibrosante pour laquelle une réhabilitation respiratoire était envisagée. Le diagnostic de pneumopathie interstitielle diffuse fibrosante était retenu après discussion pluri-disciplinaire des dossiers des patients.

2.2. Programme de réhabilitation respiratoire

La réhabilitation respiratoire était réalisée au domicile des patients avec une prise en charge individuelle. Ils bénéficiaient d'une visite par semaine de 1h30 pendant 8 semaines sous la supervision directe d'un professionnel de santé avec poursuite des activités physiques en autonomie les autres jours de la semaine selon un plan d'action personnalisé. Les patients bénéficiaient également d'un programme d'éducation thérapeutique personnalisé pour répondre au plus près aux besoins du patient avec remise de fiches éducatives. Pour ceci, ils bénéficiaient tout d'abord d'un diagnostic éducatif afin d'évaluer ses besoins en terme d'éducation thérapeutique, sa motivation, ses objectifs et ses projets. Une approche psychologique, comportementale et motivationnelle était systématiquement mise en place avec si nécessaire des actions de gestion du stress, d'amélioration de l'estime et de l'image de soi. Le programme de réentraînement à l'exercice était réalisé sous oxygène avec un débit adapté pour obtenir une saturation supérieure à 90% si les patients étaient sous oxygène de longue durée ou s'ils désaturaient pendant les exercices. Durant la visite hebdomadaire de 1h30, les patients bénéficiaient de 30 minutes d'exercices d'endurance sur vélo d'appartement et/ou par une marche en extérieur et/ou par un exercice de montée et descente des escaliers avec une fréquence cardiaque cible suivie sur un cardiofréquence mètre de pouls. Ils bénéficiaient également d'exercice de renforcement musculaire pendant 10 minutes avec des poids et haltères et/ou des élastibands par série de 10 exercices avec des périodes de récupération de 1 à 3 minutes. Enfin, un plan d'action personnalisé leur était proposé après

négociation avec le patient pour effectuer des exercices les autres jours de la semaine en l'incitant à augmenter progressivement la durée de ses activités de la vie quotidienne.

2.3. Données épidémiologiques

Les données épidémiologiques recueillies pour cette étude comprenaient la date de naissance, le sexe et l'âge au moment de la réhabilitation respiratoire. Le diagnostic précis de la pneumopathie interstitielle diffuse fibrosante ainsi que les comorbidités et les traitements reçus étaient également consignés. Enfin, le poids et la taille des patients étaient enregistrés avec un calcul de l'indice de masse corporelle (IMC).

2.4. Mesure de l'activité physique quotidienne

La mesure de l'activité physique quotidienne a été réalisée à l'aide d'un accéléromètre se portant au membre supérieur droit, le Armband SenseWear® (BodyMedia Inc., Pittsburgh, PA, USA).



Cet outil pèse 79 grammes et se fixe à l'aide d'une sangle élastique à la face postérieure du bras droit à égale distance de l'olécrane et de l'acromion. Il possède des capteurs d'accélération bi-directionnels (longitudinal et transversal) détectant les mouvements sur le plan horizontal, et des capteurs de températures et de réponse galvanique de la peau. Ses données brutes sont ensuite analysées par l'appareil en fonction de la configuration initiale comprenant l'âge du patient, son poids et sa taille ainsi que sa latéralisation. Le logiciel SenseWear Software 6.1 fourni par le constructeur permet la collecte des données et leur interprétation. Les données recueillies pour cette étude comprenaient la dépense énergétique quotidienne globale en calories ainsi que l'équivalent métabolique (MET) moyen quotidien qui correspond à l'intensité de l'activité physique par rapport au métabolisme de base (14). Le

seuil de 2,5 MET a été retenu pour définir l'activité physique chez nos patients. Le temps passé au dessus de ce seuil a été retenu comme correspondant à l'activité physique quotidienne de nos patients. Enfin, nous avons recueillis les données de dépense énergétique active correspondant aux activités physiques supérieures à 2,5 MET, de nombre de pas quotidiens et de temps passé en position allongé.

Le Armband était mis en place en fin de semaine et porté en continu pour un objectif de 6 jours complets en dehors de la toilette afin d'inclure des jours de semaine et de week-end. Le premier et le dernier jour n'étaient pas inclus dans l'analyse pour ne prendre en compte que des journées complètes comparables en terme de proportion de temps de sommeil et d'activité. Le Armband étant capable de détecter s'il est porté ou non, les données brutes ont été moyennées sur le temps de portage réel pour obtenir les valeurs moyennes quotidiennes.

2.5. Données fonctionnelles et tolérance à l'effort

Les données fonctionnelles sont issus du bilan réalisé avant la réhabilitation respiratoire et lorsqu'il a été répété après la réhabilitation. Il comprend :

- Des épreuves fonctionnelles respiratoires avec
 - le volume expiratoire maximal en 1 seconde (VEMS)
 - la capacité vitale forcée (CVF)
 - la capacité pulmonaire totale (CPT)
 - la diffusion du monoxyde de carbone rapportée ou non à la ventilation alvéolaire (respectivement KCO et DLCO)
 - lorsque cela a été réalisé, la diffusion du monoxyde d'azote avec le facteur membranaire (Dm) et le volume capillaire (Vc),
- Un gaz du sang artériel en air ambiant de repos avec
 - la pression partielle artérielle en oxygène (PaO₂)
 - le gradient alvéolo-artériel en oxygène,
- Un test de marche de 6 minutes en air ambiant avec
 - la distance parcourue
 - le nadir de saturation
 - le rendement correspondant au rapport entre la distance parcourue et la variation de la fréquence cardiaque,

- Un test de stepper de 6 minutes en air ambiant avec
 - le nombre de coups
 - le rendement correspondant au rapport entre nombre de coups et la variation de la fréquence cardiaque,
- Une épreuve d'effort cardio-respiratoire (EFX) avec recueil au pic de l'exercice
 - la charge développée (W)
 - la consommation en oxygène (VO₂)
 - le volume expiratoire (VE)
 - le volume courant (VT)
 - la pression partielle artérielle en oxygène (PaO₂)
 - le gradient alvéolo-artériel en oxygène
 - le rapport VO₂ sur fréquence cardiaque (VO₂/FC)
 - le rapport variation de fréquence cardiaque sur variation de VO₂ ($\Delta FC/\Delta VO_2$),
- Un test d'endurance sur vélo avec mesure du temps d'endurance réalisé à 75% de la puissance maximale développée au cours de l'EFX,
- Une échographie cardiaque trans-thoracique avec estimation de la pression artérielle pulmonaire systolique (PAPs).

2.6. Questionnaires de qualité de vie

La qualité de vie a été estimée par les questionnaires suivants :

- Le questionnaire de la Fondation « Salvatore Maugeri » sur l'insuffisance respiratoire chronique (MRF-28) avec recueil du score total. Le score augmente avec l'aggravation de l'invalidité.
- Le questionnaire respiratoire visuel simplifié (VSRQ) cotant sur 10 points 8 items : la gêne liée à l'essoufflement, la gêne pour effectuer les activités de la vie quotidienne, la gêne dans la vie sociale et familiale, la qualité du sommeil, le plaisir à réaliser les mêmes choses qu'autrefois, la sensation de dynamisme, le soucis pour la santé et la gêne dans la vie sexuelle. Le score diminue avec l'augmentation de l'altération de la qualité de vie.
- Le questionnaire d'anxiété-dépression coté de 0 à 42 avec 7 items pour évaluer l'anxiété et 7 items pour la dépression. Le score augmente lorsque l'anxiété et la dépression s'aggravent. Un score de plus de 10 points permet de retenir un

diagnostic certain d'anxiété et/ou de dépression alors qu'un score de 8 à 10 points ne permet de retenir qu'un score douteux.

2.7. Analyses statistiques

L'analyse statistique a été réalisée à l'aide des logiciels R version 2.12.2 et XLSTAT® version 2012.2.01. La population étant inférieure à 30, les variables quantitatives sont exprimées en médianes. La significativité était retenue pour un risque alpha inférieur à 0,05 ($p < 0,05$). La comparaison des moyennes était réalisée par un test de Wilcoxon pour échantillons indépendants lorsque les données étaient non appariées. L'analyse de l'évolution des paramètres dans le temps était réalisée par un test de Wilcoxon signé pour échantillons appariés et par un test de Friedman lorsque plus de 2 temps étaient comparés avec analyse post-test par un test de Wilcoxon avec correction de Bonferroni. Les corrélations entre les paramètres d'activité physique et les autres paramètres étudiés étaient réalisées par l'utilisation du coefficient de corrélation de Spearman. Lorsque la corrélation atteignait un $p < 0,1$, un test de régression linéaire univarié était réalisé.

3. Résultats

3.1. Description de la population

3.1.1. Données épidémiologiques [Tableau 1]

25 patients atteints de pneumopathie interstitielle diffuse fibrosante ont bénéficié d'une évaluation de leur activité physique quotidienne à l'aide du Armband SenseWear® en pré- et post-réhabilitation immédiat. Ils ont tous été inclus dans cette étude. La proportion de pneumopathie interstitielle diffuse idiopathique était de 52%. Il y avait la même proportion d'hommes et de femmes avec un âge moyen de 64,2 ans et un IMC moyen de 25,76 kg/m². Les amplitudes des valeurs prises pour ces deux variables étaient larges, de 41 ans pour l'âge des patients et de 31,3 kg/m² pour leur IMC.

Tableau 1 : Epidémiologie de la population générale

	Valeur	Q1- Q3	Min	Max
Proportion de PID idiopathique (%)	0,52			
Sexe ratio (H/F)	0,56			
Age (ans)	65	56 -72	45	86
IMC (kg/m²)	25	21,8 - 28	17,4	48,7

Résultats donnés en médiane pour l'âge et l'IMC. *Définition des abréviations* : PID = pneumopathie interstitielle diffuse, IMC = indice de masse corporelle, Q1 – Q3 = 1^{er} et 3^e quartiles.

La pneumopathie interstitielle non spécifique (ou PINS) fibrosante était le diagnostic le plus fréquent avant la fibrose pulmonaire idiopathique (FPI) et la sarcoïdose pulmonaire de stade IV [Tableau 2]. 3 patients présentaient une pneumopathie interstitielle diffuse fibrosante dans un contexte d'exposition à l'amiante : 1 avec le diagnostic retenu d'asbestose, 1 autre dans un contexte de polyarthrite rhumatoïde et le dernier dans un contexte de syndrome de Gougerot-Sjögren avec un antécédent de pneumopathie médicamenteuse aux β -bloquants. Enfin, il y avait une patiente avec une pneumopathie d'éleveur d'oiseau (PEO) ayant évolué vers une fibrose pulmonaire.

64% des hommes présentaient une pneumopathie interstitielle idiopathique avec 5 FPI et 4 PINS idiopathiques. Seules 36% des femmes présentaient une pneumopathie interstitielle idiopathique avec 1 FPI et 3 PINS idiopathiques. L'âge et l'IMC moyens n'étaient pas différents selon le sexe avec un âge moyen de 62,6 ans pour les femmes contre 64,3 pour les

hommes ($p=0,459$) et un IMC moyen de $25,65 \text{ kg/m}^2$ pour les femmes contre $25,84$ pour les hommes ($p=0,366$). Les patients atteints d'une pneumopathie interstitielle idiopathique étaient significativement plus âgés avec un âge médian de 69 ans contre 56,5 ($p=0,017$) et présentaient un indice de masse corporel (IMC) plus élevé avec un IMC médian de 27 kg/m^2 contre 21,6 ($p=0,0016$).

Tableau 2 : Description épidémiologique selon le diagnostic retenu

Diagnostic	N	Idiopathique (%)	Sexe ratio (H/F)	Age (ans)	IMC (kg/m^2)
FPI	6	1	0,83	71,5	26
PEO	1	0	0	56	18,8
PID	3	0	0,67	72	21,9
PINS	11	0,64	0,64	66	26,7
SARC	4	0	0	54,5	20,3

Définition des abréviations : FPI = fibrose pulmonaire idiopathique, PEO = poumon d'éleveur d'oiseaux, PID = pneumopathie interstitielle diffuse associée à une exposition à l'amiante, PINS = pneumopathie interstitielle non spécifique, SARC = sarcoïdose, IMC = indice de masse corporelle.

3.1.2. Scores de qualité de vie et d'anxiété-dépression [Tableau 3]

La qualité de vie des patients était modérément altérée avec un score MRF-28 médian augmenté à 32% et un score VSRQ médian diminué à 40 sur 80 points. Ces 2 scores étaient significativement corrélés avec $r = -0,701$ et $p < 0,001$. Les scores des différentes questions du VSRQ étaient diminués de façon homogène. Sur le plan psychologique, l'altération du score total médian du questionnaire HAD et l'altération des scores de ses deux sous-parties, anxiété et dépression, étaient légères avec une prédominance sur l'anxiété. Le score HAD était corrélé au score MRF-28 ($r = 0,52$ avec $p = 0,008$) et au score VSRQ ($r = -0,53$ avec $p = 0,007$).

Tableau 3 : Scores de qualité de vie et d'anxiété-dépression

Score	N	Normale	Médiane	Q1 - Q3	Min	Max
MRF-28	25	0 / 100	32	17 - 53	7	74
VSRQ	25	80 / 80	40	31 - 46	20	66
HAD	25	0 / 42	14	10 - 18	5	34
-> Anxiété	25	0 / 21	8	6 - 11	2	19
-> Dépression	25	0 / 21	5	4 - 10	1	18

Valeurs des différents scores de qualité de vie et d'anxiété-dépression. Le score considéré comme normal est donnée en référence. L'altération est mesurée par l'augmentation des scores MRF-28 et HAD et par la diminution du score VSRQ. *Définition des abréviations :* Q1 – Q3 = 1^{er} et 3^e quartiles.

7 patients présentaient un diagnostic certain d'anxiété (soit 28%) et 5 de dépression (soit 20%). 7 patients présentaient un diagnostic douteux d'anxiété (soit 28%) et 3 de dépression (soit 12%). 3 patients présentaient un diagnostic certain d'anxiété et de dépression.

Il n'y avait pas de différence pour ces trois scores entre les patients atteints d'une pneumopathie interstitielle idiopathique et les autres.

3.1.3. Données fonctionnelles de repos [Tableau 4]

Au repos, les débits et les volumes étaient diminués pour la majorité des patients. Un syndrome restrictif était retrouvé chez 75% des patients avec 16 patients sur 22 présentant une CPT inférieure à 80% et 18 patients sur 24 présentant une CVF inférieure à 80%. Le transfert du monoxyde de carbone était sévèrement altéré pour l'ensemble des patients avec une DLCO maximale à 56 % de la théorique. Pour les 13 patients ayant bénéficié également d'une mesure de la diffusion du monoxyde d'azote, le facteur membranaire et le volume capillaire estimés étaient diminués avec une prédominance sur le volume capillaire.

Tableau 4 : Données fonctionnelles de repos (EFR, gaz du sang artériel et ETT)

	Unités	N	Médiane	Q1 - Q3	Min	Max
EFR						
CVF	% Théorique	24	68	54,2 - 77	36	113
VEMS	% Théorique	24	67	48 - 83,3	35	110
CPT	% Théorique	22	67	57,3 - 81,3	48	94
DLCO %	% Théorique	20	37,5	31,5 - 48	15	56
DLCO	ml/min/mmHg	20	8,76	7,47 - 10,64	4,44	14,1
KCO %	% Théorique	20	67	59,5 - 74,2	26	92
KCO	ml/min/mmHg/L	20	2,85	2,27 - 3,13	1,2	3,97
Dm	% Théorique	13	44	34 - 58	23	76
Vc	% Théorique	13	35	24 - 40	14	59
Gaz du sang artériel de repos						
PaO2	mmHg	17	70,4	67,4 - 74	51,3	94,2
Gradient	mmHg	17	31,7	22 - 36,5	8,2	52,9
ETT						
PAPs	cmH ₂ O	16	37,5	29,2 - 47	21	69

Définition des abréviations : Q1 – Q3 = 1^{er} et 3^e quartiles, EFR = épreuves fonctionnelles respiratoires, CVF = capacité vitale forcée, VEMS = volume expiratoire maximum en 1 seconde, CPT = capacité pulmonaire totale, DLCO = diffusion du monoxyde de carbone, KCO = diffusion du monoxyde de carbone rapportée au volume alvéolaire, Dm = facteur membranaire, Vc = volume capillaire, PaO2 = pression partielle artérielle en oxygène, Gradient = gradient alvéolo-artériel en oxygène, ETT = échographie cardiaque trans-thoracique, PAPs = pression artérielle pulmonaire systolique.

La PaO₂ était inférieure à 70 pour 7 patients sur 17 (soit 41%) dont 2 patients (soit 12%) présentant une PaO₂ inférieure à 60 mmHg. Parallèlement, le gradient alvéolo-artériel en oxygène de repos était supérieur à 20 mmHg pour 14 patients sur 17 (soit 82%). La PAPs estimée au cours d'une échographie cardiaque trans-thoracique était supérieure à 40 cmH₂O pour 6 patients sur 16 soit 37,5%.

Les patients atteints d'une pneumopathie interstitielle idiopathique présentaient une altération significativement plus importante de leur CPT avec une CPT médiane de 58% contre 72 (p=0,021), de leur PaO₂ de repos avec une PaO₂ médiane de 67,7 mmHg contre 83,8 (p=0,002) et de leur gradient alvéolo-artériel en oxygène de repos avec un gradient médian de 35,5 mmHg contre 21,5 (p=0,003).

3.1.4. Données de tolérance à l'effort [Tableau 5]

La distance parcourue au test de marche de 6 minutes était très variable d'un patient à l'autre avec 7 patients sur 21 (soit 33%) parcourant moins de 350 mètres. Le nadir de saturation était inférieur à 88% pour 15 patients sur 21 (soit 71%). Le nombre de coups réalisés au test de stepper de 6 minutes était corrélé à la distance parcourue au test de marche de 6 minutes (r=0,588 avec p=0,006). Seuls 10 patients ont bénéficiés d'un test d'endurance sur vélo avec des résultats très variables d'un patient à l'autre.

Tableau 5 : Données du test de marche, du test de stepper et du test d'endurance

	Unités	N	Médiane	Q1 - Q3	Min	Max
Test de marche de 6 minutes						
Distance	m	21	360	330 - 420	180	510
Nadir de Saturation	%	21	82	79 - 88	66	95
Test de stepper de 6 minutes						
Nb de coups		24	321	259 - 453	84	548
Rendement		24	12	9 - 15,4	4,7	116,7
Test d'endurance sur ergocycle						
Temps	min	10	205	120 - 270	75	705

Définition des abréviations : Q1 – Q3 = 1^{er} et 3^e quartiles.

Les patients atteints d'une pneumopathie interstitielle idiopathique présentaient un nadir de saturation en oxygène plus bas au test de marche de 6 minutes avec un nadir médian de 79% contre 87 (p=0,08).

3.1.5. Données de l'épreuve d'effort cardio-respiratoire [Tableau 6]

Seuls 9 patients ont bénéficiés d'une épreuve d'effort cardio-respiratoire avant la réhabilitation respiratoire. Les résultats au pic de l'effort étaient très variables d'un patient à l'autre. La charge maximale développée et l'aptitude aérobie mesurée par la consommation en oxygène (VO₂) au pic de l'effort étaient altérées chez la majorité des patients. 8 patients sur 9 (soit 89%) avaient une VO₂ inférieure à 84% de la théorique au pic de l'effort. Sur le plan ventilatoire, les équivalents en oxygène étaient supérieurs à 35 pour l'ensemble des patients et 4 patients sur 9 (soit 44%) présentaient une réserve ventilatoire inférieure à 30% de la théorique.

Tableau 6 : Données de l'épreuve d'effort cardio-respiratoire

	Unités	N	Médiane	Q1 - Q3	Min	Max
Charge développée au pic de l'effort						
Charge	Watts	9	58	44 - 72	30	75
Charge %	% Théorique	9	47,1	44,6 - 63,8	26,5	91,5
Capacité aérobie au pic de l'effort						
VO ₂	ml/kg/min	9	13,7	10,9 - 16,1	10,1	19,1
VO ₂ %	% Théorique	9	57,2	51 - 62,8	38,8	92,9
VO ₂	ml/min	9	867	834 - 1034	514	1600
Ventilation au pic de l'effort						
VE au pic	L/min	9	44,2	39,8 - 60	31,8	68
VE au pic %	% Théorique	9	69	59 - 76,9	50,2	98,5
VE/VO ₂		9	49,2	42,5 - 58	36,9	61,9
VT	ml	9	1080	1012 - 1255	712	1875
FR		9	40,7	37,3 - 44,7	35,1	47,8
RV	L	9	15,4	14 - 37,2	0,7	41,6
RV %	% Théorique	9	31	23 - 41	1,5	49,8
Echanges gazeux au pic de l'effort						
PaO ₂	mmHg	9	57	52,5 - 72,6	44,1	82,4
PaCO ₂	mmHg	9	36,3	35 - 39,3	28,5	44,8
Gradient	mmHg	9	55,5	41,5 - 59,9	25	65
Adaptation cardio-circulatoire au pic de l'effort						
VO ₂ /FC	% Théorique	9	73,1	56,8 - 80,7	48,4	106,5
ΔFC/ΔVO ₂		9	65,9	43 - 68,3	39,3	82,7

Définition des abréviations : Q1 – Q3 = 1^{er} et 3^e quartiles, VO₂ = consommation en oxygène, VE = volume expiratoire, VT = volume courant, FR = fréquence respiratoire, RV = réserve ventilatoire, PaO₂ = pression partielle artérielle en oxygène, PaCO₂ = pression partielle artérielle en dioxyde de carbone, Gradient = gradient alvéolo-artériel en oxygène, FC = fréquence cardiaque.

Les anomalies des échanges gazeux s'aggravaient au pic de l'effort avec une chute de la PaO₂ et une augmentation du gradient alvéolo-artériel en oxygène pour l'ensemble des patients. 6 patients sur 9 (soit 67%) présentaient une PaO₂ inférieure à 70 mmHg au pic de l'effort dont 5 (soit 55%) présentaient une PaO₂ inférieure à 60 mmHg. Sur le plan de l'adaptation cardio-circulatoire, 6 patients sur 9 (soit 67%) présentaient un pouls en oxygène (VO₂/FC) inférieur à 80% de la théorique et 6 patients sur 9 (soit 67%) présentaient un rapport de la variation de la fréquence cardiaque sur la variation de la VO₂ supérieur à 50%.

Les patients atteints d'une pneumopathie interstitielle idiopathique présentaient au pic de l'effort une charge développée inférieure avec une charge médiane de 37% de la théorique contre 64 (p=0,06), une PaO₂ significativement plus altérée avec une PaO₂ médiane de 52,5 mmHg contre 72,6 (p=0,032), un rapport $\Delta FC/\Delta VO_2$ significativement meilleur avec un rapport médian de 42,5 contre 68,3 (p=0,0158) et un score de Borg de dyspnée plus élevé avec un score médian de 5,5 contre 4 (p=0,095).

3.2. Activité physique quotidienne

Sur les 25 patients (sous-groupe A), 14 patients ont bénéficié d'une réévaluation à 6 mois (sous-groupe B) dont 8 ont été réévalués à 1 an (sous-groupe C).

3.2.1. Temps d'activité physique supérieure à 2,5MET [Tableau 7]

Le temps médian d'activité physique quotidienne supérieure à 2,5 MET diminuait en post-réhabilitation immédiate. Le temps médian d'activité physique supérieure à 2,5 MET du sous-groupe C correspondant aux patients ayant bénéficiés de réévaluation 6 mois et 1 an s'améliorait légèrement en post-réhabilitation immédiat. Ce temps d'activité physique modérée à vigoureuse décroissait ensuite à distance de la réhabilitation dans ces deux sous-groupes.

Tableau 7 : Temps d'activité physique modérée à vigoureuse

Temps d'activité physique $\geq 2,5$ MET (min)						
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois	1 an
A	25	0,055	132	81		
B	14	0,03	146	108	123	
C	8	0,07	172	212	155	135

% Temps d'activité physique \geq 2,5 MET par rapport au temps passé non-allongé						
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois	1 an
A	25	0,039	15,5	10		
B	14	0,03	18,4	13,1	13,1	
C	8	0,07	24	20,7	17	13,3

Valeurs médianes des temps d'activité physique modérée à vigoureuse. Le sous-groupe A correspond aux patients évalués en pré- et post-réhabilitation immédiat, le B aux patients ayant une évaluation supplémentaire à 6 mois et le C aux patients ayant été réévalués à 1 an. *Définition des abréviations* : MET = équivalent métabolique.

Le temps médian d'activité physique quotidienne des 11 patients n'ayant bénéficié que des évaluations pré et post-réhabilitation immédiate diminuait après la réhabilitation respiratoire passant de 127 minutes à 38 minutes ($p=0,054$) soit un passage de 12,6% du temps journalier en position non-allongée à 4,2% ($p=0,054$). Leurs résultats n'étaient pas significativement différents des 14 autres patients en terme de temps moyen d'activité physique ($p=0,434$ en pré-réhabilitation et $p=0,107$ en post-réhabilitation immédiat) et en proportion de temps d'activité physique en position non-allongée ($p=0,291$ en pré-réhabilitation et $p=0,134$ en post-réhabilitation immédiat).

3.2.1. Nombres de pas quotidiens [Tableau 8]

Le nombre de pas quotidiens diminuait dans le temps quelque soit les patients considérés. Ces résultats n'étaient pas statistiquement significatifs.

Tableau 8 : Nombre de pas quotidiens

Nombre de pas						
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois	1 an
A	25	0,101	4304	3567		
B	14	0,168	5827	4917	3705	
C	8	0,08	6179	5506	5669	4957

Nombre de pas quotidiens médian. Le sous-groupe A correspond aux patients évalués en pré- et post-réhabilitation immédiat, le B aux patients ayant une évaluation supplémentaire à 6 mois et le C aux patients ayant été réévalués à 1 an.

Le nombre de pas quotidiens des 11 patients n'ayant bénéficié que des évaluations pré et post-réhabilitation immédiat diminuait après réhabilitation respiratoire passant de 3298 pas avant la réhabilitation à 1165 pas en post-réhabilitation immédiat ($p=0,083$). Leurs résultats

étaient significativement inférieurs à ceux des 14 autres patients en post-réhabilitation immédiat ($p=0,006$) sans atteindre la significativité statistique en pré-réhabilitation ($p=0,075$).

3.2.2. Dépenses énergétiques quotidiennes globale et active [Tableau 9]

La dépense énergétique quotidienne globale estimée diminuait progressivement au cours du temps sans que ces résultats ne soient statistiquement significatifs. La dépense énergétique active quotidienne correspondant aux activités d'intensité supérieure à 2,5 MET diminuait également avec des variations atteignant le seuil de significativité. La dépense énergétique des patients du sous-groupe C s'améliorait légèrement en post-réhabilitation immédiat. Elle diminuait secondairement à distance de la réhabilitation.

Tableau 9 : Dépenses énergétiques quotidiennes globale et active

Dépense énergétique globale (calories)						
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois	1 an
A	25	0,653	2323	2161		
B	14	0,257	2386	2380	2203	
C	8	0,583	2442	2483	2357	2122

Dépense énergétique active pour les activités > 2,5 MET (calories)						
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois	1 an
A	25	0,075	434	283		
B	14	0,03	514	483	428	
C	8	0,112	677	792	588	511

Valeurs médianes des dépenses énergétiques quotidiennes totales et liées aux activités modérées à vigoureuses. Le sous-groupe A correspond aux patients évalués en pré- et post-réhabilitation immédiat, le B aux patients ayant une évaluation supplémentaire à 6 mois et le C aux patients ayant été réévalués à 1 an. *Définition des abréviations* : MET = équivalent métabolique.

La dépense énergétique quotidienne globale des 11 patients n'ayant bénéficié que des évaluations pré et post-réhabilitation immédiat s'altérait après la réhabilitation respiratoire passant de 2050 calories avant la réhabilitation à 1927 calories en post-réhabilitation immédiat ($p=0,278$). Ces résultats étaient significativement plus faible que ceux des 14 autres patients en post-réhabilitation immédiat ($p=0,009$) mais pas en pré-réhabilitation ($p=0,107$). La dépense énergétique active médiane de ces 11 patients diminuait significativement après la réhabilitation respiratoire passant de 350 calories avant la réhabilitation à 148 calories en post-réhabilitation immédiat ($p=0,013$). Ces résultats n'étaient pas significativement

différents de ceux des 14 autres patients que ce soit en pré-réhabilitation (p=0,222) ou en post-réhabilitation immédiat (p=0,095).

3.3. Qualité de vie et état psychologique

Sur les 25 patients (sous-groupe D), 19 ont bénéficiés d'une réévaluation de leur qualité de vie à 6 mois (sous-groupe E) dont 11 ont été réévalués à 1 an (sous-groupe F).

La comparaison des patients n'ayant pas été réévalués à 6 mois et 1 an sur le plan de l'activité physique avec les autres patients ne retrouvait pas de différence sur le plan des différents scores de qualité de vie et d'état psychologique.

3.3.1. Questionnaire MRF-28 [Tableau 10]

Le score était stable dans le temps avec une légère diminution en post-réhabilitation pour les patients du sous-groupe F, c'est-à-dire ceux ayant bénéficié de l'ensemble des évaluations. Pour les patients de ce sous-groupe, le score s'altérait secondairement à distance de la réhabilitation. Aucune de ces variations n'était statistiquement significative.

Tableau 10 : Score MRF 28

MRF 28 - score total en %						
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois	1 an
D	25	0,448	32	32		
E	19	0,453	28	32	24	
F	11	0,354	28	24	35	39

Valeurs médianes en pourcentage du questionnaire de qualité de vie MRF-28 spécifique à l'insuffisance respiratoire chronique. Le sous-groupe D correspond aux patients évalués en pré- et post-réhabilitation immédiat, le E aux patients ayant une évaluation supplémentaire à 6 mois et le F aux patients ayant été réévalués à 1 an.

3.3.2. Questionnaire VSRQ [Tableau 11]

Le score VSRQ se modifiait peu dans le temps mais les variations dépassaient la différence minimale cliniquement significative de 3,4 (15). Aucune de ces variations n'était statistiquement significative.

Tableau 11 : score total du VSRQ

VSRQ - score total						
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois	1 an
D	25	0,599	40	43		
E	19	0,513	41	43	39	
F	11	0,255	36	45	39	30

Valeurs médianes du questionnaire de qualité de vie VSRQ. Le sous-groupe D correspond aux patients évalués en pré- et post-réhabilitation immédiat, le E aux patients ayant une évaluation supplémentaire à 6 mois et le F aux patients ayant été réévalués à 1 an.

3.3.3. Questionnaire HAD [Tableau 12]

Le score total du questionnaire HAD s'améliorait en post-réhabilitation immédiat puis s'altérait à distance de la réhabilitation. Ces variations n'étaient pas statistiquement significatives. Par contre, le score d'anxiété s'améliorait de façon significative en post-réhabilitation immédiat avant de s'altérer de nouveau.

Tableau 12 : scores du questionnaire HAD

HAD - score total						
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois	1 an
D	25	0,091	14	13		
E	19	0,311	14	11	12	
F	11	0,405	11	10	12	13

HAD - score anxiété						
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois	1 an
D	25	0,015	8	7		
E	19	0,04	7	6	7	
F	11	0,262	7	6	7	6

HAD - score dépression						
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois	1 an
D	25	0,431	5	5		
E	19	0,305	5	5	5	
F	11	0,897	5	5	5	6

Valeurs médianes du questionnaire d'anxiété et dépression HAD avec distinction des scores de la composante anxiété et de la composante dépression chacune évaluée sur 24 points. Le sous-groupe D correspond aux patients évalués en pré- et post-réhabilitation immédiat, le E aux patients ayant une évaluation supplémentaire à 6 mois et le F aux patients ayant été réévalués à 1 an.

3.4. Epreuves fonctionnelles de repos

En post-réhabilitation immédiat (sous-groupe G), 16 patients ont été réévalués sur le plan spirométrique dont 11 avec une pléthysmographie et 11 avec une mesure de la diffusion du monoxyde de carbone. Parmi ces 16 patients, 14 ont bénéficié d'une réévaluation à 6 mois (sous-groupe H) dont 10 avec une pléthysmographie et 8 avec une mesure de la diffusion du monoxyde de carbone. Enfin, 10 patients ont bénéficié d'une évaluation spirométrique à tous les temps (sous-groupe I) dont 4 avec une pléthysmographie et 5 avec une mesure de la diffusion du monoxyde de carbone.

La comparaison des patients n'ayant pas été réévalués à 6 mois et 1 an sur le plan de l'activité physique avec les autres patients ne retrouvait aucune différence sur le plan des données de la spirométrie, de la pléthysmographie et de la diffusion du monoxyde de carbone.

3.4.1. Données de la spirométrie et de la pléthysmographie [Tableau 13]

Le VEMS et la CVF diminuaient non significativement au cours du suivi des patients. Par contre, la CPT diminuait de façon progressive dans le temps avec une significativité statistique malgré la petite taille des effectifs.

Tableau 13 : Evolution du VEMS, de la CVF et de la CPT

VEMS en % de la théorique						
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois	1 an
G	16	0,181	71	74,5		
H	14	0,982	68	67	66	
I	10	0,654	65	60	59,5	53,6

CVF en % de la théorique						
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois	1 an
G	16	0,909	70,5	69,5		
H	14	1	69,5	69,5	68	
I	10	0,965	68,5	64,1	66	65

CPT en % de la théorique						
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois	1 an
G	12	0,27	72	72,5		
H	10	0,05	72	70,5	69,5	
I	4	0,014	69,5	67	68,5	60,5

Valeurs médianes du VEMS, de la CVF et de la CPT en pourcentage de la théorique. Le sous-groupe G correspond aux patients évalués en pré- et post-réhabilitation immédiat, le H aux patients ayant une évaluation supplémentaire à 6 mois et le I aux patients ayant été réévalués à 1 an. *Définition des abréviations* : VEMS = volume expiratoire maximum en 1 seconde, CVF = capacité vital forcée, CPT = capacité pulmonaire totale.

3.4.2. Diffusion du monoxyde de carbone [Tableau 14]

La diffusion du monoxyde de carbone s'altère significativement au cours du suivi sans effet bénéfique de la réhabilitation respiratoire.

Tableau 14 : Diffusion du monoxyde de carbone

DLCO (% de la théorique)						
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois	1 an
G	11	0,0502	44	38		
H	8	0,0046	46	39	36,5	
I	4	0,132	46	41,5	39	39

DLCO (ml/min/mmHg)						
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois	1 an
G	11	0,042	8,62	7,18		
H	8	0,0046	8,57	7,44	6,86	
I	4	0,086	10,2	8,77	8,13	7,28

KCO (% de la théorique)						
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois	1 an
G	11	0,154	72	66		
H	8	0,0046	69,5	67,5	61,5	
I	4	0,392	70	71,5	66	64,5

KCO (ml/min/mmHg/L)						
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois	1 an
G	11	0,1748	2,85	2,72		
H	8	0,0046	2,66	2,73	2,27	
I	4	0,392	2,66	2,76	2,46	2,58

Valeurs médianes de la diffusion du monoxyde de carbone en pourcentage de la théorique et en absolue. Le sous-groupe G correspond aux patients évalués en pré- et post-réhabilitation immédiat, le H aux patients ayant une évaluation supplémentaire à 6 mois et le I aux patients ayant été réévalués à 1 an. *Définition des abréviations* : DLCO = diffusion du monoxyde de carbone, KCO = diffusion du monoxyde de carbone rapportée à la ventilation alvéolaire.

3.4.3. Gaz du sang artériel de repos [Tableau 15]

Le gaz du sang artériel de repos a été réévalué en post-réhabilitation immédiat pour 10 patients (sous-groupe J) dont 5 ont été réévalués à 6 mois (sous-groupes K). 2 patients seulement ont bénéficiés d'un gaz du sang artériel de repos à tous les temps d'évaluation ne permettant pas de réaliser d'analyse statistique dans ce sous-groupe (sous-groupe L).

Tableau 15 : Gaz du sang artériel de repos (PaO2 et gradient)

PaO2 - mmHg						
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois	1 an
J	10	0,041	73,5	68,8		
K	5	0,549	83,8	74,5	80	
L	2		77,1	78,7	72,5	68,5

Gradient alvéolo-artériel en oxygène - mmHg						
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois	1 an
J	10	0,221	25,5	27,3		
K	5	0,549	22,1	24,4	19,5	
L	2		21,3	18,8	25,4	31,6

Valeurs médianes des pressions partielles artérielles en oxygène et du gradient alvéolo-artériel en oxygène. Le sous-groupe J correspond aux patients évalués en pré- et post-réhabilitation immédiat, le K aux patients ayant une évaluation supplémentaire à 6 mois et le L aux patients ayant été réévalués à 1 an. *Définition des abréviations* : PaO2 = pression partielle artérielle en oxygène.

Si l'on considère les patients qui n'ont pas été réévalués à 6 mois et 1 an sur le plan de l'activité physique, le gradient alvéolo-artériel en oxygène était supérieur au gradient des autres patients avec 38,9 mmHg contre 30,8 en pré-réhabilitation ($p=0,048$) sans différence en post-réhabilitation immédiat avec 32,5 mmHg contre 24,8 ($p=0,589$). La PaO2 n'était pas significativement différente.

3.5. Evaluation de la tolérance à l'effort

3.5.1. Test de marche de 6 minutes [Tableau 16]

16 patients ont bénéficié d'une évaluation de leur tolérance à l'effort par un test de marche de 6 minutes en pré- et post-réhabilitation immédiat (sous-groupe M). Pour 12 de ces patients, ce test a été répété à 6 mois (sous-groupe N) et pour 8 patients, à 6 mois et 1 an de la réhabilitation respiratoire (sous-groupe O).

La distance parcourue au test de 6 minutes ainsi que le nadir de saturation durant ce test diminuaient au cours du suivi sans effet bénéfique de la réhabilitation respiratoire. Le rendement était évalué en rapportant la distance parcourue au delta de fréquence cardiaque durant l'épreuve. Il diminuait progressivement au cours du temps. Les variations de ces différentes mesures du test de marche de 6 minutes n'étaient pas statistiquement significatives.

Tableau 16 : Test de marche de 6 min : distance, nadir de saturation et rendement

Test de marche de 6 minutes - Distance (m)						
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois	1 an
M	16	0,181	410	360		
N	12	0,159	420	372,5	375	
O	8	0,503	410	360	360	405

Test de marche de 6 minutes - Nadir de saturation (%)						
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois	1 an
M	16	0,223	83	81		
N	12	0,144	83	81,5	82,5	
O	8	0,448	83	81,5	81,5	84

Test de marche de 6 minutes - Rendement						
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois	1 an
M	14	0,754	9,55	8,47		
N	10	0,407	9,21	9,06	7,83	
O	6	0,572	9,24	9,06	7,38	7,92

Valeurs médianes de la distance parcourue au cours d'un test de marche de 6 minutes, du nadir de saturation au cours de ce test et du rendement de ce test correspondant au rapport de la distance parcourue avec la variation de fréquence cardiaque. Le sous-groupe M correspond aux patients évalués en pré- et post-réhabilitation immédiat, le N aux patients ayant une évaluation supplémentaire à 6 mois et le O aux patients ayant été réévalués à 1 an.

Si l'on considère les patients qui n'ont pas été réévalués à 6 mois et 1 an sur le plan de l'activité physique, la distance parcourue était inférieure à celle parcourue par les autres patients avec 328 m contre 420 m en pré-réhabilitation ($p=0,016$) et 320 m contre 388 m en post-réhabilitation immédiat ($p=0,044$). Le nadir de saturation et le rendement du test de marche de 6 minutes n'étaient pas statistiquement différents.

3.5.2. Test de stepper de 6 minutes [Tableau 17]

22 patients ont bénéficié d'une évaluation de la tolérance à l'effort par un test de stepper de 6 minutes en pré- et post-réhabilitation immédiat (sous-groupe P). Pour 16 de ces patients, ce test a été répété à 6 mois (sous-groupe Q) et pour 9 patients, à 6 mois et 1 an de la réhabilitation respiratoire (sous-groupe R).

Le nombre de coups réalisés au cours du test de stepper de 6 minutes s'améliorait significativement en post-réhabilitation immédiat puis diminuait progressivement à distance de la réhabilitation. Le rendement, qui correspond au nombre de coup rapporté au delta de fréquence cardiaque, s'améliorait également en post-réhabilitation immédiat avant de décroître lui aussi à distance de la réhabilitation.

Tableau 17 : Test de stepper de 6 minutes : nombre de coups et rendement

Test de stepper de 6 minutes - Nb de coups						
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois	1 an
P	22	0,03	321	402		
Q	16	0,003	337	429	407	
R	9	0,019	400	482	414	310

Test de stepper de 6 minutes - Rendement						
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois	1 an
P	22	0,135	12	14,7		
Q	16	0,028	10,8	16,2	10,9	
R	9	0,057	11,9	15,3	11	9,3

Valeurs médianes du nombre de coups réalisés lors d'un test de stepper de 6 minutes et du rendement de ce test correspondant au rapport du nombre de coups avec la variation de fréquence cardiaque. Le sous-groupe P correspond aux patients évalués en pré- et post-réhabilitation immédiat, le Q aux patients ayant une évaluation supplémentaire à 6 mois et le R aux patients ayant été réévalués à 1 an.

Si l'on considère les patients qui n'ont pas été réévalués à 6 mois et 1 an sur le plan de l'activité physique, le nombre de coups était inférieur au nombre de coups des autres patients avec 221 coups contre 424 en pré-réhabilitation ($p=0,0099$) et 240 coups contre 482 en post-réhabilitation immédiat ($p=0,008$). Le rendement du test de stepper de 6 minutes n'était pas statistiquement différent entre ces deux groupes.

3.5.3. Test d'endurance sur vélo

Peu de patients ont bénéficié d'une évaluation de la tolérance à l'exercice par une épreuve d'endurance sur vélo. 7 seulement ont été réévalués en post-réhabilitation immédiat avec un

temps d'endurance sur vélo médian passant de 210 à 160 minutes ($p=1$). Parmi ces 7 patients, seuls 2 ont été réévalués à 6 mois et 1 à 1 an avec une diminution du temps d'endurance à distance de la réhabilitation respiratoire. Le faible nombre n'a pas permis la réalisation de test statistique sur cette évolution.

3.5.4. Epreuve d'effort cardio-respiratoire

9 patients ont bénéficiés d'une épreuve d'effort cardio-respiratoire avant et après réhabilitation respiratoire (sous-groupe S) dont 6 ont bénéficié de nouveau de cet examen à 6 mois (sous-groupe T). Aucun patient n'a bénéficié d'une épreuve d'effort cardio-respiratoire à 1 an.

3.5.4.1. Charge maximale développée [Tableau 18]

La charge développée au maximum de l'effort diminuait au cours du suivi en valeur absolue mais pas en pourcentage de la théorique. Ces variations n'étaient pas statistiquement significatives.

Tableau 18 : Charge maximale développée

Charge au pic de l'effort - Watts					
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois
S	9	0,727	60	55	
T	6	0,676	72,5	70	63

Charge au pic de l'effort - % de la théorique					
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois
S	8	0,727	50,9	54,1	
T	5	0,819	47,1	54,5	46,7

Valeurs médianes de la charge développée au pic d'une épreuve d'effort cardio-respiratoire en valeur absolue et en pourcentage de la théorique. Le sous-groupe S correspond aux patients évalués en pré- et post-réhabilitation immédiat et le T aux patients ayant bénéficiés d'une nouvelle évaluation à 6 mois.

Si l'on considère les patients qui n'ont pas été réévalués à 6 mois et 1 an sur le plan de l'activité physique, la charge maximale développée était inférieure à celle développée par les autres patients avec 40 watts contre 72 en pré-réhabilitation ($p=0,022$) sans différence statistique en post-réhabilitation immédiat avec 51 watts contre 60 ($p=0,245$).

3.5.4.2. Aptitude aérobie [Tableau 19]

La VO₂ mesurée au pic de l'effort ne se modifiait pas au cours du suivi des patients.

Tableau 19 : VO2 au maximum de l'effort

VO2 au pic de l'effort - ml/kg/min					
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois
S	8	0,289	14,25	13,2	
T	5	0,247	16,1	13,3	15,7

VO2 au pic de l'effort - % de la théorique					
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois
S	8	0,727	58,3	58,6	
T	5	0,247	62,8	59	55,5

VO2 au pic de l'effort - ml/min					
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois
S	8	0,289	881	878	
T	5	0,247	1034	1008	982

Valeurs médianes de l'aptitude aérobie en valeur absolue rapportée ou/non au poids du patient en en pourcentage de la théorique. Le sous-groupe S correspond aux patients évalués en pré- et post-réhabilitation immédiat et le T aux patients ayant bénéficiés d'une nouvelle évaluation à 6 mois. *Définition des abréviations* : VO2 = consommation en oxygène.

Si l'on considère les patients qui n'ont pas été réévalués à 6 mois et 1 an sur le plan de l'activité physique, la VO2 mesurée au pic de l'effort était inférieure à celle mesurée chez les autres patients avec 10,9 ml/kg/min contre 15,5 en pré-réhabilitation ($p=0,0275$) et 11,3 ml/kg/min contre 14,8 en post-réhabilitation immédiat ($p=0,048$). Cette différence était retrouvée en pré-réhabilitation lorsque les valeurs étaient données en pourcentage de la théorique avec 44% contre 61,1 ($p=0,0238$) sans différence significative en post-réhabilitation immédiat avec 49,6% contre 61 ($p=0,283$). La différence n'était pas significative pour les valeurs de VO2 mesurée en ml/min avec 743 ml/min contre 951 en pré-réhabilitation ($p=0,167$) et 723 ml/min contre 974 en post-réhabilitation immédiat ($p=0,153$).

3.5.4.3. Ventilation au pic de l'effort

Le volume expiratoire au pic de l'effort ne se modifiait pas au cours du suivi des patients [Tableau 20]. De plus, les équivalents en oxygènes étaient toujours supérieurs à 35 et ne se modifiaient pas au cours du suivi des patients.

Tableau 20 : Volume expiratoire et équivalent en oxygène au pic de l'effort

Volume expiratoire au pic de l'effort - litres					
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois
S	8	0,727	44,1	44,5	
T	5	0,819	60	58,3	55

Volume expiratoire au pic de l'effort - % de la théorique					
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois
S	6	0,688	66,8	64,3	
T	4	0,174	64,6	66,2	67,7

Equivalents en oxygène au pic de l'effort					
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois
S	8	0,727	48,5	47,5	
T	5	0,449	42,5	48,2	44,9

Valeurs médianes du volume expiratoire au pic de l'effort en valeur absolue et en pourcentage de la théorique ainsi que des équivalents en oxygènes correspondant au rapport du volume expiratoire avec la consommation en oxygène (VO₂). Le sous-groupe S correspond aux patients évalués en pré- et post-réhabilitation immédiat et le T aux patients ayant bénéficiés d'une nouvelle évaluation à 6 mois.

Sur le plan du mode ventilatoire, il n'y avait pas de modification du volume courant ni de la fréquence respiratoire mesurés au pic de l'effort [Tableau 21].

Tableau 21 : Volume courant et fréquence respiratoire au pic de l'effort

Volume courant au pic de l'effort - ml					
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois
S	8	0,289	1107	1229	
T	5	0,819	1255	1460	1316

Fréquence respiratoire - Nb de cycles par minute					
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois
S	8	0,727	41	36	
T	5	0,819	37	39	38

Valeurs médianes du volume courant et de la fréquence respiratoire au pic de l'effort. Le sous-groupe S correspond aux patients évalués en pré- et post-réhabilitation immédiat et le T aux patients ayant bénéficiés d'une nouvelle évaluation à 6 mois.

La proportion de patients présentant une amputation de leur réserve ventilatoire au pic de l'effort ne se modifiait pas au cours de leur suivi [Tableau 22].

Tableau 22 : Réserve ventilatoire au pic de l'effort

Réserve ventilatoire au pic de l'effort - litre					
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois
S	6	0,219	32,1	26,8	
T	4	0,174	38,3	29,8	25,6

Réserve ventilatoire au pic de l'effort - % de la théorique					
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois
S	6	0,688	38,2	34,8	
T	4	0,174	38,2	30,8	33,5

Valeurs médianes de la réserve ventilatoire en valeur absolue et en pourcentage de la théorique au pic de l'effort. Le sous-groupe S correspond aux patients évalués en pré- et post-réhabilitation immédiat et le T aux patients ayant bénéficiés d'une nouvelle évaluation à 6 mois.

3.5.4.4. Echanges gazeux au pic de l'effort [Tableau 23]

Au pic de l'effort, les patients présentaient une hypoxémie sévère avec gradient alvéolo-artériel en oxygène élevé. Ces deux variables s'aggravaient significativement au cours du suivi des patients. La capnie était peu abaissée au pic de l'effort et ne se modifiait pas lors des réévaluations suivantes.

Tableau 23 : PaO₂, PaCO₂ et gradient alvéolo-artériel en oxygène au pic de l'effort

PaO ₂ au pic de l'effort - mmHg					
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois
S	6	0,036	62,9	53,5	
T	4	0,0498	62,9	53,5	54

PaCO ₂ au pic de l'effort - mmHg					
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois
S	5	0,125	36,3	40,1	
T	3	0,913	35	37,9	36,9

Gradient alvéolo-artériel en oxygène au pic de l'effort - mmHg					
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois
S	5	0,059	52,3	63,9	
T	3	0,0498	52,3	63,9	62,1

Valeurs médianes des pressions partielles artérielles en oxygène et en dioxyde de carbone et du gradient alvéolo-artériel en oxygène au pic de l'effort. Le sous-groupe S correspond aux patients évalués en pré- et post-réhabilitation immédiat et le T aux patients ayant bénéficiés d'une nouvelle évaluation à 6 mois. *Définition des abréviations* : PaO₂ = pression partielle artérielle en oxygène, PaCO₂ = pression partielle artérielle en dioxyde de carbone.

3.5.4.5. Adaptation cardio-circulatoire au pic de l'effort [Tableau 24]

Le pouls en oxygène (ou rapport de la VO₂ à la fréquence cardiaque) au pic de l'effort exprimé en pourcentage de la théorique était diminué en pré-réhabilitation respiratoire et s'améliorait en post-réhabilitation. Le rapport $\Delta FC/\Delta VO_2$ médian était toujours supérieur à 50 et augmentait en post-réhabilitation. Ces variations n'étaient pas statistiquement significatives.

Tableau 24 : Pouls d'oxygène au pic de l'effort et $\Delta FC/\Delta VO_2$

VO ₂ /FC au pic de l'effort - % de la théorique					
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois
S	8	0,07	76,2	93,3	
T	5	0,247	79,3	87,8	83

$\Delta FC/\Delta VO_2$ au pic de l'effort					
Sous-groupe	N	p	pré-réhab	post-réhab	6 mois
S	8	0,289	66,3	68,3	
T	5	0,247	66,8	63,2	60,2

Valeurs médianes du pouls en oxygène correspondant au rapport de la VO₂ avec la fréquence cardiaque et du rapport de la variation de la fréquence sur la variation de la VO₂ au pic de l'effort. Le sous-groupe S correspond aux patients évalués en pré- et post-réhabilitation immédiat et le T aux patients ayant bénéficiés d'une nouvelle évaluation à 6 mois. *Définition des abréviations* : VO₂ = consommation en oxygène, FC = fréquence cardiaque.

3.6. Corrélations

3.6.1. Corrélations inter-tests

Les différentes mesures de l'activité physique réalisées lors du bilan initial ont été corrélées aux valeurs des autres paramètres de ce même bilan. L'ensemble des données statistiques des corrélations inter-tests (valeurs de p et coefficients de corrélation) est détaillé dans l'annexe A.

3.6.1.1. Temps d'activité physique supérieure à 2,5MET

Le temps d'activité physique quotidienne était significativement corrélé à l'indice de masse corporelle ($p=0,012$ et $r= -0,497$) et au gradient alvéolo-artériel en oxygène de repos ($p=0,009$ et $r= -0,62$). Le seuil de significativité n'était pas franchi pour la PaO₂ de repos ($p=0,053$ et $r= 0,477$), le temps d'endurance sur vélo ($p=0,066$ et $r= 0,602$) et la distance parcourue au test de marche de 6 minutes ($p=0,066$ et $r= 0,409$).

L'analyse par régression linéaire univariée pour ces différentes mesures [Tableau 25] par rapport au temps d'activité physique quotidienne n'était significative que pour l'indice de masse corporelle avec une valeur de r^2 faible [Figure 1].

Figure 1 : Régression linéaire du temps actif par l'indice de masse corporelle

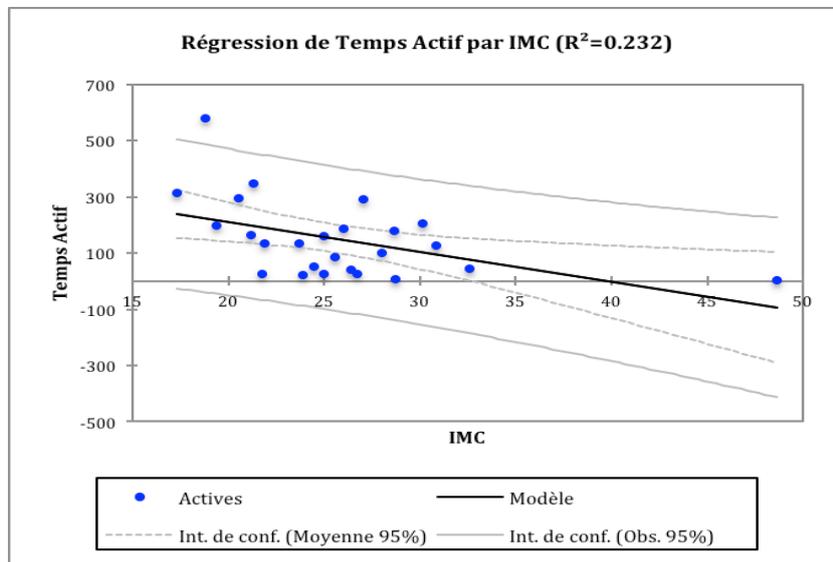


Tableau 25 : Analyse par régression linéaire univariée pour le temps actif

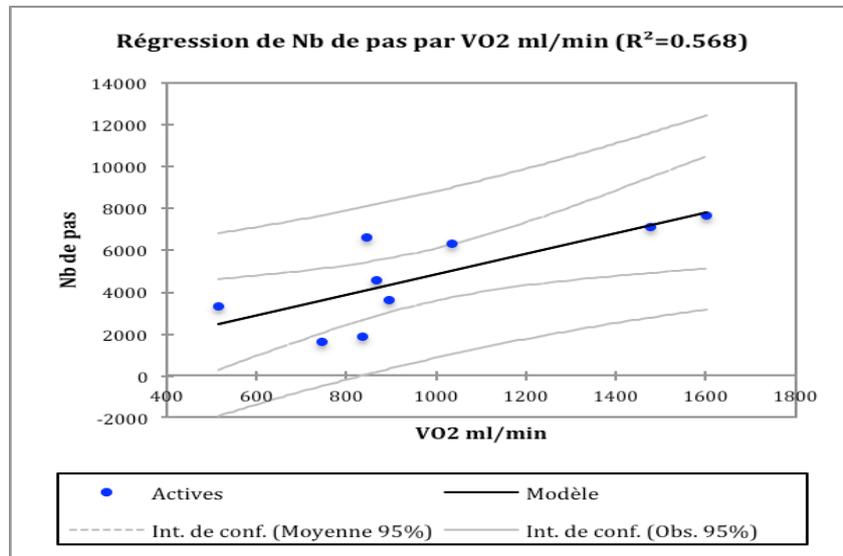
	p	r²	a	b
IMC	0,015	0,232	-10,61	422,6
Gradient de repos	0,059	0,218	-5,81	346,5
PaO₂ de repos	0,272	0,080	3,87	-109,7
Endurance sur vélo	0,302	0,132	0,34	109,2
TM6 - Distance	0,104	0,133	0,67	-93,6

Résultats de l'analyse par régression linéaire comparant le temps d'activité physique quotidienne supérieure 2,5MET aux autres tests qui lui sont corrélés. Les valeurs a et b correspondent aux valeurs des coefficients de la droite de régression linéaire estimée $y=ax+b$. *Définition des abréviations* : IMC = indice de masse corporelle, Gradient = gradient alvéolo-artériel en oxygène, PaO2 = pression partielle en oxygène, TM6 = test de marche de 6 minutes.

3.6.1.2. Nombre de pas quotidiens

Le nombre de pas quotidiens était significativement corrélé au score total HAD ($p=0,046$ et $r= -0,403$), au nombre de coups réalisés au test de stepper de 6 minutes ($p=0,01$ et $r= 0,516$), à la distance parcourue au test de marche de 6 minutes ($p=0,016$ et $r= 0,52$) et à la VO2 au pic d'une EFX en ml/kg/min ($p=0,038$ et $r= 0,695$) et en ml/min ($p=0,008$ et $r= 0,833$). Le seuil de significativité n'était pas franchi pour les subdivisions du questionnaire HAD, respectivement pour l'anxiété ($p=0,07$ et $r= -0,369$) et pour la dépression ($p=0,091$ et $r= -0,345$), le rendement du test de stepper de 6 minutes ($p=0,067$ et $r= 0,382$), l'endurance sur vélo ($p=0,093$ et $r= 0,559$), le volume expiratoire au pic d'une EFX ($p=0,075$ et $r= 0,619$) et le volume courant moyen au pic de la même épreuve ($p=0,076$ et $r= 0,633$).

Figure 2 : Régression linéaire du nombre de pas par la VO2 en ml/min



L'analyse par régression linéaire univariée pour ces différentes mesures [Tableau 26] confirmait le lien statistique entre le nombre de pas quotidiens et l'aptitude aérobie [Figure 2] sans retrouver de lien significatif avec les résultats du questionnaire HAD.

Tableau 26 : Analyse par régression linéaire univariée pour le nombre de pas

	p	r²	a	b
HAD - score total	0,067	0,138	-130,36	6161,8
HAD - Anxiété	0,062	0,144	-236,00	6208,0
HAD - Dépression	0,180	0,077	-170,40	5317,3
TS6 - Nb coups	0,019	0,227	8,35	1356,2
TS6 - Rendement	0,332	0,043	20,55	3743,8
TM6 - Distance	0,021	0,249	16,35	-1491,4
Endurance sur vélo	0,430	0,079	3,49	3612,5
VO2 ml/kg/min	0,035	0,493	511,30	-2433,9
VO2 ml/min	0,019	0,568	4,93	-99,1
VE au pic de l'effort	0,040	0,474	122,66	-1074,1
VT au pic de l'effort	0,050	0,443	4,10	-78,4

Résultats de l'analyse par régression linéaire comparant le nombre de pas quotidiens aux autres tests qui lui sont corrélés. Les valeurs a et b correspondent aux valeurs des coefficients de la droite de régression linéaire estimée $y=ax+b$. *Définition des abréviations* : HAD = questionnaire d'anxiété-dépression, TS6 = test de stepper de 6 minutes, TM6 = test de marche de 6 minutes, VO2 = consommation en oxygène au pic d'une épreuve d'effort cardio-respiratoire sur vélo, VE et VT = respectivement volume expiratoire et volume courant au pic d'une épreuve d'effort cardio-respiratoire sur vélo.

3.6.1.3. Dépense énergétique quotidienne globale

La dépense énergétique globale était significativement corrélée au VEMS en valeur absolue ($p=0,049$ et $r= 0,406$) mais pas en pourcentage de la théorique ($p=0,809$), au volume capillaire mesuré lors d'une épreuve de diffusion du monoxyde d'azote ($p=0,04$ et $r= -0,574$) et à la VO2 en ml/min au pic d'une épreuve d'effort cardio-respiratoire sur vélo ($p=0,021$ et $r= 0,767$). Le seuil de significativité n'était pas franchi pour le nombre de coups au test de stepper de 6 minutes ($p=0,058$ et $r=0,393$) et pour la PaO2 au pic de l'effort d'une EFX ($p=0,06$ et $r= -0,624$).

L'analyse par régression linéaire univariée était significative pour toutes ces mesures [Tableau 27] avec un r^2 élevé à 0,724 pour la VO2 en ml/min au pic d'une EFX [Figure 3].

Figure 3 : Régression linéaire de la dépense énergétique globale par la VO2

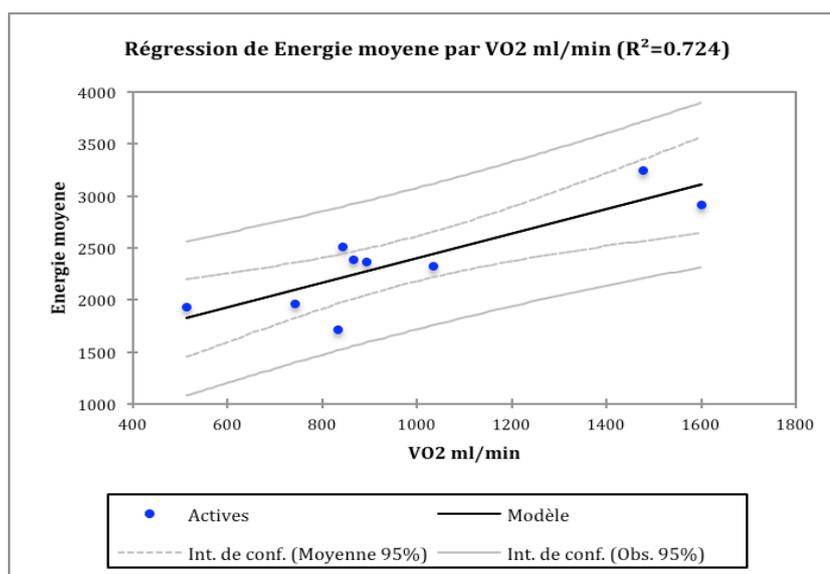


Tableau 27 : Analyse par régression linéaire univariée pour la dépense énergétique globale

	p	r²	a	b
VEMS	0,026	0,205	365	1720
Vc	0,035	0,344	-15,86	2864
VO2 ml/min	0,004	0,724	1,18	1212
PaO2 au pic	0,050	0,399	-22,1	3731
TS6 - Nb de coups	0,033	0,191	1,39	1849

Résultats de l'analyse par régression linéaire comparant la dépense énergétique globale aux autres tests qui lui sont corrélés. Les valeurs a et b correspondent aux valeurs des coefficients de la droite de régression linéaire estimée $y=ax+b$. *Définition des abréviations* : VEMS = volume expiratoire maximum en 1 seconde, Vc = volume capillaire pulmonaire estimé au cours d'une mesure de la diffusion du monoxyde d'azote, VO2 et PaO2 = respectivement consommation et oxygène et pression partielle artérielle en oxygène au cours d'une épreuve d'effort cardio-respiratoire sur vélo, TS6 = test de stepper de 6 minutes.

3.6.1.4. Dépense énergétique quotidienne active

La dépense énergétique active correspondant à l'énergie dépensée au cours des activités physiques d'intensité supérieure à 2,5MET était significativement corrélée au nombre de coups au test de stepper de 6 minutes ($p=0,031$ et $r= 0,441$), à la distance parcourue au test de marche de 6 minutes ($p=0,021$ et $r= 0,499$) et au gradient alvéolo-artériel en oxygène au repos ($p=0,024$ et $r= -0,549$). Le seuil de significativité n'était pas franchi pour l'indice de masse corporelle ($p=0,08$ et $r= -0,358$) et le temps d'endurance sur vélo ($p=0,053$ et $r= 0,626$).

L'analyse par régression linéaire univariée n'était significative pour aucun de ces test [Tableau 28].

Tableau 28 : Analyse par régression linéaire pour la dépense énergétique active

	p	r²	a	b
IMC	0,063	0,143	-28,72	1289
TS6 - Nb de coups	0,056	0,157	1,30	113
TM6 - Distance	0,057	0,178	2,66	-412
Gradient de repos	0,110	0,161	-17,17	1152
Endurance sur vélo	0,359	0,106	1,03	453

Résultats de l'analyse par régression linéaire comparant la dépense énergétique active aux autres tests qui lui sont corrélés. Les valeurs a et b correspondent aux valeurs des coefficients de la droite de régression linéaire estimée $y=ax+b$. *Définition des abréviations* : IMC = indice de masse corporelle, TS6 = test de stepper de 6 minutes, TM6 = test de marche de 6 minutes, Gradient = gradient alvéolo-artériel en oxygène.

3.6.2. Corrélation de l'évolution des paramètres de l'activité physique aux autres paramètres du bilan initial

L'évolution des paramètres de l'activité physique quotidienne a été corrélée aux valeurs du bilan initial des autres tests. L'ensemble des données de corrélation de l'évolution de l'activité aux autres paramètres du bilan initial est détaillé dans l'annexe B.

3.6.2.1. Temps d'activité physique supérieure à 2,5MET

Le score total et le sous-score dépression du questionnaire HAD étaient significativement corrélés à l'évolution du temps d'activité physique quotidienne à 6 mois avec en régression linéaire respectivement $r^2=0,238$ avec $p=0,076$ et $r^2=0,388$ avec $p=0,017$ [Figure 4]. Sur le plan fonctionnel, le VEMS en valeur absolue était corrélé à l'évolution du temps actif en post-réhabilitation immédiat et à 1 an avec en régression linéaire respectivement $r^2=0,16$ avec $p=0,053$ et $r^2=0,803$ avec $p=0,003$. L'analyse en régression linéaire était également significative à 1 an pour le VEMS en pourcentage de la théorique avec $r^2=0,552$ et $p=0,035$. De même, la CVF en pourcentage de la théorique et le KCO étaient significativement corrélés à l'évolution à 1 an du temps actif avec en régression linéaire respectivement $r^2=0,629$ avec $p=0,019$ [Figure 5] et $r^2=0,411$ avec $p=0,087$.

Figure 4 : Régression linéaire de l'évolution à 6 mois du temps actif par le sous-score de dépression

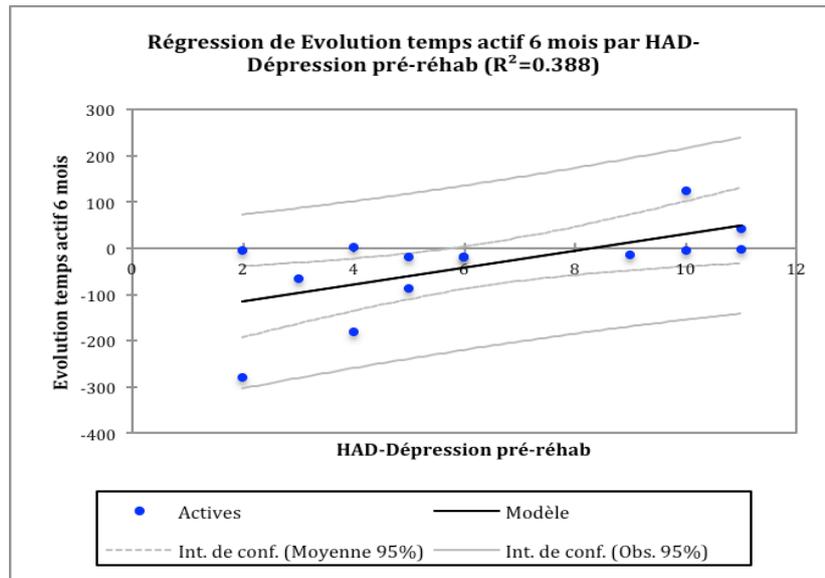
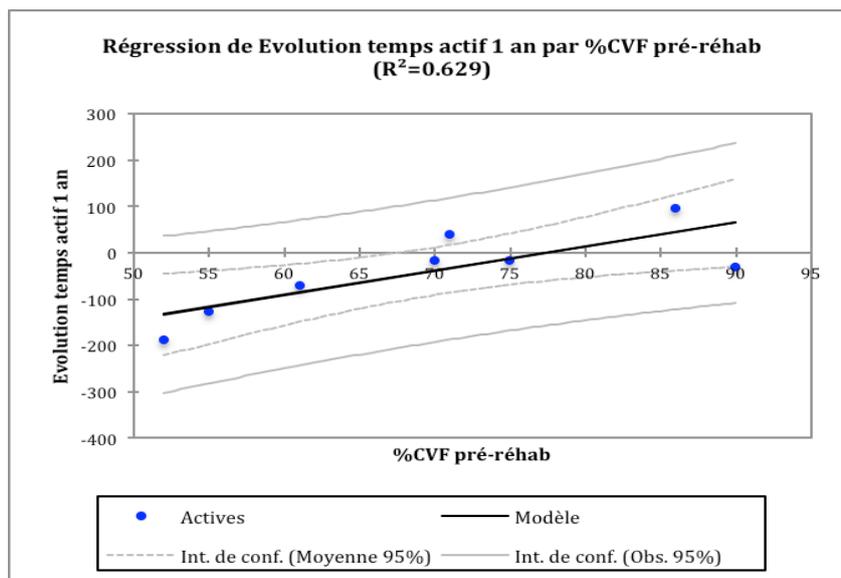


Figure 5 : Régression linéaire de l'évolution à 1 an du temps actif par la CVF (%)

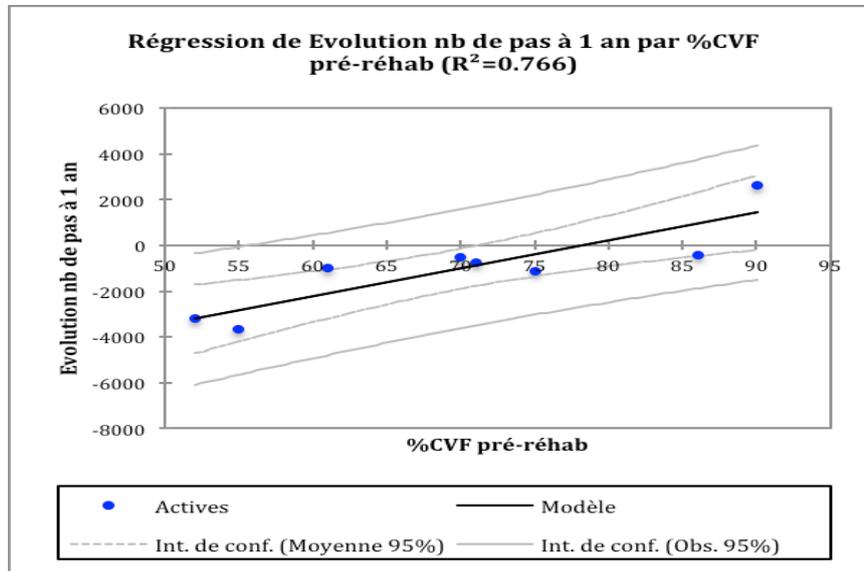


3.6.2.2. Nombre de pas quotidiens

L'âge du patient était significativement corrélé à l'évolution à 6 mois du nombre de pas quotidiens avec en régression linéaire $r^2=0,234$ avec $p=0,08$. Le VEMS en valeur absolue était significativement corrélé à l'évolution du nombre de pas quotidiens en post-réhabilitation immédiat et en pourcentage de la théorique à l'évolution à 1 an avec en régression linéaire respectivement $r^2=0,225$ avec $p=0,019$ et $r^2=0,698$ avec $p=0,01$. De même, la CVF en pourcentage de la théorique et le volume capillaire pulmonaire estimé étaient

corrélés à l'évolution à 1 an du nombre de pas quotidiens avec respectivement $r^2=0,766$ avec $p=0,004$ [Figure 6] et $r^2=0,978$ avec $p<0,001$.

Figure 6 : Régression linéaire de l'évolution à 1 an du nombre de pas par la CVF (%)



3.6.2.3. Dépense énergétique quotidienne globale

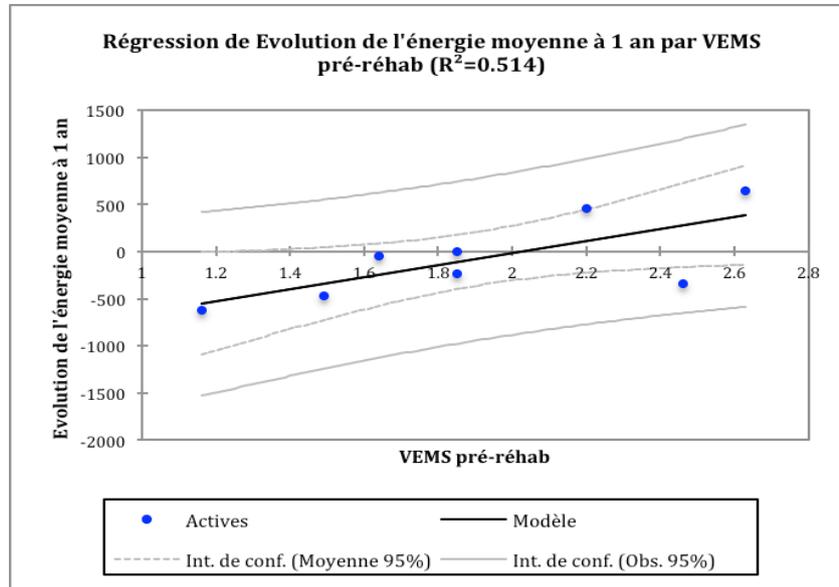
Le VEMS en valeur absolue et la CPT en pourcentage de la théorique étaient significativement corrélés à l'évolution respectivement à 1 an et 6 mois de la dépense énergétique globale avec en régression linéaire respectivement $r^2=0,514$ avec $p=0,045$ [Figure 7] et $r^2=0,602$ avec $p=0,002$. Le volume courant au pic d'une EFX était également corrélé à l'évolution en post-réhabilitation immédiat avec en régression linéaire $r^2=0,492$ et $p=0,035$.

3.6.2.1. Dépense énergétique quotidienne active

Le score total et le sous-score dépression du questionnaire HAD étaient significativement corrélés à l'évolution de la dépense énergétique active à 6 mois avec en régression linéaire respectivement $r^2=0,228$ avec $p=0,084$ et $r^2=0,376$ avec $p=0,02$. Sur le plan fonctionnel, le VEMS en valeur absolue était corrélé à l'évolution du temps actif à 1 an avec en régression linéaire $r^2=0,559$ avec $p=0,033$. De même, la CVF en pourcentage de la théorique et le KCO étaient significativement corrélés à l'évolution respectivement à 6 mois et 1 an du temps actif avec en régression linéaire respectivement $r^2=0,276$ avec $p=0,054$ et $r^2=0,721$ avec $p=0,08$. L'analyse en régression linéaire était également significative à 1 an pour la CVF en pourcentage de la théorique avec $r^2=0,499$ et $p=0,05$. Le nadir de saturation au test de marche

de 6 minutes était corrélé à l'évolution en post-réhabilitation immédiat de la dépense énergétique active avec en régression linéaire $r^2=0,07$ et $p=0,248$.

Figure 7 : Régression linéaire de l'évolution à 1 an de l'énergie moyenne par le VEMS



3.6.3. Corrélations de l'évolution des paramètres d'activité physique à l'évolution des autres paramètres

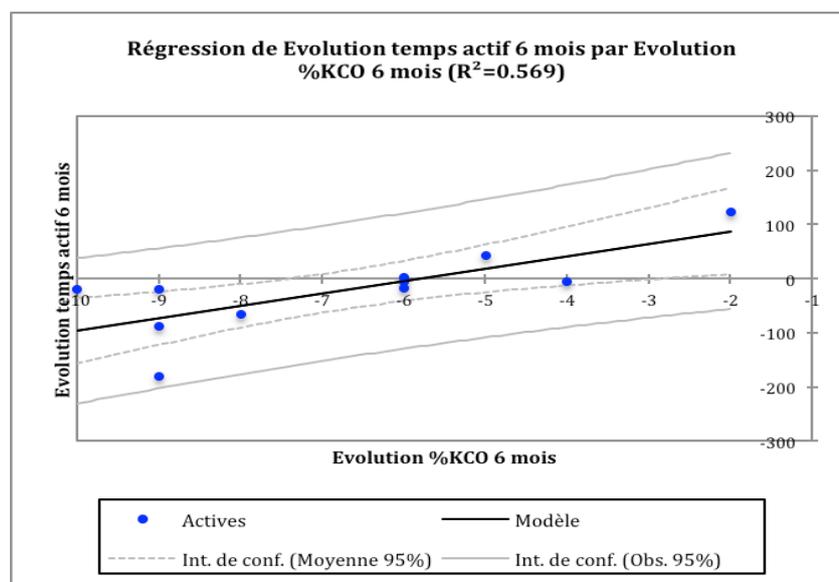
L'évolution des paramètres de l'activité physique quotidienne a été corrélée à l'évolution des autres paramètres au même temps. L'ensemble des données de corrélations des évolutions est détaillé dans l'annexe C.

3.6.3.1. Temps d'activité physique supérieure à 2,5MET

L'évolution du VEMS en valeur absolue et en pourcentage de la théorique était corrélée à l'évolution du temps d'activité physique quotidienne en post-réhabilitation immédiat et à 1 an. En régression linéaire, les valeurs statistiques étaient pour le VEMS en pourcentage de la théorique en post-réhabilitation immédiat $r^2=0,212$ avec $p=0,073$ et à 1 an $r^2=0,368$ avec $p=0,111$ et pour le VEMS en valeur absolue en post-réhabilitation immédiat $r^2=0,082$ avec $p=0,281$ et à 1 an $r^2=0,377$ avec $p=0,105$. De même, l'évolution de la CVF en pourcentage de la théorique était significativement corrélée à l'évolution du temps d'activité physique quotidienne en post-réhabilitation immédiat et à 6 mois avec en régression linéaire respectivement $r^2=0,138$ avec $p=0,157$ et $r^2=0,197$ avec $p=0,112$. L'évolution à 6 mois du KCO en valeur absolue comme en pourcentage de la théorique était significativement corrélée à l'évolution du temps d'activité physique quotidienne $>2,5MET$ avec en régression linéaire

respectivement $r^2=0,569$ avec $p=0,007$ [Figure 8] et $r^2=0,443$ avec $p=0,025$. La significativité de la corrélation de l'évolution en post-réhabilitation immédiat du nadir de saturation au test de marche de 6 minutes avec l'évolution du temps d'activité physique quotidienne $>2,5\text{MET}$ n'était pas retrouvée en régression linéaire avec $r^2=0,144$ et $p=0,148$.

Figure 8 : Evolutions à 6 mois du temps d'activités $> 2,5\text{MET}$ et du KCO (%)



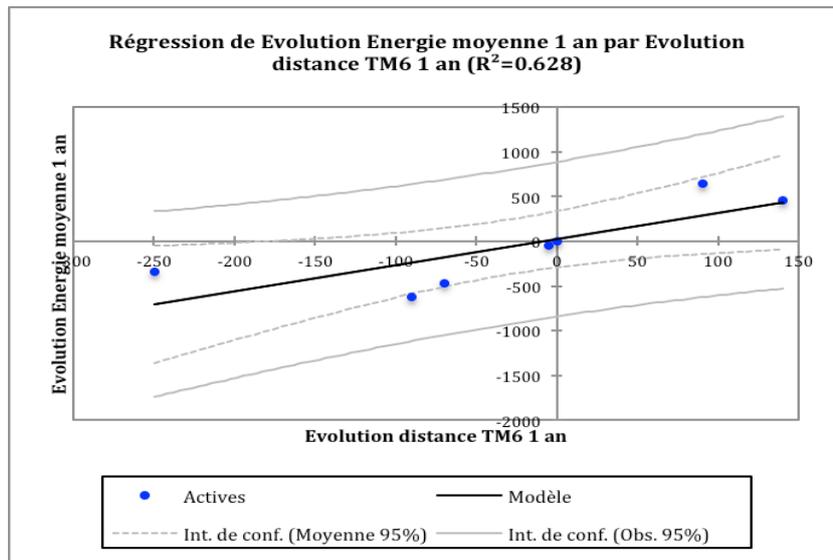
3.6.3.2. Nombre de pas quotidiens

L'évolution du VEMS en valeur absolue en post-réhabilitation immédiat était significativement corrélée à l'évolution du nombre de pas quotidiens avec en régression linéaire $r^2=0,088$ et $p=0,264$. De plus, l'évolution de la PaO₂ de repos à 6 mois était corrélée à l'évolution du nombre de pas quotidiens avec en régression linéaire $r^2=0,337$ et $p=0,172$.

3.6.3.3. Dépense énergétique quotidienne globale

L'évolution du KCO en pourcentage de la théorique à 6 mois et 1 an ainsi que l'évolution du KCO en valeur absolue à 6 mois étaient corrélés à l'évolution de la dépense énergétique globale aux même temps avec en régression linéaire respectivement $r^2=0,653$ avec $p=0,003$, $r^2=0,340$ avec $p=0,13$ et $r^2=0,690$ avec $p=0,002$. L'évolution en post-réhabilitation du nadir de saturation au cours du test de marche de 6 minutes et à 1 an de la distance parcourue lors de ce même test étaient significativement corrélés aux évolutions correspondantes de la dépense énergétique globale avec en régression linéaire $r^2=0,162$ avec $p=0,123$ et $r^2=0,628$ avec $p=0,034$ [Figure 9].

Figure 9 : Evolutions à 1 an de l'énergie moyenne dépensée et de la distance parcourue au test de marche de 6 minutes



3.6.3.4. Dépense énergétique active

Les évolutions à 6 mois de la CVF en pourcentage de la théorique et à 1 an du VEMS en pourcentage de la théorique étaient significativement corrélées aux évolutions correspondantes de la dépense énergétique active avec en régression linéaire respectivement $r^2=0,209$ avec $p=0,1$ et $r^2=0,471$ avec $p=0,06$. Les évolutions du KCO à 6 mois et 1 an étaient également significativement corrélées aux évolutions de la dépense énergétique active avec en régression linéaire pour le KCO en pourcentage de la théorique à 6 mois $r^2=0,456$ avec $p=0,023$ et à 1 an $r^2=0,551$ avec $p=0,035$ et pour le KCO en valeur absolue à 6 mois $r^2=0,424$ avec $p=0,03$ et à 1 an $r^2=0,584$ avec $p=0,027$. Enfin, l'évolution en post-réhabilitation immédiat du nadir de saturation au test de marche de 6 minutes était significativement corrélée à l'évolution de la dépense énergétique active avec en régression linéaire $r^2=0,159$ avec $p=0,127$.

4. Discussion

L'objectif de notre étude était d'étudier l'impact de la réhabilitation respiratoire sur l'activité physique quotidienne des patients atteints de pneumopathies interstitielles diffuses fibrosantes. C'est à notre connaissance la première étude réalisée dans ce but avec une mesure directe de l'activité physique quotidienne. Nous avons mesuré l'activité physique de nos patients avant réhabilitation respiratoire à l'aide d'un accéléromètre et l'avons comparée à leur activité en post-réhabilitation immédiat et pour certains d'entre eux à distance à 6 mois et 1 an. Il s'agissait d'une étude prospective incluant tous les patients pris en charge dans notre centre pour une pneumopathie interstitielle diffuse fibrosante pour lesquels une réhabilitation respiratoire était envisagée.

4.1. Critères d'activité physique quotidienne

Nous avons choisi de prendre comme critère principal d'activité physique, le temps moyen passé à réaliser des activités physiques d'intensité supérieure à 2,5MET. Dans la littérature, les seuils les plus fréquemment utilisés pour distinguer les activités modérées et vigoureuses sont respectivement d'au moins 3MET et d'au moins 6 MET (16). Dans une évaluation de l'activité physique des patients atteints de broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO), T. Troosters utilisait même des seuils plus élevés avec un seuil de 6 MET pour parler d'activité vigoureuse et de 4,5MET ou 3,6MET selon que l'âge du patient était respectivement inférieur ou supérieur à 65 ans pour parler d'activité modérée (17). Mais à ces deux niveaux d'intensité, il ajoutait un niveau d'intensité léger défini par une activité physique dont l'intensité était supérieure à 2,5MET. Selon le compendium d'activité physique donnant le niveau d'intensité de nombreuses activités physiques, ce niveau d'intensité décrit comme léger correspond à des activités de la vie quotidienne comme faire la vaisselle, tondre la pelouse ou s'habiller (14). Il est donc important de prendre en compte les activités dès 2,5MET pour avoir le meilleur reflet de l'activité physique quotidienne de nos patients. Ceci est d'autant plus important que nous avons déjà montré dans notre centre que leur activité physique quotidienne est diminuée par rapport aux sujets sains (18).

Le choix du temps passé à réaliser des activités physiques comme critère principal est discutable. Dans de nombreuses études, le critère principal pris en compte pour l'évaluation de l'activité physique est le nombre de pas quotidiens. Néanmoins dans une étude chez des patients atteints de BPCO, T. Troosters a mis en évidence une altération importante du temps passé à réaliser des activités d'intensité modérée à vigoureuse dès les premiers stades de

sévérité de la BPCO alors que le nombre de pas quotidiens s'altéraient plus progressivement avec l'augmentation du niveau de sévérité de la maladie (17). Le critère du temps actif semble donc plus sensible en terme d'altération de l'activité physique quotidienne liée à la maladie. Il est néanmoins possible que l'altération importante de ce critère dès les stades précoces de la maladie limite aussi ses possibilités d'amélioration. Ceci pourrait être une des explications de l'absence d'amélioration de ce critère en post-réhabilitation immédiat.

4.2. Puissance de l'étude

Aucun des critères primaire comme secondaires d'activité physique quotidienne ne s'améliorait après la réhabilitation respiratoire. Cependant, la faible puissance de notre étude ne permet pas de retenir de façon formelle l'absence d'amélioration, ou d'aggravation, des paramètres mesurés de l'activité physique quotidienne. En effet, avec notre échantillon de 25 patients, si l'on pose l'hypothèse que la répartition du temps d'activité physique supérieure à 2,5MET suit une loi normale dans la population générale, la puissance de notre étude n'était que de 20% pour montrer une différence d'au moins 30% de ce temps après réhabilitation respiratoire (19). Autrement dit, nous avons 80% de risque de ne pas mettre en évidence cette différence si elle existe. Cette limitation de puissance est encore plus importante pour les autres paramètres où la population est plus faible. Il n'est donc pas possible de tirer de conclusion définitive sur ces résultats non significatifs. Cependant, il s'agit de résultats intermédiaires d'une première étude sur le sujet qui se poursuit et qui permettra d'étudier l'impact de la réhabilitation respiratoire sur l'activité physique quotidienne de ces patients, d'émettre des hypothèses sur les mécanismes de la limitation de leur activité physique quotidienne et sur les moyens à mettre en œuvre pour la corriger.

4.3. Absence d'amélioration de l'activité physique quotidienne

Il est probable que l'absence d'amélioration soit réelle. En effet, F. Pitta ne retrouvait aucune amélioration en terme de temps actif ou de dépense énergétique que ce soit après l'un ou l'autre des 2 programmes d'entraînement à l'effort comparé dans son étude réalisée chez des patients atteints de BPCO (20). Dans une autre étude plus récente chez des patients atteints de BPCO, I. Heinzelmann ne retrouvait également pas d'amélioration de l'activité physique quotidienne en terme de nombre de pas quotidiens et de dépense énergétique malgré une amélioration de la tolérance à l'effort et de la qualité de vie (21). Notre étude, comme ces deux études, ne comprenait pas de groupe contrôle ne bénéficiant pas de réhabilitation respiratoire. Or, il n'est pas exclu que la dégradation de l'activité physique quotidienne soit plus importante en l'absence de cette prise en charge. Ainsi, l'absence de différence

statistique sur le plan de l'activité physique quotidienne en post-réhabilitation respiratoire pourrait être liée à un ralentissement de la dégradation de l'activité physique de nos patients. L'analyse de la vitesse de dégradation des paramètres d'activité physique entre les 6 premiers mois comprenant la réhabilitation respiratoire et les 6 mois suivants, pour les 8 patients de notre étude ayant bénéficiés de l'ensemble des évaluations, n'était pas statistiquement significative mais la population est trop faible pour en tirer des conclusions définitives. Il n'est donc pas possible à ce jour de savoir si l'activité physique quotidienne des patients s'altère plus rapidement en l'absence de réhabilitation respiratoire que ce soit chez le patient atteint de BPCO ou chez le patient atteint de pneumopathie interstitielle diffuse.

4.4. Hétérogénéité de la population

Les étiologies de pneumopathies interstitielles diffuses sont nombreuses même si l'on ne se focalise que sur les pneumopathies interstitielles diffuses fibrosantes (1). Selon l'étiologie, les caractéristiques des patients sont différentes en terme d'âge et de sex-ratio. Cela explique l'hétérogénéité de notre population avec de grandes variabilités en terme d'âge et d'indice de masse corporelle et la répartition différente selon le sexe des étiologies et de leur caractère idiopathique. Néanmoins, devant la fréquence peu élevée des pneumopathies interstitielles diffuses fibrosantes, ceci a permis d'inclure une population plus importante ayant comme point commun la présence de lésion de fibrose pulmonaire.

L'inclusion de pathologies dont l'atteinte est limitée aux poumons comme la fibrose pulmonaire idiopathique avec d'autres pathologies plus systémiques comme les pneumopathies interstitielles associées aux connectivites ajoute des facteurs supplémentaires d'hétérogénéité en terme de limitation à l'effort et donc vraisemblablement en terme de limitation de l'activité physique quotidienne. La comparaison des paramètres d'activités physique du bilan initial ne retrouvait pas de différence significative selon le diagnostic étiologique (en raison du faible nombre, seuls les patients atteints de FPI et de PINS ont été successivement comparés aux autres patients). Le faible nombre de patients ayant bénéficié de l'ensemble des évaluations n'a pas permis de faire d'évaluation statistique de l'évolution à distance des paramètres d'activité physique en fonction de l'étiologie de la pneumopathie interstitielle. Néanmoins, la proportion des différentes étiologies était identique entre les différents groupes de patients (c'est-à-dire ceux qui n'ont été réévalués qu'une fois et ceux ayant bénéficié d'autres réévaluations à distance de la réhabilitation respiratoire). L'hétérogénéité des diagnostics étiologiques ne semble donc pas avoir d'impact important sur les résultats d'activité physique quotidienne de notre étude.

4.5. Fonction ventilatoire et échanges gazeux

Les patients atteints de pneumopathies interstitielles idiopathiques ont été comparés aux autres lors du bilan initial. En effet, J.H. Park a montré que les patients présentant des lésions de pneumopathie interstitielle usuelle à la biopsie pulmonaire avaient un meilleur pronostic si leur pneumopathie interstitielle survenait dans le cadre d'une connectivite par opposition à la fibrose pulmonaire idiopathique (FPI) sans différence en terme de fonction respiratoire (22). Cette différence n'était plus vraie pour les pneumopathies interstitielles non spécifiques (PINS) idiopathiques par rapport à celles associées aux connectivites.

Dans notre étude, la comparaison des patients atteints d'une pneumopathie interstitielle idiopathique par rapport aux autres patients sur les données du bilan initial ne retrouvait pas de différence significative sur le plan des paramètres d'activité physique quotidienne. Cependant, sur le plan épidémiologique et fonctionnel, les patients atteints de pneumopathie interstitielle idiopathique étaient différents. Ils étaient plus âgés avec un IMC plus élevé sans pour autant être obèses. Surtout, ces patients présentaient initialement une restriction plus importante sans différence en terme de débit. Leurs échanges gazeux étaient également significativement plus altérés. A première vue, le trouble ventilatoire restrictif et l'altération des échanges gazeux ne semblent donc pas être des déterminants essentiels de l'activité physique quotidienne pour les patients atteints de pneumopathies interstitielles diffuses fibrosantes. Cette impression est renforcée par l'absence de corrélation confirmée en régression linéaire entre ces paramètres et les paramètres d'activité physique quotidienne.

Néanmoins, le lien entre fonction ventilatoire de repos, échanges gazeux et activité physique quotidienne est peut-être plus complexe. L'étude de T. Troosters montrant un nombre de pas quotidiens et un temps actif d'autant plus faible que la BPCO est sévère suggère un lien avec l'altération de la fonction respiratoire même si l'on ne peut exclure une autre source de limitation, notamment musculaire, fréquente chez les patients atteints de BPCO sévère (17). Ses patients présentant par définition un trouble ventilatoire obstructif, les différences en terme de contraintes ventilatoires par rapport à nos patients pourraient expliquer en partie les différences entre ses résultats et les nôtres. Il est toutefois intéressant de constater que dans notre étude, les valeurs de VEMS et de CVF étaient corrélées à l'évolution à 1 an du temps d'activité physique, du nombre de pas et de la dépense énergétique active. De même, pour les échanges gazeux, l'évolution à 6 mois du KCO était corrélée à l'évolution à 6 mois du temps d'activité physique, de la dépense énergétique quotidienne globale et de la dépense énergétique active. Il semble donc qu'il y ait bien un lien entre fonction ventilatoire de repos, échanges gazeux et activité physique quotidienne chez

nos patients. L'hypothèse la plus probable pour expliquer cette discordance est l'existence d'un facteur confondant.

4.6. Déconditionnement

De fait, tous les patients atteints de pneumopathie interstitielle diffuse non idiopathique présentaient à l'épreuve d'effort cardio-respiratoire sur vélo un rapport $\Delta FC/\Delta VO_2$ supérieur à 50 compatible avec un déconditionnement musculaire inexistant pour la majorité des patients présentant une pathologie idiopathique. Cette différence pourrait expliquer en partie pourquoi les patients présentant une pneumopathie interstitielle non idiopathique présentent une tolérance à l'effort et une activité physique aussi altérée que les autres patients malgré un syndrome restrictif moins important et une moindre altération des échanges gazeux.

Pour expliquer ce déconditionnement moins important chez les patients atteints de pneumopathie interstitielle idiopathique pourtant plus âgés, il existe peu de données. Néanmoins, on sait que les pneumopathies interstitielles idiopathiques concernent des sujets plus âgés avec un moins bon pronostic (22). L'évolution est souvent plus rapide et centrée sur le poumon alors que les pneumopathies interstitielles non idiopathiques surviennent plus précocement dans la vie du patient mais avec une évolution plus longue et des atteintes extra-pulmonaire. Il est possible que nos patients atteints de pneumopathie interstitielle idiopathique n'aient pas eu le temps pour la plupart de développer un déconditionnement à l'effort contrairement aux autres patients. La durée d'évolution de la pathologie respiratoire avant la réhabilitation respiratoire n'ayant pas été recueillie pour nos patients, cette hypothèse n'a pas pu être testée dans cette étude. De plus, cette durée est compliquée à définir devant la difficulté de dater le début des symptômes d'apparition souvent progressive et une période plus ou moins longue avant que le diagnostic ne soit posé.

4.7. Qualité de vie

Pour évaluer la qualité de vie de nos patients, nous n'avons pas utilisé le questionnaire respiratoire de Saint-Georges en raison de sa longueur et de la difficulté qu'ont les patients à le comprendre et à le compléter. En l'absence de questionnaire spécifique aux pathologies respiratoires interstitielles, nous avons choisi d'utiliser le questionnaire MRF-28 développé pour les patients atteints d'insuffisance respiratoire chronique et le questionnaire VSRQ initialement validé dans une population de patients atteints de BPCO (15). Le MRF-28 présente l'avantage d'une bonne corrélation avec le score de Saint-Georges (23). Nous avons également montré dans une étude précédente que le questionnaire VSRQ est corrélé au questionnaire de Saint-Georges et s'améliore de façon parallèle après une prise en charge en

réhabilitation respiratoire (24). L'avantage de ce deuxième questionnaire est sa simplicité et la rapidité pour le compléter.

La littérature rapporte une amélioration de la qualité de vie variable pour les patients atteints de pathologies interstitielles diffuses pris en charge en réhabilitation respiratoire. Ainsi, Nishiyama décrivait une amélioration du score de Saint-Georges pour ses patients atteints de fibrose pulmonaire idiopathique (12). Dans une autre étude, B. Rammaert ne retrouvait pas d'amélioration du score de Saint-Georges et du score HAD après réhabilitation respiratoire au domicile chez des patients atteints de fibrose pulmonaire idiopathique (10). Cette dernière étude manquait de puissance mais ces résultats discordants ne sont malheureusement pas une surprise. Dans une revue de la littérature, il avait déjà été montré des résultats discordants dans les effets de la réhabilitation respiratoire sur la qualité de vie chez des patients BPCO avec comme ici des études montrant des améliorations et d'autres pas (25). Dans notre étude, nous n'avons trouvé aucune amélioration des 2 scores utilisés pour évaluer la qualité de vie et aucun n'était corrélé aux paramètres d'activité physique.

4.8. Anxiété et dépression

Sur le plan psychologique, nous observons une amélioration significative du score d'anxiété sans modification du score de dépression. Dans une étude évaluant l'impact de l'anxiété et de la dépression sur l'issue d'une réhabilitation respiratoire chez des patients BPCO, A. von Leupoldt montrait que ces 2 paramètres étaient associés à une diminution de la qualité de vie et étaient significativement améliorées par la réhabilitation respiratoire (26). L'anxiété était aussi corrélée à la sensation de dyspnée plus importante à l'effort et la dépression à une diminution de la performance au test de marche de 6 minutes. Dans notre étude, nous ne retrouvons pas ces corrélations. Par contre, ces scores étaient corrélés au nombre de pas quotidiens avec un poids plus important pour l'anxiété en analyse en régression linéaire. De même, le score de dépression initial était corrélé à l'évolution du temps d'activité physique à 6 mois. Seuls 2 patients ont amélioré leur temps d'activité physique quotidienne à ce terme avec une amélioration parallèle de leur dépense énergétique globale et active [Figure 4]. Il est intéressant de noter que tous les deux présentaient un score de dépression élevé avec une diminution importante supérieure à 6 points de ce score en post-réhabilitation respiratoire et à 6 mois. Par contre, leurs temps d'activité physique initiale étaient faibles par rapport aux autres patients probablement en raison de cette dépression. L'amélioration de leurs temps d'activité physique quotidienne est vraisemblablement liée à l'amélioration de leur dépression justifiant la prise en charge de ce trouble.

De façon plus large, la prise en charge des troubles de l'humeur est nécessaire car elle est un déterminant de l'activité physique quotidienne. M.A. Alzahrani a ainsi montré que l'humeur représentait 25% de la variance du temps passé debout chez des patients suivis après un accident vasculaire cérébral (27). Dans une autre étude, B. Ruo a montré que les patients avec un score d'état mental altéré rapportaient plus de limitations physique à niveau de performance égal (28). Ceci pourrait être lié à une distorsion de la perception du patient sur ses propres capacités et/ou à une moindre énergie mentale pour initier des activités quel qu'elles soient. De plus, la prise en charge de la dépression est efficace en terme d'activité de la vie quotidienne. Ainsi, C.M. Callahan montrait que la prise en charge de la dépression chez des sujets âgés augmentait leur activité physique (29). Il est donc important de dépister les troubles de l'humeur de ces patients et notamment la dépression. D'une part parce qu'elle est responsable d'une limitation plus importante des activités physique quotidiennes mais d'autre part parce que sa prise en charge pourrait permettre une amélioration de l'activité physique quotidienne efficace à moyen terme voire à plus long terme.

4.9. Part sensorielle et part affective de la dyspnée

Il est possible que ces troubles de l'humeur de type anxiété et dépression chez nos patients aient été secondaires à la dyspnée chronique ou aggravés par cette dyspnée qu'ils entretiendraient en retour. En effet, il ressort aujourd'hui des études que la dyspnée comporte une composante sensorielle et une composante affective (30). Cette part affective va induire des conduites d'évitement des situations génératrices de dyspnée puis des modifications des habitudes de vie. Ainsi, la dyspnée serait par ce mécanisme un déterminant également important dans la limitation des activités physiques quotidiennes. Dans notre étude, la dyspnée de repos n'a pas été évaluée chez nos patients ce qui ne nous permet pas de mesurer l'impact qu'elle a chez nos patients. Néanmoins, il serait important dans l'avenir de mesurer cet impact sur l'activité physique quotidienne mais également sur les autres paramètres physiques, psychologiques, sociaux et de qualité de vie. L'analyse des déterminants sensoriels et affectifs de la dyspnée pourrait permettre une prise en charge plus spécifique et efficace des patients en réhabilitation respiratoire. La difficulté est de trouver un outil adapté d'évaluation de la dyspnée. Le score Dyspnoea-12 semble être un outil prometteur dans ce sens (31). Il présente les avantages d'une part d'être court et simple à remplir par le patient ce qui permet son utilisation en pratique quotidienne, d'autre part d'explorer les composantes physiques et affectives de la dyspnée. L'analyse de ces différentes composantes permettrait d'envisager

des prises en charges spécifiques afin d'améliorer la tolérance à l'effort et idéalement la qualité de vie et l'activité physique de ces patients.

4.10. Tolérance à l'effort

Nous attendions une amélioration de l'activité physique de nos patients sachant que la réhabilitation respiratoire améliore la tolérance à l'exercice mesurée par la distance parcourue au test de marche de 6 minutes en air ambiant (13), par le nombre de coups lors d'un test de stepper de 6 minutes et par un test d'endurance sur vélo (10). Or malgré une amélioration du test de stepper, nous n'observons pas d'amélioration des paramètres d'activité physique quotidienne. Nos résultats au test de stepper de 6 minutes sont concordants avec les données de la littérature avec une amélioration significative en post-réhabilitation, perte des bénéfices à 6 mois et poursuite de l'altération à 1 an. Les patients ayant été réévalués à 6 mois et 1 an présentaient également une amélioration du rapport nombre de coups sur variation de la fréquence cardiaque avec perte des bénéfices à distance. Comme dans l'étude de B. Rammaert, nous n'observons pas d'amélioration de la distance parcourue au test de marche de 6 minutes en post réhabilitation avec une décroissance progressive de la distance parcourue au cours du suivi (10). Néanmoins dans notre étude, le rapport distance parcourue sur variation de fréquence cardiaque ne s'améliorait pas. De même le temps d'endurance sur vélo ne s'améliorait pas.

Lors du bilan initial, certains paramètres de tolérance à l'effort comme la distance parcourue au test de marche de 6 minutes et le nombre de coups au test de stepper étaient corrélés avec les paramètres d'activité physique. Seuls les corrélations entre nombre de coups au tests de stepper et nombre de pas quotidiens, distance parcourue au test de marche de 6 minutes et nombres de pas et distance parcourue au test de marche de 6 minutes et dépense énergétique globale étaient significatifs en régression linéaire univariée. Ces résultats sont concordants avec l'étude de D. Langer retrouvant un lien entre distance parcourue au test de marche de 6 minutes et activité physique quotidienne (32). Ce qui est surprenant, c'est l'absence de corrélation entre les paramètres de tolérance à l'effort ou les paramètres de l'épreuve d'effort cardio-respiratoire et l'évolution des paramètres d'activité physique.

4.11. Comportement et motivation

Ces résultats nous rappellent que les différents tests utilisés n'évaluent que les capacités du patient à l'exercice et éventuellement les mécanismes physiologiques impliqués dans la limitation de cet exercice. Ces tests sont incapables de mesurer l'activité physique

quotidienne réelle de nos patients. Si l'on peut logiquement penser que toute limitation des aptitudes à l'effort s'accompagne d'une diminution de l'activité physique, il ne semble pas que l'inverse soit vrai. Malgré une activité physique initialement altérée, la récupération d'un certain niveau de capacité physique ne s'accompagne donc pas simultanément du niveau d'activité physique correspondant. Il est évident que l'on n'utilise pas en permanence l'ensemble de nos capacités physiques mais cela pose la question du rôle du comportement, des habitudes de vie et probablement de l'environnement social dans l'activité physique quotidienne de nos patients. Le concept de spirale du déconditionnement décrit une limitation des activités secondaire à une limitation des aptitudes qui va induire en retour une nouvelle limitation des aptitudes. Ceci va progressivement avoir un retentissement social et psychologique sur le patient avec un changement des habitudes de vie pour s'adapter à son handicap. La clé de l'amélioration de l'activité physique quotidienne à court terme et a fortiori à moyen et long terme semble donc être dans l'induction d'un changement des habitudes de vie parallèlement à l'amélioration de la tolérance à l'effort. Cependant induire un changement de comportement n'est pas évident et les moyens à mettre en œuvre pour y parvenir restent encore imprécis (33). Faut-il allonger le temps de la réhabilitation, faut-il y adjoindre un encadrement personnalisé après la réhabilitation, qu'est-ce qui transforme le devoir de faire de l'activité physique en envie ? Ces questions restent actuellement ouvertes. Dans le cadre des pneumopathies interstitielles diffuses fibrosantes, le bénéfice pour le patient d'une amélioration de l'activité physique, même s'il semble logique, n'est pas évident. En effet, nous n'avons pas retrouvé de lien évident avec la qualité de vie. Par contre, le lien entre la dégradation de la fonction pulmonaire et l'altération de l'activité physique laisse présager une efficacité toute relative et peut-être minime.

4.12. Apport qualitatif de la réhabilitation respiratoire

Pour finir, il faut rappeler que toutes ces mesures de tolérance à l'effort, de qualité de vie et d'activité physique quotidienne ne sont que des données chiffrées. Bien que validées, elles ne sont qu'un reflet d'une réalité que l'on cherche à appréhender. Il est en effet très difficile d'évaluer une évolution qualitative de la qualité de vie ou de l'activité physique. Pour une personne donnée, pouvoir refaire une activité physique qui lui plaît peut être un objectif en soit et chez ces patients très limités, la reprise d'une activité d'intensité pas forcément plus élevée que leur niveau actuel peut déjà prendre sens à leurs yeux. Dans le cadre de leur prise en charge en réhabilitation respiratoire, les patients ont été amenés à exprimer des objectifs auxquels ils tenaient. Bien sûr tous n'ont pas été atteints mais l'on peut considérer que

pouvoir de nouveau « faire des sorties extérieures dans le village », « faire un séjour en Cappadoce » ou « refaire du bricolage » soit considéré comme un succès par le patient quand bien même l'essoufflement serait peu modifié. De même, l'on peut se demander si l'encadrement dont les patients bénéficient durant la réhabilitation respiratoire ne les aide pas à mieux accepter leur maladie. Ceci pourrait être un des facteurs expliquant l'amélioration de l'anxiété après la réhabilitation respiratoire de ces patients atteints d'une pathologie respiratoire sévère à l'évolution inexorable. Il manque donc des critères qualitatifs pour juger de l'impact de la réhabilitation respiratoire sur l'activité physique quotidienne et la qualité de vie des patients atteints de pneumopathie interstitielle diffuse fibrosante.

5. Conclusion

Les paramètres d'activité physique quotidienne des patients atteints de pneumopathie interstitielle diffuse fibrosante ne s'améliorent pas après une prise en charge en réhabilitation respiratoire. L'absence de groupe contrôle ne permet pas de conclure entre une absence d'efficacité de la réhabilitation respiratoire ou un ralentissement du déclin de l'activité physique. Par contre, la tolérance à l'effort mesurée par le test de stepper de 6 minutes et l'anxiété sont améliorées après la réhabilitation malgré une altération de la fonction respiratoire et des échanges gazeux. Ces effets bénéfiques disparaissent à distance de la réhabilitation. De même, la prise en charge de la dépression lorsqu'elle est présente semble avoir un effet positif sur l'activité physique quotidienne avec une amélioration plus durable dans le temps. Le déclin de la fonction respiratoire est corrélé à la fonction respiratoire et au déclin du coefficient de diffusion du monoxyde de carbone rapporté à la ventilation alvéolaire (KCO). L'activité physique des patients atteints de pneumopathie interstitielle diffuse fibrosante est déterminée en partie par la fonction respiratoire et les échanges gazeux mais également par d'autres paramètres potentiellement améliorables au cours de la réhabilitation respiratoire comme la tolérance à l'effort et les troubles de l'humeur. Déterminer comment agir efficacement sur ces paramètres et sur l'envie du patient permettra d'optimiser la prise en charge en réhabilitation respiratoire de ces patients.

6. Bibliographie

1. American Thoracic Society/European Respiratory Society International Multidisciplinary Consensus Classification of the Idiopathic Interstitial Pneumonias. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2002 Jan 15;165(2):277–304.
2. Javaheri S, Sicilian L. Lung function, breathing pattern, and gas exchange in interstitial lung disease. *Thorax*. 1992 Feb;47(2):93–7.
3. Renzoni EA, Walsh DA, Salmon M, Wells AU, Sestini P, Nicholson AG, et al. Interstitial vascularity in fibrosing alveolitis. *Am. J. Respir. Crit. Care Med*. 2003 Feb 1;167(3):438–43.
4. Shlobin OA, Nathan SD. Pulmonary hypertension secondary to interstitial lung disease. *Expert Rev Respir Med*. 2011 Apr;5(2):179–89.
5. Gulati M. Diagnostic assessment of patients with interstitial lung disease. *Prim Care Respir J*. 2011 Jun;20(2):120–7.
6. Polkey MI, Moxham J. Attacking the disease spiral in chronic obstructive pulmonary disease: an update. *Clin Med*. 2011 Oct;11(5):461–4.
7. Swigris JJ, Kuschner WG, Jacobs SS, Wilson SR, Gould MK. Health-related quality of life in patients with idiopathic pulmonary fibrosis: a systematic review. *Thorax*. 2005 Jul;60(7):588–94.
8. Raghu G, Collard HR, Egan JJ, Martinez FJ, Behr J, Brown KK, et al. An Official ATS/ERS/JRS/ALAT Statement: Idiopathic Pulmonary Fibrosis: Evidence-based Guidelines for Diagnosis and Management. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2011 Mar 15;183(6):788–824.
9. Garvey C. Interstitial lung disease and pulmonary rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2010 Jun;30(3):141–6.
10. Rammaert B, Leroy S, Cavestri B, Wallaert B, Grosbois J-M. Home-based pulmonary rehabilitation in idiopathic pulmonary fibrosis. *Rev Mal Respir*. 2011 Sep;28(7):e52–e57.
11. Holland AE, Hill CJ, Glaspole I, Goh N, McDonald CF. Predictors of benefit following pulmonary rehabilitation for interstitial lung disease. *Respiratory Medicine*. 2012 Mar;106(3):429–35.
12. Nishiyama O, Kondoh Y, Kimura T, Kato K, Kataoka K, Ogawa T, et al. Effects of pulmonary rehabilitation in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Respirology*. 2008;13(3):394–9.
13. Holland AE, Hill CJ, Conron M, Munro P, McDonald CF. Short term improvement in exercise capacity and symptoms following exercise training in interstitial lung disease. *Thorax*. 2008 Jun;63(6):549–54.

14. Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett DR Jr, Tudor-Locke C, et al. 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Med Sci Sports Exerc.* 2011 Aug;43(8):1575–81.
15. Perez T, Arnould B, Grosbois J-M, Bosch V, Guillemin I, Bravo M-L, et al. Validity, reliability, and responsiveness of a new short Visual Simplified Respiratory Questionnaire (VSRQ) for health-related quality of life assessment in chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2009;4:9–18.
16. Physical Activity and Public Health Updated Recommendation for Adults From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation.* 2007 Aug 28;116(9):1081–93.
17. Troosters T, Sciurba F, Battaglia S, Langer D, Valluri SR, Martino L, et al. Physical inactivity in patients with COPD, a controlled multi-center pilot-study. *Respiratory Medicine.* 2010 Jul;104(7):1005–11.
18. Monge E. L'activité physique quotidienne chez les patients atteints de pneumopathie interstitielle fibrosante : un nouveau critère de sévérité ? Thèse de Médecine, Université du Droit et de la Santé Lille 2; 2011.
19. Motulsky H. *Intuitive Biostatistics: A Nonmathematical Guide to Statistical Thinking.* 2nd Revised & enlarged. Oxford University Press, USA; 2010.
20. Probst VS, Kovelis D, Hernandez NA, Camillo CA, Cavalheri V, Pitta F. Effects of 2 exercise training programs on physical activity in daily life in patients with COPD. *Respir Care.* 2011 Nov;56(11):1799–807.
21. Heinzelmann I, Seeberg S, Beutel K, Kenn K. Effects of a 3-week inpatient pulmonary rehabilitation (PR) on activity parameter in patients with COPD. Vienna; ERS Congress 2012.
22. Park JH, Kim DS, Park I-N, Jang SJ, Kitaichi M, Nicholson AG, et al. Prognosis of fibrotic interstitial pneumonia: idiopathic versus collagen vascular disease-related subtypes. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2007 Apr 1;175(7):705–11.
23. Janssens J-P, Héritier-Praz A, Carone M, Burdet L, Fitting J-W, Uldry C, et al. Validity and Reliability of a French Version of the MRF-28 Health-Related Quality of Life Questionnaire. *Respiration.* 2004;71(6):567–74.
24. Le Rouzic O, Monge E, Bart F, Wallaert B, Grosbois J-M. Validity of the visual respiratory questionnaire (VSRQ) in pulmonary rehabilitation. Vienna; ERS Congress 2012.
25. Lacasse Y, Goldstein R, Lasserson TJ, Martin S. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews* . John Wiley & Sons, Ltd; 2009
26. von Leupoldt A, Taube K, Lehmann K, Fritzsche A, Magnussen H. The Impact of Anxiety and Depression on Outcomes of Pulmonary Rehabilitation in Patients With COPD. *Chest.* 2011;140(3):730 –736.

27. Alzahrani MA, Dean CM, Ada L, Dorsch S, Canning CG. Mood and Balance are Associated with Free-Living Physical Activity of People after Stroke Residing in the community. *Stroke Res Treat*. 2012; DOI : 10.1155/2012/470648.
28. Ruo B, Baker DW, Thompson JA, Murray PK, Huber GM, Sudano JJ. Patients With Worse Mental Health Report More Physical Limitations After Adjustment for Physical Performance. *Psychosom Med*. 2008 May;70(4):417–21.
29. Callahan CM, Kroenke K, Counsell SR, Hendrie HC, Perkins AJ, Katon W, et al. Treatment of depression improves physical functioning in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2005 Mar;53(3):367–73.
30. Lansing RW, Gracely RH, Banzett RB. The multiple dimensions of dyspnea: review and hypotheses. *Respir Physiol Neurobiol*. 2009 May 30;167(1):53–60.
31. Yorke J, Moosavi SH, Shuldham C, Jones PW. Quantification of dyspnoea using descriptors: development and initial testing of the Dyspnoea-12. *Thorax*. 2010 Jan;65(1):21–6.
32. Langer D, Cebrià i Iranzo MA, Burtin C, Verleden SE, Vanaudenaerde BM, Troosters T, et al. Determinants of physical activity in daily life in candidates for lung transplantation. *Respiratory Medicine*. 2012 May;106(5):747–54.
33. Bourbeau J. Making pulmonary rehabilitation a success in COPD. *Swiss Med Wkly*. 2010;140:w13067.

ANNEXE A

Corrélations inter-tests : temps d'activité physique > 2,5MET et nombre de pas

	Unités	Temps actif			Nb de pas		
		n	p	r	n	p	r
Age	années	25	0.285	-0.223	25	0.436	-0.163
IMC	kg/m ²	25	0.012	-0.497	25	0.419	-0.168
PAPs	cmH ₂ O	16	0.798	-0.069	16	0.978	-0.007
HAD – Score total		25	0.211	-0.259	25	0.046	-0.403
HAD – Anxiété		25	0.273	-0.228	25	0.070	-0.369
HAD – Dépression		25	0.202	-0.264	25	0.091	-0.345
MRF-28	%	25	0.814	-0.050	25	0.219	-0.255
VSRQ		25	0.396	0.178	25	0.269	0.230
TS6 – Nb de coups		24	0.116	0.330	24	0.010	0.516
TS6 – Rendement		24	0.376	0.189	24	0.067	0.382
VEMS	% théorique	24	0.167	-0.291	24	0.565	0.124
VEMS	L	24	0.238	-0.251	24	0.864	0.037
CVF	% théorique	24	0.258	-0.241	24	0.336	0.205
CPT	% théorique	22	0.749	0.072	22	0.108	0.352
DLCO	% théorique	20	0.843	0.047	20	0.258	0.266
DLCO	ml/min/mmHg	20	0.371	0.211	20	0.287	0.250
KCO	% théorique	20	0.853	0.044	20	0.510	0.157
KCO	ml/min/mmHg/L	20	0.168	0.321	20	0.335	0.227
Dm		13	0.215	0.369	13	0.499	0.206
Vc	ml	13	0.627	0.149	13	0.851	-0.058
PaO2 de repos	mmHg	17	0.053	0.477	17	0.722	0.093
PaCO2 de repos	mmHg	17	0.184	0.338	17	0.294	0.270
Gradient de repos	mmHg	17	0.009	-0.620	17	0.317	-0.257
Endurance vélo	min	10	0.066	0.602	10	0.093	0.559
Charge au pic	W	10	0.920	0.036	10	0.521	0.231
Charge au pic	% théorique	9	0.437	0.300	9	0.982	-0.017
VO2 au pic	ml/kg/min	9	0.123	0.552	9	0.038	0.695
VO2 au pic	% théorique	9	0.810	0.100	9	0.291	0.400
VO2 au pic	ml/min	9	0.521	0.250	9	0.008	0.833
VE au pic	L/min	9	0.949	-0.025	9	0.075	0.619
VE au pic	% théorique	9	0.982	0.017	9	0.843	-0.083
VT au pic	ml	9	0.843	-0.083	9	0.076	0.633
FR au pic	/min	9	0.678	0.167	9	0.493	-0.267
RV au pic	L	9	0.744	0.133	9	0.250	0.433
RV au pic	% théorique	9	0.982	-0.017	9	0.843	0.083
Gradient au pic	mmHg	9	0.982	0.017	9	0.410	0.317
PaO2 au pic	mmHg	10	0.632	0.176	10	0.218	-0.430
PaCO2 au pic	mmHg	10	0.841	0.073	10	0.841	0.073
ΔFC/ΔVO2 au pic		9	0.463	0.283	9	0.410	-0.317
VO2/FC au pic		9	0.270	0.417	9	0.493	0.267
TM6 – Distance	m	21	0.066	0.409	21	0.016	0.520
TM6 – Nadir de sat	%	21	0.944	0.016	21	0.924	0.022
TM6 – Rendement		18	0.140	0.362	18	0.780	-0.071

ANNEXE A

Corrélations inter-tests : dépenses énergétiques globale et active

	Unités	Energie globale			Energie active		
		n	p	r	n	p	r
Age	années	25	0.129	-0.312	25	0.267	-0.231
IMC	kg/m ²	25	0.448	0.158	25	0.080	-0.358
PAPs	cmH ₂ O	16	0.446	0.205	16	0.778	0.077
HAD – Score total		25	0.793	-0.055	25	0.241	-0.243
HAD – Anxiété		25	0.611	0.107	25	0.344	-0.198
HAD – Dépression		25	0.365	-0.189	25	0.221	-0.254
MRF-28	%	25	0.227	0.250	25	0.993	0.002
VSRQ		25	0.443	-0.161	25	0.587	0.114
TS6 – Nb de coups		24	0.058	0.393	24	0.031	0.441
TS6 – Rendement		24	0.257	0.240	24	0.408	0.177
VEMS	% théorique	24	0.809	0.052	24	0.465	-0.157
VEMS	L	24	0.049	0.406	24	0.880	-0.033
CVF	% théorique	24	0.875	0.034	24	0.585	-0.117
CPT	% théorique	22	0.527	-0.142	22	0.672	0.096
DLCO	% théorique	20	0.124	-0.356	20	0.960	0.012
DLCO	ml/min/mmHg	20	0.916	0.026	20	0.290	0.248
KCO	% théorique	20	0.150	-0.334	20	0.977	-0.007
KCO	ml/min/mmHg/L	20	0.394	-0.202	20	0.319	0.235
Dm		13	0.324	-0.297	13	0.442	0.234
Vc	ml	13	0.040	-0.574	13	0.713	-0.113
PaO2 de repos	mmHg	17	0.885	0.038	17	0.143	0.370
PaCO2 de repos	mmHg	17	0.645	0.120	17	0.168	0.350
Gradient de repos	mmHg	17	0.491	-0.179	17	0.024	-0.549
Endurance vélo	min	10	0.532	0.225	10	0.053	0.626
Charge au pic	W	10	0.309	0.359	10	0.675	0.152
Charge au pic	% théorique	9	0.581	-0.217	9	0.521	0.250
VO2 au pic	ml/kg/min	9	0.168	0.502	9	0.110	0.569
VO2 au pic	% théorique	9	0.613	0.200	9	0.552	0.233
VO2 au pic	ml/min	9	0.021	0.767	9	0.230	0.450
VE au pic	L/min	9	0.104	0.577	9	0.604	0.201
VE au pic	% théorique	9	0.843	0.083	9	0.880	-0.067
VT au pic	ml	9	0.194	0.483	9	0.678	0.167
FR au pic	/min	9	0.493	-0.267	9	0.948	-0.033
RV au pic	L	9	0.493	0.267	9	0.385	0.333
RV au pic	% théorique	9	0.843	-0.083	9	0.880	0.067
Gradient au pic	mmHg	9	0.178	0.500	9	0.521	0.250
PaO2 au pic	mmHg	10	0.060	-0.624	10	0.811	-0.091
PaCO2 au pic	mmHg	10	0.532	0.225	10	0.854	0.067
ΔFC/ΔVO2 au pic		9	0.162	-0.517	9	1.000	0.000
VO2/FC au pic		9	0.708	0.150	9	0.213	0.467
TM6 – Distance	m	21	0.282	0.246	21	0.021	0.499
TM6 – Nadir de sat	%	21	0.801	-0.059	21	0.825	0.051
TM6 – Rendement		18	0.286	-0.265	18	0.249	0.286

ANNEXE B

Corrélations de l'évolution du temps d'activité physique quotidienne > 2,5MET avec les mesures du bilan initial

	Unités	Post-Réhab			6 mois			1 an		
		n	p	r	n	p	r	n	p	r
Age	années	25	0.646	-0.097	14	0.759	-0.090	8	0.977	0.024
IMC	kg/m ²	25	0.899	-0.027	14	0.616	0.147	8	0.151	0.571
PAPs	cmH ₂ O	16	1.000	0.000	9	0.260	0.420	5	0.219	0.667
HAD – Score total		25	0.872	-0.034	14	0.050	0.532	8	0.840	0.095
HAD – Anxiété		25	0.732	0.072	14	0.148	0.407	8	0.501	0.286
HAD – Dépression		25	0.533	-0.131	14	0.030	0.580	8	0.843	-0.084
MRF-28	%	25	0.534	-0.131	14	0.846	-0.057	8	1.000	0.000
VSRQ		25	0.530	0.132	14	0.713	0.108	8	0.933	0.036
TS6 – Nb de coups		24	0.779	-0.060	14	0.374	-0.257	8	0.977	-0.024
TS6 – Rendement		24	0.673	-0.090	14	0.512	-0.191	8	0.935	-0.048
VEMS	% théorique	24	0.294	0.223	14	0.142	0.414	8	0.069	0.690
VEMS	L	24	0.041	0.420	14	0.445	0.222	8	0.001	0.934
CVF	% théorique	24	0.268	0.235	14	0.058	0.517	8	0.046	0.738
CPT	% théorique	22	0.198	0.286	13	0.097	0.479	7	0.783	0.143
DLCO	% théorique	20	0.882	-0.035	13	0.348	0.283	8	0.568	-0.240
DLCO	ml/min/mmHg	20	0.987	0.005	13	0.630	0.148	8	0.703	-0.167
KCO	% théorique	20	0.435	-0.185	13	0.615	-0.154	8	0.197	-0.524
KCO	ml/min/mmHg/L	20	0.396	-0.201	13	0.559	-0.179	8	0.040	-0.731
Dm		13	0.373	-0.270	8	0.536	0.262	6	0.175	-0.657
Vc	ml	13	0.589	-0.166	8	0.711	-0.157	6	0.117	-0.706
PaO2 de repos	mmHg	17	0.783	0.072	11	0.734	0.118	7	0.354	-0.429
PaCO2 de repos	mmHg	17	0.054	-0.474	11	0.769	-0.100	7	0.302	-0.464
Gradient de repos	mmHg	17	0.534	0.162	11	0.839	0.073	7	0.200	0.571
Endurance vélo	min	10	0.250	-0.401	7	0.840	0.107	4	0.333	-0.800
Charge au pic	W	10	0.763	0.109	7	0.670	0.198	5	0.133	0.800
Charge au pic	% théorique	9	0.678	-0.167	6	0.803	-0.143	4	0.417	-0.600
VO2 au pic	ml/kg/min	9	0.651	0.176	6	0.564	0.314	4	0.417	0.600
VO2 au pic	% théorique	9	0.552	0.233	6	0.297	0.543	4	0.750	0.400
VO2 au pic	ml/min	9	0.843	0.083	6	0.919	0.086	4	0.333	0.800
VE au pic	L/min	9	0.404	0.318	6	0.658	0.232	4	0.083	1.000
VE au pic	% théorique	9	0.912	0.050	6	0.803	-0.143	4	0.917	-0.200
VT au pic	ml	9	0.291	0.400	6	0.564	0.314	4	0.083	1.000
FR au pic	/min	9	0.810	-0.100	6	0.419	-0.429	4	0.917	-0.200
RV au pic	L	9	0.843	-0.083	6	0.803	-0.143	4	0.750	0.400
RV au pic	% théorique	9	0.912	-0.050	6	0.803	0.143	4	0.917	0.200
Gradient au pic	mmHg	9	0.644	-0.183	6	0.419	-0.429	4	0.750	0.400
PaO2 au pic	mmHg	10	0.946	0.030	7	0.444	0.357	5	0.233	-0.700
PaCO2 au pic	mmHg	10	0.455	-0.267	7	0.969	-0.018	5	0.783	-0.200
ΔFC/ΔVO2 au pic		9	0.948	0.033	6	0.658	0.257	4	0.333	-0.800
VO2/FC au pic		9	0.644	-0.183	6	0.803	-0.143	4	0.417	-0.600
TM6 – Distance	m	21	0.068	-0.406	13	0.906	0.036	8	0.318	-0.406
TM6 – Nadir de sat	%	21	0.050	0.433	13	0.053	0.547	8	0.317	0.407
TM6 – Rendement		18	0.633	0.121	11	0.614	0.173	6	0.242	-0.600

ANNEXE B

Corrélations de l'évolution du nombre de pas avec les mesures du bilan initial

	Unités	Post-Réhab			6 mois			1 an		
		n	p	r	n	p	r	n	p	r
Age	années	25	0.948	0.014	14	0.018	0.618	8	0.299	0.429
IMC	kg/m ²	25	0.417	0.169	14	0.417	0.235	8	0.327	0.405
PAPs	cmH ₂ O	16	0.636	-0.128	9	0.666	-0.168	5	0.322	0.564
HAD - Score total		25	0.428	-0.166	14	0.441	0.224	8	0.703	-0.167
HAD - Anxiété		25	0.862	-0.037	14	0.782	0.081	8	0.619	-0.214
HAD - Dépression		25	0.346	-0.197	14	0.113	0.442	8	0.776	-0.120
MRF-28	%	25	0.869	-0.035	14	0.811	-0.071	8	0.327	-0.405
VSRQ		25	0.247	0.240	14	0.223	0.348	8	0.365	0.371
TS6 - Nb de coups		24	0.965	0.010	14	0.994	0.002	8	0.428	0.333
TS6 - Rendement		24	0.356	-0.197	14	0.750	0.095	8	0.299	-0.429
VEMS	% théorique	24	0.519	0.138	14	0.070	0.497	8	0.037	0.762
VEMS	L	24	0.006	0.549	14	0.714	-0.108	8	0.286	0.431
CVF	% théorique	24	0.682	0.088	14	0.106	0.451	8	0.022	0.810
CPT	% théorique	22	0.853	-0.042	13	0.292	-0.317	7	0.595	0.250
DLCO	% théorique	20	0.188	-0.307	13	0.343	0.286	8	0.734	0.144
DLCO	ml/min/mmHg	20	0.594	-0.126	13	0.566	-0.176	8	0.501	-0.286
KCO	% théorique	20	0.181	-0.312	13	0.362	0.275	8	0.752	0.143
KCO	ml/min/mmHg/L	20	0.067	-0.418	13	0.908	-0.036	8	0.243	-0.467
Dm		13	0.226	-0.360	8	0.267	0.452	6	0.564	-0.314
Vc	ml	13	0.595	-0.163	8	0.379	0.361	6	0.001	-0.971
PaO2 de repos	mmHg	17	0.726	-0.092	11	0.946	-0.027	7	0.236	-0.536
PaCO2 de repos	mmHg	17	0.252	-0.294	11	0.800	0.087	7	0.963	0.036
Gradient de repos	mmHg	17	0.290	0.272	11	0.968	0.018	7	0.139	0.643
Endurance vélo	min	10	0.116	-0.529	7	0.302	-0.464	4	0.917	-0.200
Charge au pic	W	10	0.192	0.450	7	0.355	0.414	5	0.683	0.300
Charge au pic	% théorique	9	0.359	-0.350	6	0.497	0.371	4	0.333	-0.800
VO2 au pic	ml/kg/min	9	0.898	0.050	6	0.919	-0.086	4	0.333	0.800
VO2 au pic	% théorique	9	0.744	0.133	6	1.000	-0.029	4	0.333	0.800
VO2 au pic	ml/min	9	0.613	0.200	6	0.103	-0.771	4	0.083	1.000
VE au pic	L/min	9	0.529	0.243	6	0.389	-0.435	4	0.333	0.800
VE au pic	% théorique	9	0.644	0.183	6	0.803	0.143	4	0.750	-0.400
VT au pic	ml	9	0.213	0.467	6	0.419	-0.429	4	0.333	0.800
FR au pic	/min	9	0.613	-0.200	6	0.919	0.086	4	0.750	-0.400
RV au pic	L	9	0.644	-0.183	6	0.497	-0.371	4	0.917	0.200
RV au pic	% théorique	9	0.644	-0.183	6	0.803	-0.143	4	0.750	0.400
Gradient au pic	mmHg	9	1.000	0.000	6	0.497	-0.371	4	0.917	-0.200
PaO2 au pic	mmHg	10	0.657	-0.164	7	0.167	0.607	5	0.683	-0.300
PaCO2 au pic	mmHg	10	0.336	0.340	7	0.788	0.126	5	0.783	-0.200
ΔFC/ΔVO2 au pic		9	0.880	-0.067	6	0.175	0.657	4	0.750	-0.400
VO2/FC au pic		9	0.644	-0.183	6	0.497	0.371	4	0.333	-0.800
TM6 - Distance	m	21	0.689	-0.093	13	0.677	0.128	8	0.674	0.178
TM6 - Nadir de sat	%	21	0.810	0.056	13	0.972	-0.011	8	0.509	0.275
TM6 - Rendement		18	0.563	-0.146	11	0.989	-0.009	6	0.803	-0.143

ANNEXE B

Corrélations de l'évolution de la dépense énergétique globale avec les mesures du bilan initial

	Unités	Post-Réhab			6 mois			1 an		
		n	p	r	n	p	r	n	p	r
Age	années	25	0.493	-0.144	14	0.615	0.147	8	0.977	0.024
IMC	kg/m ²	25	0.987	-0.004	14	0.750	-0.095	8	0.058	0.714
PAPs	cmH ₂ O	16	0.896	-0.035	9	0.813	0.092	5	0.553	0.359
HAD - Score total		25	0.367	-0.189	14	0.664	0.128	8	0.501	-0.286
HAD - Anxiété		25	0.223	-0.253	14	0.765	0.088	8	0.665	-0.190
HAD - Dépression		25	0.847	-0.041	14	0.618	0.146	8	0.414	-0.337
MRF-28	%	25	0.362	-0.190	14	0.582	-0.161	8	0.462	-0.310
VSRQ		25	0.153	0.295	14	0.262	0.322	8	0.608	0.216
TS6 - Nb de coups		24	0.689	0.086	14	0.441	0.224	8	0.360	0.381
TS6 - Rendement		24	0.294	-0.223	14	0.616	-0.147	8	0.536	0.262
VEMS	% théorique	24	0.791	-0.057	14	0.302	0.297	8	0.083	0.667
VEMS	L	24	0.880	0.033	14	0.353	0.268	8	0.045	0.719
CVF	% théorique	24	0.796	0.056	14	0.182	0.378	8	0.115	0.619
CPT	% théorique	22	0.136	0.328	13	0.036	0.584	7	0.662	0.214
DLCO	% théorique	20	0.823	0.053	13	0.114	0.459	8	0.756	0.132
DLCO	ml/min/mmHg	20	0.753	0.075	13	0.196	0.385	8	0.977	-0.024
KCO	% théorique	20	0.529	-0.150	13	0.788	-0.083	8	1.000	0.000
KCO	ml/min/mmHg/L	20	0.472	-0.171	13	0.523	-0.195	8	0.286	-0.431
Dm		13	0.399	-0.256	8	0.171	0.548	6	0.564	-0.314
Vc	ml	13	0.706	-0.116	8	0.329	0.398	6	0.117	-0.706
PaO2 de repos	mmHg	17	0.439	-0.201	11	0.485	0.236	7	0.267	-0.500
PaCO2 de repos	mmHg	17	0.822	0.059	11	0.698	0.132	7	0.396	-0.393
Gradient de repos	mmHg	17	0.322	0.255	11	0.881	-0.055	7	0.139	0.643
Endurance vélo	min	10	0.578	-0.201	7	0.396	0.393	4	0.750	-0.400
Charge au pic	W	10	0.097	0.553	7	0.427	0.360	5	0.450	0.500
Charge au pic	% théorique	9	0.552	-0.233	6	0.919	-0.086	4	0.417	-0.600
VO2 au pic	ml/kg/min	9	0.444	0.293	6	0.803	0.143	4	0.417	0.600
VO2 au pic	% théorique	9	0.410	0.317	6	0.103	0.771	4	0.750	0.400
VO2 au pic	ml/min	9	0.336	0.367	6	0.714	0.200	4	0.333	0.800
VE au pic	L/min	9	0.123	0.552	6	0.827	0.116	4	0.083	1.000
VE au pic	% théorique	9	0.880	0.067	6	0.419	-0.429	4	0.917	-0.200
VT au pic	ml	9	0.043	0.700	6	0.564	0.314	4	0.083	1.000
FR au pic	/min	9	0.521	-0.250	6	0.175	-0.657	4	0.917	-0.200
RV au pic	L	9	0.912	0.050	6	0.919	0.086	4	0.750	0.400
RV au pic	% théorique	9	0.880	-0.067	6	0.419	0.429	4	0.917	0.200
Gradient au pic	mmHg	9	0.744	0.133	6	0.242	-0.600	4	0.750	0.400
PaO2 au pic	mmHg	10	0.492	-0.248	7	0.498	0.321	5	0.350	-0.600
PaCO2 au pic	mmHg	10	0.960	-0.018	7	0.333	0.432	5	0.450	-0.500
ΔFC/ΔVO2 au pic		9	0.613	-0.200	6	0.658	0.257	4	0.333	-0.800
VO2/FC au pic		9	0.843	-0.083	6	0.919	-0.086	4	0.417	-0.600
TM6 - Distance	m	21	0.397	0.195	13	0.058	0.538	8	0.406	-0.342
TM6 - Nadir de sat	%	21	0.617	0.116	13	0.476	0.217	8	0.204	0.503
TM6 - Rendement		18	0.967	-0.011	11	0.356	0.309	6	0.658	-0.257

ANNEXE B

Corrélations de l'évolution de la dépense énergétique active avec les données du bilan initial

	Unités	Post-Réhab			6 mois			1 an		
		n	p	r	n	p	r	n	p	r
Age	années	25	0.325	-0.205	14	0.675	-0.123	8	0.882	-0.071
IMC	kg/m ²	25	0.508	-0.138	14	0.483	0.204	8	0.428	0.333
PAPs	cmH ₂ O	16	0.866	0.046	9	0.260	0.420	5	0.219	0.667
HAD - Score total		25	0.609	-0.108	14	0.038	0.559	8	0.935	-0.048
HAD - Anxiété		25	0.882	-0.031	14	0.113	0.443	8	0.793	0.119
HAD - Dépression		25	0.412	-0.172	14	0.022	0.606	8	0.565	-0.241
MRF-28	%	25	0.512	-0.138	14	0.940	-0.022	8	0.582	-0.238
VSRQ		25	0.383	0.182	14	0.811	0.070	8	0.608	0.216
TS6 - Nb de coups		24	0.986	-0.004	14	0.291	-0.304	8	0.619	-0.214
TS6 - Rendement		24	0.917	-0.023	14	0.648	-0.134	8	0.665	-0.190
VEMS	% théorique	24	0.604	0.111	14	0.106	0.451	8	0.171	0.548
VEMS	L	24	0.268	0.235	14	0.400	0.244	8	0.017	0.802
CVF	% théorique	24	0.496	0.146	14	0.044	0.546	8	0.115	0.619
CPT	% théorique	22	0.079	0.383	13	0.079	0.504	7	0.662	0.214
DLCO	% théorique	20	0.882	0.035	13	0.368	0.272	8	0.435	-0.323
DLCO	ml/min/mmHg	20	0.866	0.041	13	0.669	0.132	8	0.582	-0.238
KCO	% théorique	20	0.774	-0.068	13	0.589	-0.165	8	0.171	-0.548
KCO	ml/min/mmHg/L	20	0.835	-0.050	13	0.523	-0.195	8	0.035	-0.743
Dm		13	0.394	-0.259	8	0.619	0.214	6	0.103	-0.771
Vc	ml	13	0.653	-0.138	8	0.776	-0.120	6	0.059	-0.794
PaO ₂ de repos	mmHg	17	0.663	0.114	11	0.797	0.091	7	0.662	-0.214
PaCO ₂ de repos	mmHg	17	0.292	-0.272	11	0.748	-0.110	7	0.267	-0.500
Gradient de repos	mmHg	17	0.766	0.078	11	0.734	0.118	7	0.354	0.429
Endurance vélo	min	10	0.413	-0.292	7	0.840	0.107	4	0.750	-0.400
Charge au pic	W	10	0.907	0.043	7	0.670	0.198	5	0.683	0.300
Charge au pic	% théorique	9	0.678	-0.167	6	0.803	-0.143	4	0.333	-0.800
VO ₂ au pic	ml/kg/min	9	0.544	0.234	6	0.564	0.314	4	0.333	0.800
VO ₂ au pic	% théorique	9	0.613	0.200	6	0.297	0.543	4	0.333	0.800
VO ₂ au pic	ml/min	9	0.880	0.067	6	0.919	0.086	4	0.083	1.000
VE au pic	L/min	9	0.366	0.343	6	0.658	0.232	4	0.333	0.800
VE au pic	% théorique	9	0.843	0.083	6	0.803	-0.143	4	0.750	-0.400
VT au pic	ml	9	0.359	0.350	6	0.564	0.314	4	0.333	0.800
FR au pic	/min	9	0.880	0.067	6	0.419	-0.429	4	0.750	-0.400
RV au pic	L	9	0.810	-0.100	6	0.803	-0.143	4	0.917	0.200
RV au pic	% théorique	9	0.843	-0.083	6	0.803	0.143	4	0.750	0.400
Gradient au pic	mmHg	9	0.552	-0.233	6	0.419	-0.429	4	0.917	-0.200
PaO ₂ au pic	mmHg	10	0.733	0.127	7	0.444	0.357	5	0.683	-0.300
PaCO ₂ au pic	mmHg	10	0.243	-0.407	7	0.969	-0.018	5	0.783	-0.200
ΔFC/ΔVO ₂ au pic		9	0.912	0.050	6	0.658	0.257	4	0.750	-0.400
VO ₂ /FC au pic		9	0.521	-0.250	6	0.803	-0.143	4	0.333	-0.800
TM6 - Distance	m	21	0.107	-0.362	13	0.921	-0.031	8	0.406	-0.342
TM6 - Nadir de sat	%	21	0.019	0.506	13	0.076	0.509	8	0.192	0.515
TM6 - Rendement		18	0.294	0.261	11	0.818	0.082	6	0.564	-0.314

ANNEXE C

Corrélations de l'évolution du temps d'activité physique > 2,5MET avec l'évolution des autres paramètres mesurés

	Unités	Post-Réhab			6 mois			1 an		
		n	p	r	n	p	r	n	p	r
HAD - Score total		25	0.781	0.059	14	0.097	-0.461	8	0.696	0.165
HAD - Anxiété		25	0.981	0.005	14	0.079	-0.484	8	0.538	0.258
HAD - Dépression		25	0.555	0.124	14	0.103	-0.454	8	0.754	0.133
MRF-28	%	25	0.133	0.309	14	0.899	0.038	8	0.799	-0.108
VSRQ		25	0.415	-0.171	14	0.642	0.137	8	0.844	-0.084
TS6 - Nb de coups		22	0.976	-0.007	13	0.163	0.412	8	0.935	-0.048
TS6 - Rendement		22	0.621	0.111	13	0.835	0.066	8	0.703	0.167
VEMS	% théorique	16	0.013	-0.605	14	0.118	-0.437	8	0.017	-0.802
VEMS	L	16	0.009	-0.628	14	0.162	-0.395	8	0.037	-0.762
CVF	% théorique	16	0.026	-0.554	14	0.014	-0.641	8	0.977	-0.012
CPT	% théorique	12	0.700	-0.126	12	0.142	-0.450	6	0.658	-0.257
DLCO	% théorique	11	0.749	0.109	11	0.697	0.133	8	0.301	0.419
DLCO	ml/min/mmHg	11	0.903	0.045	11	0.521	0.218	8	0.703	0.167
KCO	% théorique	11	0.769	0.100	11	0.001	0.852	8	0.099	0.623
KCO	ml/min/mmHg/L	11	0.755	0.109	11	0.006	0.791	8	0.132	0.595
Dm		3	0.333	1.000						
Vc	ml	3	0.333	0.866						
PaO2 de repos	mmHg	10	0.973	0.018	7	0.906	-0.071	3	1.000	0.500
PaCO2 de repos	mmHg	10	0.865	0.067	7	0.906	-0.071	3	0.333	1.000
Gradient de repos	mmHg	10	0.838	-0.079	7	0.556	-0.286	3	0.333	-1.000
Endurance vélo	min	7	0.906	-0.071	2	1.000	1.000			
Charge au pic	W	9	0.678	-0.167	6	0.389	0.435			
Charge au pic	% théorique	8	0.428	-0.333	5	0.350	0.600			
VO2 au pic	ml/kg/min	8	0.619	-0.214	5	0.950	0.100			
VO2 au pic	% théorique	8	0.299	-0.429	5	0.233	-0.700			
VO2 au pic	ml/min	8	0.793	0.119	5	0.950	0.100			
VE au pic	L/min	8	0.793	-0.119	5	0.950	0.100			
VE au pic	% théorique	7	0.354	0.429	5	0.350	0.600			
VT au pic	ml	8	0.360	-0.381	5	0.133	-0.800			
FR au pic	/min	8	0.840	0.095	5	0.133	0.800			
RV au pic	L	7	0.354	-0.429	5	0.083	-0.900			
RV au pic	% théorique	7	0.354	-0.429	5	0.350	-0.600			
Gradient au pic	mmHg	5	0.233	0.700	5	0.950	0.100			
PaO2 au pic	mmHg	6	0.497	0.371	6	1.000	-0.029			
PaCO2 au pic	mmHg	5	0.517	0.400	2	1.000	1.000			
ΔFC/ΔVO2 au pic		8	0.840	-0.095	5	0.950	-0.100			
VO2/FC au pic		8	0.582	0.238	5	0.950	-0.100			
TM6 - Distance	m	16	0.384	0.233	12	0.527	0.203	7	0.200	0.571
TM6 - Nadir de sat	%	16	0.029	-0.545	12	0.650	-0.146	7	0.558	0.270
TM6 - Rendement		14	0.155	0.402	10	0.232	0.418	5	0.233	0.700

ANNEXE C

Corrélations de l'évolution du nombre de pas avec l'évolution des autres paramètres mesurés

	Unités	Post-Réhab			6 mois			1 an		
		n	p	r	n	p	r	n	p	r
HAD - Score total		25	0.918	0.022	14	0.265	-0.320	8	0.858	0.076
HAD - Anxiété		25	0.583	0.115	14	0.188	-0.374	8	0.273	0.442
HAD - Dépression		25	0.843	0.042	14	0.338	-0.277	8	0.450	-0.313
MRF-28	%	25	0.505	0.140	14	0.770	0.086	8	0.778	-0.120
VSRQ		25	0.069	-0.369	14	0.869	-0.048	8	0.365	0.371
TS6 - Nb de coups		22	0.915	-0.024	13	0.863	-0.055	8	0.977	-0.024
TS6 - Rendement		22	0.290	0.235	13	0.280	0.324	8	0.360	0.381
VEMS	% théorique	16	0.148	-0.379	14	0.863	-0.051	8	0.799	-0.108
VEMS	L	16	0.034	-0.531	14	0.851	-0.055	8	1.000	0.000
CVF	% théorique	16	0.152	-0.375	14	0.852	0.055	8	0.798	0.108
CPT	% théorique	12	0.749	-0.105	12	0.957	-0.018	6	0.175	-0.657
DLCO	% théorique	11	0.936	0.027	11	0.096	-0.526	8	0.453	0.311
DLCO	ml/min/mmHg	11	0.903	0.045	11	0.714	-0.127	8	0.389	0.357
KCO	% théorique	11	0.936	-0.027	11	0.829	-0.074	8	0.257	0.455
KCO	ml/min/mmHg/L	11	0.989	-0.009	11	0.924	0.036	8	0.360	0.381
Dm		3	0.333	-1.000						
Vc	ml	3	0.333	-0.866						
PaO2 de repos	mmHg	10	0.865	0.067	7	0.024	0.857	3	0.333	1.000
PaCO2 de repos	mmHg	10	0.919	-0.042	7	0.906	-0.071	3	1.000	0.500
Gradient de repos	mmHg	10	1.000	0.006	7	0.139	-0.643	3	1.000	-0.500
Endurance vélo	min	7	0.354	0.429	2	1.000	-1.000			
Charge au pic	W	9	0.982	0.017	6	0.538	-0.319			
Charge au pic	% théorique	8	0.501	-0.286	5	0.783	0.200			
VO2 au pic	ml/kg/min	8	0.115	-0.619	5	0.783	0.200			
VO2 au pic	% théorique	8	0.428	-0.333	5	0.950	0.100			
VO2 au pic	ml/min	8	0.267	-0.452	5	0.233	0.700			
VE au pic	L/min	8	0.703	0.167	5	0.683	0.300			
VE au pic	% théorique	7	0.662	0.214	5	0.133	0.800			
VT au pic	ml	8	0.582	-0.238	5	0.450	-0.500			
FR au pic	/min	8	0.389	0.357	5	0.450	0.500			
RV au pic	L	7	0.662	-0.214	5	0.233	-0.700			
RV au pic	% théorique	7	0.662	-0.214	5	0.133	-0.800			
Gradient au pic	mmHg	5	0.233	0.700	5	0.683	0.300			
PaO2 au pic	mmHg	6	0.419	-0.429	6	0.242	-0.600			
PaCO2 au pic	mmHg	5	0.683	-0.300	2	1.000	-1.000			
ΔFC/ΔVO2 au pic		8	0.151	0.571	5	0.783	-0.200			
VO2/FC au pic		8	0.840	-0.095	5	0.133	0.800			
TM6 - Distance	m	16	0.931	0.024	12	0.664	0.140	7	0.167	0.607
TM6 - Nadir de sat	%	16	0.051	-0.496	12	0.338	0.303	7	0.939	-0.036
TM6 - Rendement		14	0.175	0.385	10	0.865	0.067	5	0.083	0.900

ANNEXE C

Corrélations de l'évolution de la dépense énergétique globale avec l'évolution des autres paramètres mesurés

	Unités	Post-Réhab			6 mois			1 an		
		n	p	r	n	p	r	n	p	r
HAD - Score total		25	0.614	-0.106	14	0.477	-0.207	8	0.811	0.101
HAD - Anxiété		25	0.631	0.101	14	0.512	-0.192	8	0.230	0.479
HAD - Dépression		25	0.544	-0.127	14	0.331	-0.281	8	0.776	-0.120
MRF-28	%	25	0.362	-0.190	14	0.875	-0.046	8	0.568	-0.240
VSRQ		25	0.260	-0.234	14	0.599	-0.154	8	0.471	0.299
TS6 - Nb de coups		22	0.266	0.248	13	0.505	0.203	8	0.840	-0.095
TS6 - Rendement		22	0.687	0.091	13	0.835	-0.066	8	0.793	-0.119
VEMS	% théorique	16	0.190	-0.345	14	0.249	-0.330	8	0.286	-0.431
VEMS	L	16	0.101	-0.425	14	0.582	-0.161	8	0.299	-0.429
CVF	% théorique	16	0.254	-0.303	14	0.232	-0.341	8	0.298	0.422
CPT	% théorique	12	0.528	-0.203	12	0.125	-0.467	6	0.497	-0.371
DLCO	% théorique	11	0.749	0.109	11	0.758	0.105	8	0.548	0.252
DLCO	ml/min/mmHg	11	0.734	0.118	11	0.654	0.155	8	0.619	0.214
KCO	% théorique	11	0.610	0.174	11	0.009	0.741	8	0.045	0.719
KCO	ml/min/mmHg/L	11	0.558	0.200	11	0.006	0.791	8	0.151	0.571
Dm		3	0.333	1.000						
Vc	ml	3	0.333	0.866						
PaO2 de repos	mmHg	10	0.946	-0.030	7	0.662	-0.214	3	1.000	0.500
PaCO2 de repos	mmHg	10	0.811	0.091	7	0.840	-0.107	3	0.333	1.000
Gradient de repos	mmHg	10	0.682	-0.152	7	0.556	-0.286	3	0.333	-1.000
Endurance vélo	min	7	0.110	0.679	2	1.000	1.000			
Charge au pic	W	9	0.880	0.067	6	0.957	-0.029			
Charge au pic	% théorique	8	0.216	-0.500	5	0.450	0.500			
VO2 au pic	ml/kg/min	8	0.703	-0.167	5	0.450	0.500			
VO2 au pic	% théorique	8	0.665	-0.190	5	0.350	-0.600			
VO2 au pic	ml/min	8	0.840	0.095	5	0.683	0.300			
VE au pic	L/min	8	0.536	0.262	5	0.783	0.200			
VE au pic	% théorique	7	0.088	0.714	5	0.683	0.300			
VT au pic	ml	8	0.582	-0.238	5	0.350	-0.600			
FR au pic	/min	8	0.619	0.214	5	0.350	0.600			
RV au pic	L	7	0.088	-0.714	5	0.133	-0.800			
RV au pic	% théorique	7	0.088	-0.714	5	0.683	-0.300			
Gradient au pic	mmHg	5	0.233	0.700	5	0.783	0.200			
PaO2 au pic	mmHg	6	0.497	0.371	6	0.419	-0.429			
PaCO2 au pic	mmHg	5	0.950	0.100	2	1.000	1.000			
ΔFC/ΔVO2 au pic		8	0.935	0.048	5	0.450	-0.500			
VO2/FC au pic		8	0.752	0.143	5	1.000	0.000			
TM6 - Distance	m	16	0.363	0.244	12	0.594	-0.172	7	0.024	0.857
TM6 - Nadir de sat	%	16	0.047	-0.502	12	0.303	-0.324	7	0.848	0.090
TM6 - Rendement		14	0.170	0.389	10	0.946	0.030	5	0.450	0.500

ANNEXE C

Corrélations de l'évolution de la dépense énergétique active avec l'évolution des autres paramètres mesurés

	Unités	Post-Réhab			6 mois			1 an		
		n	p	r	n	p	r	n	p	r
HAD - Score total		25	0.717	0.076	14	0.083	-0.479	8	0.406	0.342
HAD - Anxiété		25	0.844	0.041	14	0.082	-0.480	8	0.288	0.430
HAD - Dépression		25	0.569	0.120	14	0.084	-0.478	8	0.711	0.157
MRF-28	%	25	0.288	0.221	14	0.958	0.015	8	0.778	0.120
VSRQ		25	0.455	-0.156	14	0.708	0.110	8	0.713	-0.156
TS6 - Nb de coups		22	0.759	0.069	13	0.209	0.374	8	0.840	-0.095
TS6 - Rendement		22	0.988	-0.004	13	0.751	0.099	8	0.619	0.214
VEMS	% théorique	16	0.087	-0.441	14	0.092	-0.468	8	0.031	-0.755
VEMS	L	16	0.082	-0.448	14	0.120	-0.435	8	0.096	-0.643
CVF	% théorique	16	0.154	-0.374	14	0.009	-0.670	8	0.647	0.193
CPT	% théorique	12	0.834	-0.070	12	0.091	-0.510	6	0.919	-0.086
DLCO	% théorique	11	0.926	0.032	11	0.590	0.183	8	0.091	0.635
DLCO	ml/min/mmHg	11	0.989	-0.009	11	0.435	0.264	8	0.299	0.429
KCO	% théorique	11	0.862	0.059	11	0.0004	0.880	8	0.023	0.778
KCO	ml/min/mmHg/L	11	0.860	0.064	11	0.003	0.827	8	0.037	0.762
Dm		3	0.333	1.000						
Vc	ml	3	0.333	0.866						
PaO2 de repos	mmHg	10	0.892	-0.055	7	0.906	-0.071	3	0.333	1.000
PaCO2 de repos	mmHg	10	0.632	0.176	7	0.906	-0.071	3	1.000	0.500
Gradient de repos	mmHg	10	0.632	-0.176	7	0.556	-0.286	3	1.000	-0.500
Endurance vélo	min	7	0.713	-0.179	2	1.000	1.000			
Charge au pic	W	9	0.880	-0.067	6	0.389	0.435			
Charge au pic	% théorique	8	0.793	-0.119	5	0.350	0.600			
VO2 au pic	ml/kg/min	8	0.840	-0.095	5	0.950	0.100			
VO2 au pic	% théorique	8	0.428	-0.333	5	0.233	-0.700			
VO2 au pic	ml/min	8	0.501	0.286	5	0.950	0.100			
VE au pic	L/min	8	0.665	-0.190	5	0.950	0.100			
VE au pic	% théorique	7	0.354	0.429	5	0.350	0.600			
VT au pic	ml	8	0.619	-0.214	5	0.133	-0.800			
FR au pic	/min	8	0.840	-0.095	5	0.133	0.800			
RV au pic	L	7	0.354	-0.429	5	0.083	-0.900			
RV au pic	% théorique	7	0.354	-0.429	5	0.350	-0.600			
Gradient au pic	mmHg	5	0.450	0.500	5	0.950	0.100			
PaO2 au pic	mmHg	6	0.356	0.486	6	1.000	-0.029			
PaCO2 au pic	mmHg	5	0.683	0.300	2	1.000	1.000			
ΔFC/ΔVO2 au pic		8	0.360	-0.381	5	0.950	-0.100			
VO2/FC au pic		8	0.389	0.357	5	0.950	-0.100			
TM6 - Distance	m	16	0.354	0.248	12	0.745	0.105	7	0.200	0.571
TM6 - Nadir de sat	%	16	0.009	-0.626	12	0.774	-0.093	7	0.210	0.541
TM6 - Rendement		14	0.374	0.257	10	0.133	0.515	5	0.233	0.700