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

LA PRISE EN CHARGE MASSO-KINESITHERAPIQUE DE L'EPANCHEMENT PLEURAL LIQUIDIEN A TRAVERS LA LITTERATURE

Mémoire présenté par **Christelle KLEPACZ**
étudiante en 3ème année de masso-kinésithérapie
en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat
de Masseur-Kinésithérapeute.
2010-2011.

SOMMAIRE

	Page
RESUME	
1. INTRODUCTION	1
2. RAPPELS	2
2.1. Rappels anatomiques de la plèvre	2
2.2. Rappels physiologiques de la plèvre	2
2.3. Rappels mécaniques de la plèvre	3
3. L'EPANCHEMENT PLEURAL LIQUIDIEN	4
3.1. Physiopathologie	4
3.2. Etiologies	4
3.3. Evolution	5
3.4. Retentissement de l'épanchement pleural liquidien sur la fonction respiratoire	6
3.5. Diagnostic de l'épanchement pleural liquidien	6
3.5.1. Examen clinique	6
3.5.2. Le « syndrome pleural »	7
3.5.3. Examens complémentaires	7
3.5.4. Diagnostic différentiel	7
4. METHODE DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE	8
4.1. Définition du thème	8
4.2. Recherche bibliographique	8
4.3. Sélection des articles	9
4.4. Résultats	9
4.4.1. Résultats des bases de données	10
4.4.2. Autres	10

4.5. Obtention des documents retenus 10

4.6. Traduction de la littérature 10

4.7. Analyse des études cliniques 11

4.8. Problèmes rencontrés 11

5. RESULTATS 12

5.1. Consensus professionnel sur la prise en charge de l'épanchement pleural liquidien 12

5.1.1. Traitement de l'épanchement liquidien 12

5.1.2. Prise en charge à la phase aiguë ou liquidienne de l'épanchement pleural 13

5.1.2.1. Objectifs et principes masso-kinésithérapiques 13

5.1.2.2. Moyens masso-kinésithérapiques 13

5.1.2.2.1. Thérapie de position 13

5.1.2.2.2. Rééducation respiratoire 14

5.1.2.2.3. Traitement antalgique 15

5.1.3. Prise en charge à la phase séquellaire ou post-liquidienne de l'épanchement pleural 16

5.1.3.1. Objectifs et principes masso-kinésithérapiques 16

5.1.3.2. Moyens masso-kinésithérapiques 16

5.1.3.2.1. Thérapie de position 16

5.1.3.2.2. Rééducation respiratoire 17

5.1.3.2.3. Traitement antalgique 17

5.1.3.2.4. Exercices gymniques et réhabilitation fonctionnelle 18

5.1.4. Prise en charge à la phase de réentrainement à l'effort 19

5.1.4.1. Objectifs et principes masso-kinésithérapiques 19

5.1.4.2. Moyens masso-kinésithérapiques 19

5.1.5. Prise en charge de l'épanchement pleural liquidien chez l'enfant 19

5.2. Analyse des études cliniques portant sur ce thème 20

5.2.1. Prise en charge kinésithérapique globale de la pleurésie 20

5.2.2. Thérapie de position 21

5.2.3. Vibrations manuelles 22

5.2.4. VNI et PPC 23

5.2.5. Réentrainement à l'effort et réadaptation pulmonaire 23

5.2.6. Entrainement des muscles inspiratoires en pré-opératoire 24

5.2.7. Kinésithérapie en réanimation en vue de la prévention de complications pulmonaires 25

6. DISCUSSION 26

6.1. Favoriser la résorption liquidienne de l'épanchement pleural 26

6.2. Augmenter la mobilité diaphragmatique du côté pleurétique 27

6.3. Favoriser le diaphragme en position inspiratoire et l'ouverture costale du côté pleurétique 27

6.4. Diminuer la douleur pleurétique 28

6.5. Apport de la spirométrie incitative 28

6.6. Apport de la réhabilitation respiratoire 29

6.7. Pertinence et faiblesse du travail réalisé 29

7. CONCLUSION 30

BIBLIOGRPAHIE

AUTRES REFERENCES

ANNEXES

RESUME

L'objectif de ce mémoire est de trouver dans la littérature des réponses à la question suivante : quelles sont les techniques utilisées dans la prise en charge de l'épanchement pleural liquidien ?

La méthode de travail consiste en une recherche bibliographique de la kinésithérapie dans les épanchements pleuraux liquidiens, suivie de l'analyse d'études cliniques portant sur ce thème.

L'analyse des données de la littérature, tant au niveau des revues que des études publiées, semble permettre de recommander la thérapie de position, et montre l'intérêt de la rééducation respiratoire et du réentrainement à l'effort dans la prise en charge de pathologies pleurales restrictives. La précocité et le caractère intensif de la prise en charge masso-kinésithérapique de l'épanchement pleural liquidien semble être une donnée importante.

Mots-clés : Epanchement pleural, pleurésie, pathologies pleurales restrictives, kinésithérapie, réadaptation.

1. INTRODUCTION

Aujourd'hui, la kinésithérapie est un complément indispensable au traitement médical ou chirurgical des pleurésies [1].

La prise en charge kinésithérapique des épanchements pleuraux liquidiens fait l'objet d'un consensus professionnel reposant sur des éléments physiologiques et physio-pathologiques du fonctionnement de la plèvre. Mais aucune étude clinique n'a été réalisée permettant d'affirmer que les techniques habituellement utilisées sont les plus adaptées. La plupart des études cliniques portent sur les troubles restrictifs de la mécanique ventilatoire liés à une chirurgie abdominale ou thoracique [2].

La prise en charge kinésithérapique des épanchements pleuraux liquidiens fait l'objet, à ce jour, de préoccupations et de questionnements de la part des thérapeutes [3]. L'objectif de ce travail écrit est d'apporter un élément de réponse à ces incertitudes.

La méthode de travail consiste en une recherche bibliographique sur la kinésithérapie dans les épanchements pleuraux liquidiens, suivie de l'analyse des études cliniques portant sur ce thème.

Dans un premier temps, nous rappelons les propriétés anatomo-physiologiques, mécaniques, et physio-pathologiques de la plèvre. Nous présentons ensuite, la méthode de recherche bibliographique mise en œuvre. Nous proposons enfin, une synthèse des résultats obtenus.

2. RAPPELS

2.1. Rappels anatomiques de la plèvre

La plèvre constitue le lien entre les poumons et le thorax. Elle est constituée de deux feuillets : un feuillet viscéral et un feuillet pariétal. Le feuillet viscéral enveloppe le poumon et s'invagine dans les scissures. Le feuillet pariétal tapisse la paroi costale et diaphragmatique, puis se réfléchit sur le médiastin [4]. L'espace pleural compris entre ces deux feuillets, est un espace réel et non virtuel [1]. Il délimite une cavité de 10 à 20 µm de largeur contenant un mince film liquidien de 1 à 2 mL [4]. Ce dernier permet le glissement d'un feuillet par rapport à l'autre, et donc la transmission des mouvements du thorax aux poumons. Seul le feuillet pariétal est innervé, ce qui explique la douleur vive lors d'un épanchement pleural [5].

2.2. Rappels physiologiques de la plèvre

La cavité pleurale contient naturellement des fluides dont le volume n'excède pas 7 à 14 mL [3]. Les liquides pleuraux semblent être « sécrétés » surtout par la plèvre pariétale, du fait du gradient de pression entre l'espace pleural et l'espace sous-pleural pariétal. L'évacuation des fluides est assurée par l'intermédiaire d'orifices de 2 à 6 µm de diamètre : les stomates. Ils s'ouvrent entre les cellules mésothéliales et se drainent dans des lacunes lymphatiques sous-mésothéliales [1]. La résorption de l'excédant liquidien semble se faire essentiellement par le feuillet pariétal de la plèvre, de par le fait que les stomates sont en plus grand nombre qu'au niveau du feuillet viscéral [2]. Ces stomates sont également appelés « pores de Wang » et sont munis de valvules anti-reflux, permettant ainsi le drainage de l'espace pleural [5]. 22 à 28 ml/kg/heure passent dans l'espace pleural du feuillet pariétal vers le feuillet viscéral et le parenchyme pulmonaire, soit 470 ml/jour pour un sujet de 70 kg [6]. Ainsi, la plèvre joue un rôle de transport des fluides.

2.3. Rappels mécaniques de la plèvre

La principale fonction de l'espace pleural est d'assurer la lubrification de l'interface entre les deux feuillets en diminuant les frottements entre les poumons et la cage thoracique. Cela est permis par la présence en petite quantité de fluide pleural [5]. Les mouvements physiologiques liquidiens équilibrés s'exerçant dans la cavité pleurale sont régis par la loi de Starling : « Les variations des liquides s'effectuent suivant la pression hydrostatique des vaisseaux capillaires qui fait passer les liquides d'un milieu de haute pression vers un milieu de basse pression, et suivant la pression osmotique qui provoque le déplacement de fluides du milieu le moins concentré en solutés vers le milieu le plus concentré en solutés » [3]. Ainsi, lorsqu'il existe des modifications de la perméabilité ou de la pression au niveau des capillaires, l'équilibre est rompu. Le résultat sera une accumulation de liquide et une variation de la concentration en protéines dans l'espace pleural [4].

Ces mouvements liquidiens sont influencés par les mouvements respiratoires. A l'inspiration, les stomates sont béants et le liquide pleural est attiré par un mécanisme d'absorption dans les lacunes lymphatiques sous-mésothéliales [4]. Les stomates peuvent atteindre jusqu'à dix fois leur taille normale, lors de manœuvres inspiratoires [7]. A l'expiration, les stomates se ferment et les lacunes lymphatiques, comprimées par la pression, se vident dans les vaisseaux lymphatiques efférents plus profonds [4].

Entre les deux feuillets, la pression pleurale est négative par rapport à la pression atmosphérique, ce qui permet de les garder accolés l'un à l'autre. La plèvre représente alors un organe de transmission des forces entre les poumons et la paroi thoracique et conditionne le déplacement de l'air dans les voies aériennes. Cette pression négative varie en fonction du temps respiratoire. Elle sera plus négative à l'inspiration qu'à l'expiration [1].

3. L'EPANCHEMENT PLEURAL LIQUIDIEN

3.1. Physiopathologie

Les pathologies pleurales font partie des troubles ventilatoires restrictifs. Ces derniers se définissent par une baisse de la Capacité Pulmonaire Totale (CPT), associée à une baisse harmonieuse des volumes et débits expiratoires [8].

L'accumulation pathologique de fluide dans la cavité pleurale est appelée épanchement pleural liquidien [9]. Ce dernier résulte d'un déséquilibre entre la formation et l'évacuation du liquide pleural [3]. Cela est dû à une réaction inflammatoire vasculaire et exsudative collectée dans la cavité pleurale mais dont les lésions siègent au niveau du tissu conjonctif de la plèvre [1]. L'apparition d'un épanchement pleural atteste d'un débordement des capacités de drainage dans la circulation lymphatique [10]. L'inflammation augmente la perméabilité de la circulation capillaire rendant l'évacuation du liquide par la plèvre difficile. Cette perméabilité induit également une fuite de liquide riche en protéines dans la cavité pleurale. Ce qui explique que l'exsudat est caractérisé par un taux de protéines supérieur à 30 g/L [3].

3.2. Etiologies

Les pathologies de la plèvre restent fréquentes, touchant plus de 3000 personnes par million d'habitants chaque année et leur incidence sont en augmentation [11,12,13]. Nous retiendrons pour ce travail les étiologies les plus fréquentes.

La pleurésie sérofibrineuse se traduit par une inflammation exsudative de la plèvre. Le liquide contenu dans la cavité pleurale est clair et non purulent. L'exsudat protéique est abondant. Il s'agit de la pleurésie la plus courante, la moins grave, avec une bonne évolution si elle est associée à de la kinésithérapie respiratoire [1].

Dans le cas d'une pleurésie sérofibrineuse tuberculeuse, les lésions exsudatives et les phénomènes immunologiques et inflammatoires sont prédominants [1].

La pleurésie purulente est définie par la présence dans l'espace pleural d'un liquide purulent, épais, crémeux, mal odorant. Les causes les plus fréquentes sont le pneumocoque, le streptocoque et le staphylocoque. Le liquide va se fibroser très vite, avec des risques de séquelles importants [1,14,15].

3.3. Evolution

L'épanchement pleural liquidien présente trois phases d'évolution : aiguë ou liquidienne, séquellaire ou post-liquidienne, et de réentrainement à l'effort.

L'évolution est conditionnée par la cause de l'épanchement pleural. C'est l'évolution de la réaction inflammatoire qui module l'évolution de l'épanchement pleural. Cependant, quelque soit le type de pleurésie, lorsque l'inflammation est stoppée et la phase de cicatrisation en cours, le patient peut présenter des séquelles pleurales. Les deux plèvres sont épaissies par le tissu cicatriciel [1]. Jusqu'à 13% des patients peuvent présenter un épaississement résiduel de la plèvre, et environ 50% des patients avec un épanchement pleural tuberculeux présentent une plèvre épaissie un an après le début du traitement [14,16]. L'épaisseur et la souplesse de ce tissu dépend de la précocité et de l'efficacité de la kinésithérapie durant la première phase [1]. Il y a également un risque de fibrose du liquide pleural résiduel (pachypleurites). Cela peut supprimer la cavité pleurale et bloquer le jeu pleural. Une fois que ces séquelles pleurales sont installées, le traitement est chirurgical. Ainsi, le masseur-kinésithérapeute a un rôle préventif des séquelles pleurales.

3.4. Retentissement de l'épanchement pleural liquidien sur la fonction respiratoire

Les désordres restrictifs extra-pulmonaires n'affectent pas les poumons intrinsèquement mais limitent la place et la capacité du poumon à se gonfler normalement. Par la suite, les unités alvéolaires peuvent s'effondrer, et l'inflammation et la fibrose secondaire se développer. Le résultat final est une perte de la surface alvéolaire menant à la diffusion altérée de l'oxygène [17].

L'épanchement pleural liquidien occasionne une sidération des mouvements thoraco-diaphragmatiques et une perte du glissement pleuro-pulmonaire du côté atteint. L'hémithorax est rétracté, les muscles respiratoires sont atrophiés et le gril costal se verticalise avec un pincement des espaces intercostaux. Le poumon homolatéral est en position expiratoire. Les culs-de-sacs costo-diaphragmatiques sont comblés par le liquide, puis par les adhérences résiduelles qu'il provoque. La base pulmonaire controlatérale est peu ventilée car l'hémidiaphragme subit les répercussions mécaniques du côté pleurétique. La perfusion artérielle et pulmonaire ne se fait pas dans ces zones mal ventilées [18].

3.5. Diagnostic de l'épanchement pleural liquidien

3.5.1. Examen clinique

L'évaluation initiale du patient doit comprendre un examen physique complet et un interrogatoire clinique en accordant une attention particulière au traitement médicamenteux antérieur [19,20].

Le mode d'installation brutal est la situation la plus fréquente, dominée par une douleur quasi-constante à l'inspiration et à la toux. Une toux sèche est provoquée ou accentuée par les changements de position. La dyspnée varie selon la douleur et l'importance de l'épanchement. La fièvre, inconstante, oriente vers une origine infectieuse.

Nous pouvons noter en outre une hypocinésie de l'hémithorax, voire une dilatation si l'épanchement est important, un souffle pleurétique entendu à la partie supérieure du liquide, et un frottement pleural (frottement de deux morceaux de cuirs bruts l'un contre l'autre, à l'inspiration et à l'expiration) [15,21].

3.5.2. Le « syndrome pleural »

Il est caractérisé par un trépied capital associant : une diminution ou une abolition du murmure vésiculaire à l'auscultation ; une diminution ou une abolition des vibrations vocales à la palpation du thorax ; une matité franche à la percussion, mobile selon la position lorsque l'épanchement pleural n'est pas cloisonné [21].

3.5.3. Examens complémentaires

Trois méthodes de choix viennent compléter le diagnostic clinique d'épanchement pleural : la radiographie pulmonaire, l'échographie pleurale et la tomodensitométrie thoracique [10]. Lorsque ces investigations non-invasives n'apportent pas le diagnostic, en particulier l'analyse du liquide pleural, une thoracoscopie doit être réalisée sous anesthésie locale ou générale [21]. Cependant, d'après la British Thoracic Society guideline, l'objectif est d'établir un diagnostic rapide tout en minimisant les examens invasifs inutiles et les ponctions répétées, lorsque cela est possible [22].

3.5.4. Diagnostic différentiel

Un épanchement pleural peut être secondaire à une insuffisance cardiaque. Dans ce cas, le patient ne présenterait pas de fièvre et l'analyse du liquide pleural conclurait à un épanchement pleural transsudatif [23,24].

4. METHODE DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

4.1. Définition du thème

La prise en charge kinésithérapique des épanchements pleuraux liquidiens fait l'objet d'un consensus professionnel reposant sur des éléments physiologiques et physio-pathologiques du fonctionnement de la plèvre. Aucune étude clinique n'a été réalisée permettant d'affirmer que les techniques habituellement utilisées sont les plus adaptées [2].

L'objectif de ce mémoire est de trouver des réponses dans la littérature, et de répondre à la question suivante : quelles techniques masso-kinésithérapiques sont-elles utilisées dans la prise en charge d'un épanchement pleural liquidien ?

Le premier temps consiste à présenter le consensus professionnel sur la rééducation des épanchements pleuraux. Il sera suivi, dans un deuxième temps, de l'analyse des études cliniques portant sur ce thème.

4.2. Recherche bibliographique

Nous avons interrogé les bases de données PEDro, PubMed, ScienceDirect, et The Cochrane Library avec les mots-clés « pleural effusion » ou « pleurisy » ou « pleural diseases » ou « empyema », associés à « physical therapy » ou « physiotherapy » ou « respiratory therapy » ou « rehabilitation ». Nous avons également fait la même recherche sur les banques de données francophones Réedoc, EM | Consult, et Kinedoc, avec comme mots-clés « épanchement pleural » ou « pleurésie » ou « pathologies pleurales », associés à « kinésithérapie » ou « rééducation » ou « réadaptation ». Les ajustements de combinaison de mots-clés et les critères d'inclusion et de non-inclusion ont été effectués en fonction de la sensibilité des différents moteurs de recherche.

Les sites de la Haute Autorité de Santé (HAS) et de British Thoracic Society (BTS) guideline ont également été consultés. D'autres références ont été ajoutées manuellement, en s'appuyant sur la bibliographie des articles sélectionnés.

4.3. Sélection des articles

Elle a été réalisée selon les recommandations de la HAS [25].

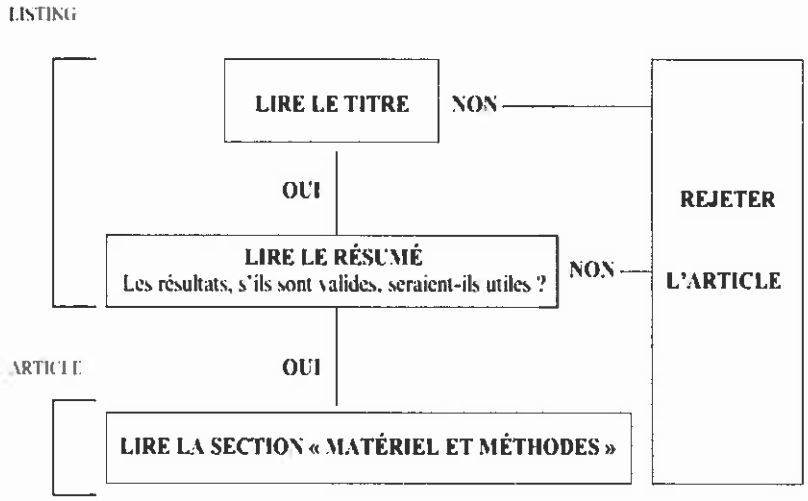

Figure 1 : Les premières étapes de la sélection d'un article médical

La première sélection a consisté à lire le titre des articles des résultats obtenus après consultation de la banque de données. La deuxième sélection a consisté à lire le résumé ou abstract des références conservées après la première sélection (figure 1).

4.4. Résultats

Nous avons retenus 37 références provenant des différentes bases de données interrogées. Les tableaux récapitulatifs de la recherche bibliographique via les bases de données sont joints en Annexe I.

4.4.1. Résultats des bases de données

Réédoc : 11 références.

EM | Consult : 5 références.

PEDro : 6 références.

PubMed : 6 références.

ScienceDirect : 8 références.

The Cochrane Library : 0 référence.

Kinedoc : 1 référence.

4.4.2. Autres

HAS : 1 référence.

BTS guideline : 6 références.

Ajouts manuels : 13 références.

4.5. Obtention des documents retenus

Les références obtenues sur la base de données Réedoc étaient disponibles au service de documentation de l'Institut Régional de médecine physique et de Réadaptation (IRR) « Louis PIERQUIN ». PubMed permettait un accès gratuit à certains documents. Des professionnels ayant accès aux différentes bases de données nous ont permis d'obtenir des articles payants.

4.6. Traduction de la littérature

La traduction de la littérature anglo-saxonne a été réalisée avec les outils linguistiques suivants : le service Google Translate, le site Linguee.fr, le service de traduction Word Microsoft Office, un dictionnaire Larousse Français-Anglais, et le site TermSciences, plus spécifique dans la terminologie scientifique. La traduction d'un article serbe, dont l'abstract uniquement était disponible en anglais, a été réalisée par un ami bosniaque.

4.7. Analyse des études cliniques

Elle a été réalisée en s'inspirant des recommandations de la HAS [25]. Les critères d'évaluation ont été les suivants : l'objectif de l'étude, le type d'étude, la population, l'analyse statistique, les variables prises en compte, les critères de jugement, les résultats, l'applicabilité clinique, le niveau de preuve et les conclusions des auteurs.

A l'issue de cette analyse, nous avons établi un niveau de preuve scientifique pour chaque article, afin de caractériser la capacité de l'étude à répondre à la question posée. Nous avons pris en compte la correspondance de l'étude au cadre du travail (sujet, population, critères de jugement), l'adéquation du protocole d'étude à la question posée, l'existence ou non de biais importants dans la réalisation, et la puissance de l'étude [25]. La base de données PEDro possédant sa propre échelle de niveau de preuve, nous avons ajouté la note PEDro lorsque l'article y était répertorié. Les grilles d'évaluation de chaque article sont jointes en Annexe II et le tableau du niveau de preuve de la HAS en Annexe III.

4.8. Problèmes rencontrés

Lors de la recherche bibliographique sur les différentes bases de données, peu de résultats concernaient spécifiquement la kinésithérapie dans l'épanchement pleural liquidien. Beaucoup de résultats concernaient la kinésithérapie dans les troubles obstructifs ventilatoires, la mucoviscidose et les apnées du sommeil. Nous avons dû élargir notre recherche à la kinésithérapie dans les maladies pleurales et les troubles ventilatoires restrictifs.

5. RESULTATS

5.1. Consensus professionnel sur la prise en charge de l'épanchement pleural liquidien

Cette section présente les informations recueillies lors de l'analyse des ouvrages, des articles, et de la littérature grise obtenus lors de la recherche bibliographique.

5.1.1. Traitement de l'épanchement liquidien

Ce chapitre donne les bases thérapeutiques de la prise en charge d'un épanchement pleural liquidien.

L'évacuation du liquide pleural est impérative afin d'éviter l'enkystement pleural [26]. Elle peut se faire soit par ponction ou thoracocentèse, soit par drainage lorsque l'épanchement est abondant. L'étude de ROCH A. & al. [27] de 2006 montre que le drainage pleural est efficace dans les épanchements pleuraux volumineux par l'amélioration de l'oxygénation et de la compliance thoracique. Il se réalise par l'intermédiaire d'un drain thoracique placé dans la cavité pleurale, afin d'en drainer son contenu [28].

L'évacuation de l'épanchement pleural doit être associée à une antibiothérapie parentérale et une kinésithérapie la plus précoce possible. Elle s'étale au minimum sur trois mois, quotidiennement lors de l'hospitalisation et deux à trois fois par semaine selon les séquelles résiduelles [26]. Déjà en 1970, VAN DE WATER J. & al. [29] mettaient en évidence qu'une kinésithérapie précoce réduisait significativement la durée d'hospitalisation et l'invalidité résiduelle de patients présentant un épanchement pleural.

5.1.2. Prise en charge à la phase aiguë ou liquidienne de l'épanchement pleural

5.1.2.1. Objectifs et principes masso-kinésithérapiques

Cette phase dure environ trois semaines [4]. Les deux grands objectifs sont de lutter contre l'installation d'un trouble ventilatoire restrictif et aider à la résorption liquidienne [3].

Pour cela, il s'agira de rompre le cercle vicieux douleur-hypokinésie, de prévenir l'apparition d'adhérences rigides et épaisses, de corriger les troubles de la statique vertébrale, et de désencombrer le patient si nécessaire [4]. La prise en charge doit s'adapter à l'état de fatigue du patient avec des séances courtes, de 10 à 15 minutes plusieurs fois par jour [1].

5.1.2.2. Moyens masso-kinésithérapiques

5.1.2.2.1. Thérapie de position

A ce stade, la thérapie de position revêt un caractère primordial [4].

Le malade ayant un épanchement pleural se couche habituellement du côté pathologique pour mieux respirer avec le côté sain : c'est justement cette position qui favorise la formation des adhérences. Le liquide se dirige vers le bas et remplit tout l'angle costo-diaphragmatique aussi bien antérieur que postérieur. Aussi, lors des inspirations profondes, le poumon ne s'étend plus jusqu'au sinus et, si cette position ne se modifie pas, les conditions les plus favorables sont réunies pour permettre l'installation d'adhérences latérales entre le diaphragme et les parois thoraciques. Le diaphragme se trouve donc bloqué dans sa cinétique et ne conserve tout au plus qu'une certaine mobilité au niveau de sa partie médiane. Les mêmes inconvénients se retrouvent lorsque le malade est en décubitus dorsal. Dans ce cas, les adhérences postérieures se trouvent favorisées [30]. Ainsi, le latérocubitus du côté opposé à l'épanchement aide à lutter contre les brides cicatricielles grâce à l'ouverture du cul-de-sac costo-diaphragmatique supralatéral, des espaces intercostaux et au positionnement de l'hémi-

coupole en position moyenne inspiratoire [3]. Pour jouer sur les sinus costo-diaphragmatiques antérieur et postérieur, nous demanderons au patient de se tourner régulièrement sur le ventre et sur le dos. [4].

Le latérocubitus du côté pleurétique aide à la résorption liquidienne, car cette installation offre une plus grande surface de contact entre le liquide et la plèvre pariétale, et augmente la pression intrapleurale [3]. C'est le poids du poumon sus-jacent et le refoulement diaphragmatique dû au poids des viscères qui permet l'augmentation passive de la pression intrapleurale [2]. La position semi-assise place les coupoles diaphragmatiques en position moyenne [3]. Si le patient est drainé, en tenant compte de la situation du drain thoracique, nous rechercherons la meilleure position du patient pour améliorer l'écoulement du liquide dans le drain [1]. En dehors des séances de masso-kinésithérapie, l'alternance de positions permet de prolonger l'efficacité des séances en améliorant la résorption liquidienne et en évitant la stagnation du liquide pleural [2].

5.1.2.2.2. Rééducation respiratoire

Associées aux différentes positions, la rééducation respiratoire est effectuée essentiellement sur le mode expiratoire [3]. Ce dernier favorise la résorption de l'exsudat et la mobilisation des feuillets pleuraux. L'expiration dynamique entraîne une élévation importante de la pression intrapleurale du fait de l'augmentation des résistances dynamiques du poumon et des voies aériennes. La pression pleurale est nettement positive et favorise ainsi le drainage du liquide résiduel à travers le tissu pleural. L'expiration mobilise également les feuillets pleuraux et provoque en quelque sorte un « malaxage de l'exsudat », évitant son organisation [1]. Cette expiration est conduite par les mains du masso-kinésithérapeute qui stimulent la contraction musculaire en regard des zones atteintes. Si le patient est drainé, à chaque

expiration profonde par diminution de la dépression pleurale, le liquide sera évacué quasi-systématiquement par le drain thoracique [6]. Le travail expiratoire est continué jusqu'à l'ablation du ou des drains, c'est-à-dire jusqu'à l'effacement de la ou des poches pleurales [1].

Lors de cette phase, l'inspiration est souvent cause de douleurs et de toux. Il est important de rassurer le patient et de lui faire prendre conscience qu'il peut ventiler plus profondément qu'il ne le fait spontanément. L'augmentation de la ventilation se fait à partir d'une expiration plus profonde [1]. Mais très rapidement, il convient de réaliser quelques inspirations forcées pour mobiliser le diaphragme dans toute son amplitude possible et ouvrir les sinus costo-diaphragmatiques. Des exercices de sniff-test peuvent compléter cet objectif [4]. Lorsque la ventilation dirigée ne suffit pas pour obtenir un volume courant (Vt) suffisant pour éviter l'hypoventilation, la Ventilation Non-Invasive (VNI) en pression positive peut être une aide adaptée. En cas d'encombrement bronchique associé, l'Augmentation du Flux Expiratoire (AFE) s'inscrit dans les principes du traitement et elle doit débuter la séance. Elle est modulée en fonction de la localisation des sécrétions. L'AFE à plus ou moins haut volume pulmonaire améliore également le drainage pleural en diminuant le gradient de pression [1].

5.1.2.2.3. Traitement antalgique

Le massage vient compléter cette première approche de la prise en charge d'un épanchement liquidien en phase aiguë [1]. Il s'agit d'un massage lent et profond à base de pressions glissées ou vibrées, puis de pétrissages sur les muscles contracturés, complétés de frictions et de vibrations sur les points douloureux. Il concerne essentiellement les muscles paravertébraux, les muscles intercostaux, et les muscles de la ceinture scapulaire. Le patient est placé en latérocubitus du coté sain. Une électrothérapie de basse fréquence endorphinique peut être bénéfique, les électrodes étant placées sur les muscles paravertébraux [4].

5.1.3. Prise en charge à la phase séquellaire ou post-liquidienne de l'épanchement pleural

5.1.3.1. Objectifs et principes masso-kinésithérapiques

A cette phase, la kinésithérapie devient plus intense [6].

Les objectifs sont de restaurer la compliance thoraco-pulmonaire, favoriser l'ouverture costale côté pleurétique, restaurer la cinétique diaphragmatique, et rechercher la correction orthopédique [3].

Sur le plan relationnel, le thérapeute doit parvenir à motiver son patient pour qu'il participe activement à sa rééducation. Sur le plan physique, la ré-expansion diaphragmatique et costale, le recouvrement de la statique vertébrale et de la mobilité articulaire doivent être réintégrés dans un schéma global et fonctionnel [1].

5.1.3.2. Moyens masso-kinésithérapiques

5.1.3.2.1. Thérapie de position

Le latérocubitus côté sain est privilégié pour travailler l'ouverture costale du côté de l'épanchement pleural [3]. Après une expiration brève, dynamique, localisée par les mains du masso-kinésithérapeute, le patient réalise une inspiration nasale lente, dirigée contre la pression manuelle progressivement décroissante qu'exerce le thérapeute en regard des zones pleurétiques. Lorsque la région thoracique intéressée ne se mobilise plus, il demande alors au patient d'expirer. Il est possible de placer un coussin sous le côté sain et le membre supérieur supralatéral en élévation complète, afin d'augmenter passivement l'ouverture thoracique du côté pathologique [1].

La cinétique diaphragmatique est recherchée en latérocubitus côté pleurétique pour mobiliser le diaphragme dans toute sa course. Une pression manuelle est appliquée pour réaliser un travail résistif [3]. Le membre inférieur infralatéral du patient est en flexion et son membre inférieur supralatéral est en extension complète. Le thérapeute est placé en arrière du patient. Avec une main, il empêche l'élévation de l'épaule supralatérale et la mobilité de l'hémithorax sain. Avec l'autre main, il stimule l'hémidiaphragme pleurétique [31].

5.1.3.2.2. Rééducation respiratoire

Progressivement, avec l'amélioration de l'état général du patient et la diminution des douleurs, le mode inspiratoire prend une place croissante et devient la technique dominante de la phase séquellaire d'un épanchement pleural liquidien [2]. Elle favorise l'assouplissement de la symphyse pleurale, car elle contribue à la mobilisation des feuillets pleuraux par la répétition d'étirements successifs [3]. La spirométrie incitative inspiratoire volumétrique peut être une aide précieuse pour l'obtention d'un accroissement de l'ampliation thoracique [2].

5.1.3.2.3. Traitement antalgique

La massothérapie, les étirements et les levées de tension viennent compléter la rééducation [3]. Le massage des muscles paravertébraux, des muscles intercostaux, et des muscles de la ceinture scapulaire, par son action antalgique, prépare les muscles à un travail actif [1]. C'est le moment également d'installer le patient en position corrigée, en latérocubitus du côté sain, afin d'effacer l'attitude vicieuse avec épaules enroulées et surélevées [6]. Dans cette position, il est possible de réaliser des manœuvres en peigne au niveau des espaces intercostaux [31]. Les étirements musculaires et la mobilisation thoracique ajoutent leur action à celle des massages pour redonner de la souplesse au thorax [1].

5.1.3.2.4. Exercices gymniques et réhabilitation fonctionnelle

La restauration globale de la mécanique ventilatoire et de l'attitude posturale s'effectue par des exercices gymniques visant à ouvrir l'angle ilio-costal et à rééquilibrer les ceintures scapulaires [3]. L'éducation posturale repose dans un premier temps sur une prise de conscience de la mauvaise position par le patient. Ce dernier est assis face à une glace. Le thérapeute aide et corrige le patient pour obtenir une position correcte, qui devra être maintenue tout au long de la séance. Il s'agit d'un auto-grandissement axial actif, un déroulement des épaules vers l'arrière et une bonne position de la tête [6].

L'étirement actif des muscles intercostaux, la mobilisation des articulations intervertébrales et costovertébrales sont indispensables pour retrouver une ampliation thoracique normale. Les mouvements d'inclinaison latérale et de rotation du thorax couplés aux mouvements respiratoires forcés permettent d'ouvrir les espaces intercostaux [1]. Pour une ouverture maximale du côté pleurétique, le patient en position assise et tenant un bâton entre ses mains, élève ses bras à la verticale et réalise un abaissement du côté sain [6]. Pour augmenter la mobilité costovertébrale, le thérapeute placé en arrière du patient, mobilise le thorax en ouverture à l'inspiration et le maintient dans la position pendant l'expiration. Ce positionnement donne un point fixe aux muscles inspirateurs accessoires et permet au patient d'aller explorer son Volume de Réserve Inspiratoire (VRI) [31].

Progressivement, le patient sera amené à exécuter seul ces exercices d'étirement musculaire, d'inspiration profonde en bloquant avec une bande élastique les zones les plus compliantes [1,31]. C'est le principe de la respiration croisée de Chahuneau. Lorsque nous nous opposons à une respiration costale par un maintien ferme, nous stimulons le mouvement costal du côté opposé. L'opposition à une expansion costale haute droite stimule l'expansion costale basse gauche.

5.1.4. Prise en charge à la phase de réentrainement à l'effort

5.1.4.1. Objectifs et principes masso-kinésithérapiques

Il s'agit d'optimiser les possibilités fonctionnelles du patient, d'améliorer sa qualité de vie et faciliter sa réinsertion sociale [32]. Cela passe par l'augmentation de son seuil de tolérance à l'effort [33].

5.1.4.2. Moyens masso-kinésithérapiques

L'ergocycle ou le tapis roulant peuvent être utilisés pour le réentrainement à l'effort. Après une période d'échauffement sans résistance, le rythme de travail devra être incrémenté par petites étapes en fonction de l'essoufflement et de la fatigabilité du patient. La surveillance de l'électrocardiogramme et de l'oxymétrie de pouls sont indispensables [17]. Il est également important d'observer la pâleur et l'apparition de sueur chez le patient [31]. L'ergocycle pour membres supérieurs, un renforcement des quadriceps et des abaisseurs des membres supérieurs complèteront le programme de réentrainement à l'effort. L'ajout d'oxygénothérapie pendant l'effort est possible, afin de maintenir une saturation supérieure à 90% [17]. Après chaque séance, le repos et l'hydratation du patient sont indispensables [31].

5.1.5. Prise en charge de l'épanchement pleural liquidien chez l'enfant

D'après SARDET A., la kinésithérapie respiratoire est utilisée précocement et prolongée jusqu'au retour à une fonction respiratoire normale [34]. D'après les directives de la British Thoracic Society elle ne serait pas bénéfique et ne devrait pas être effectuée. En revanche, la mobilisation précoce et l'exercice est recommandé. Dans les deux cas précédents, les études font défauts chez les enfants [35].

5.2. Analyse des études cliniques portant sur ce thème

15 études cliniques ont été réalisées entre 1983 et 2010. Elles portent sur la prise en charge kinésithérapique globale de la pleurésie, la thérapie de position, les vibrations manuelles, la VNI et la Pression Positive Continue (PPC), le réentrainement à l'effort, l'entrainement des muscles inspiratoires, et la kinésithérapie en réanimation. Ces études concernent des patients présentant un épanchement pleural, une pathologie pleurale, un trouble ventilatoire restrictif ou des sujets sains. Parmi ces 15 études, 1 était en français, 13 en anglais, et 1 en serbe. Les grilles d'évaluation sont jointes à ce rapport en Annexe II.

5.2.1. Prise en charge kinésithérapique globale de la pleurésie

HASSINE E. & al. en 2002 [18], ont démontré que la kinésithérapie et la rééducation pleurale sont indispensables et à recommander précocement dans les pleurésies tuberculeuses, afin de limiter les séquelles. Cette étude rétrospective analytique comportait 55 sujets. L'analyse statistique des résultats montre que le jeune âge, l'instauration d'une kinésithérapie intensive, et la précocité de celle-ci sont autant de facteurs prédictifs d'une évolution favorable avec une guérison sans séquelles de la pleurésie tuberculeuse. (Niveau de preuve 3).

MILOJEVIC M. & al. en 2004 [36], ont démontré l'importance de la précocité du traitement physique de la pleurésie exsudative chez 175 patients. La prise en charge kinésithérapique consistait en des exercices inspiratoires dirigés, une thérapie de position, et de la biostimulation par laser. Les résultats ont été comparés aux patients d'un groupe témoin traité uniquement de façon conservatrice. L'analyse statistique des résultats montre une amélioration significative de tous les paramètres de la fonction pulmonaire et de la mobilité diaphragmatique. Les adhésions pleurales latérales avaient une influence négative significative sur la fonction pulmonaire et la mobilité thoracique. (Niveau de preuve 2)

5.2.2. Thérapie de position

SONNENBLICK M. & al. en 1983 [37], ont étudié l'influence de la position du corps sur les échanges gazeux pulmonaires chez 8 patients atteint d'épanchement pleural unilatéral. Il s'agissait d'une étude rétrospective analytique. Les latérocubitus gauche et droit ont été étudiés dans un ordre aléatoire. L'analyse statistique des résultats montre que la PaO_2 s'est améliorée significativement en latérocubitus du côté opposé à l'épanchement. En revanche, la différence de $PaCO_2$ n'était pas significative. Les auteurs concluent que l'oxygénation est améliorée à court terme en latérocubitus du côté sain, mais sans effet sur la ventilation alvéolaire globale. (Niveau de preuve 2, note PEDro 4/10)

GILLESPIE D.J. & REHDER K. en 1989 [38], ont étudié à travers un rapport de cas les échanges gazeux et la relation ventilation-perfusion en latérocubitus gauche puis droit chez une patiente présentant un épanchement pleural unilatéral modéré (à gauche). Les résultats, sans analyse statistique, aboutissent à la même conclusion. (Niveau de preuve 2)

ROMERO S. & al. en 1995 [39], continuent dans ce sens en prenant en compte la douleur. Cette étude rétrospective analytique comportait 30 patients. L'analyse statistique des résultats indique que les échanges gazeux se sont améliorés, mais que seule la douleur pleurétique a montré une influence significative. (Niveau de preuve 2, note PEDro 4/10)

MYUNG K. & al. en 2002 [40], ont cherché à évaluer les effets du décubitus, procubitus, latérocubitus droit et gauche, sur la fonction pulmonaire. Cette étude clinique randomisée contrôlée et prospective, comprenait 12 patients avec atteinte pulmonaire droite, 8 avec atteinte pulmonaire gauche, et 12 avec atteinte pulmonaire bilatérale. L'analyse des résultats montre que la PaO_2 augmente significativement en latérocubitus du côté sain pour les patients avec atteinte pulmonaire unilatérale, en décubitus pour les patients avec atteinte pulmonaire bilatérale, et en procubitus pour tous les patients. Il n'y a toujours aucune

différence significative de $PaCO_2$. Les auteurs concluent que l'amélioration de la PaO_2 est associée aux variations de position, et que le procubitus est fortement recommandé chez les patients présentant une atteinte pulmonaire bilatérale. (Niveau de preuve 1)

De récents travaux ont étudié le comportement du diaphragme dans les différentes positions chez des sujets sains. L'étude de KIRYU S. & al. en 2006 [41], démontre que les courses hémidiaphragmatiques sont significativement plus élevées en latérocubitus homolatéral et en procubitus. De plus, en latérocubitus, la course diaphragmatique infralatérale est optimisée par l'expiration (Niveau de preuve 2). L'étude de YAMAGUTI W.P. & al. en 2007 [42] confirme qu'en latérocubitus, le diaphragme infralatéral présente significativement une plus grande course diaphragmatique. (Niveau de preuve 2).

5.2.3. Vibrations manuelles

McCARREN B. & al. en 2006 [43], ont cherché à quantifier l'effet des vibrations manuelles sur l'ampliation thoracique, la pression intrapleurale et le débit expiratoire. Cette étude expérimentale randomisée intra-sujets a été réalisée sur 3 adultes sains par 7 kinésithérapeutes. Au cours de 4 interventions, les sujets placés en latérocubitus, devaient inspirer profondément jusqu'à la Capacité Pulmonaire Totale (CPT) et expirer passivement. Les physiothérapeutes ont appliqué manuellement des vibrations (compression + oscillation) sur la paroi thoracique des sujets. Ces 3 interventions ont été comparées à une intervention de contrôle (inspiration profonde + expiration passive seules). L'analyse statistique descriptive des résultats montre une variation moyenne de pression intrapleurale plus importante lors des vibrations. Les auteurs concluent que les vibrations manuelles améliorent le débit expiratoire par l'intermédiaire de l'augmentation de la pression intrapleurale chez les adultes sains. (Niveau de preuve 2)

5.2.4. VNI et PPC

BOREL J.C. & al. en 2008 [44], ont évalué l'impact de la VNI au cours d'un effort aigu chez des patients présentant une insuffisance respiratoire chronique restrictive. Cette étude prospective randomisée comportait 18 patients. Une 1ère journée comprenait des tests de la fonction pulmonaire, une épreuve d'effort incrémentale maximale sur ergocycle et un Test De Marche de 6 Minutes (TDM6). Au cours d'une 2ème journée, les patients réalisaient 2 épreuves d'endurance sur ergocycle à 75% de la Puissance maximale (Pmax), avec et sans VNI. L'analyse des résultats montre que pour les 18 patients, le temps d'endurance sous VNI s'est significativement amélioré de 71 %. Les auteurs concluent que la VNI améliore significativement la tolérance à l'effort et la ventilation alvéolaire chez des patients restrictifs sévères. (Niveau de preuve 2, note PEDro 4/10)

OLIVEIRA J. & al. en 2010 [45], ont cherché à déterminer l'effet de la PPC sur l'absorption du liquide chez les patients atteints d'épanchement pleural dû à la tuberculose. Cette étude prospective randomisée comportait 20 patients répartis dans un groupe d'intervention (n = 10) et dans un groupe témoin (n = 10). Le groupe d'intervention a reçu la PPC 3 fois par semaine pendant les 4 semaines initiales du traitement antituberculeux, et le groupe témoin a reçu seulement le traitement médicamenteux. L'analyse des résultats montre que l'ajout de la PPC accélère l'absorption du liquide pleural et diminue la dyspnée chez les patients atteints d'épanchement pleural. (Niveau de preuve 2, note PEDro 6/10)

5.2.5. Réentrainement à l'effort et réadaptation pulmonaire

YOSHIDA N. & al. en 2006 [46], ont cherché à examiner si la marche physiologique (sans l'utilisation de tapis roulant) est efficace dans l'amélioration de la performance à l'effort chez des patients présentant des Séquelles de Tuberculose Pulmonaire (STP) caractérisées par

un trouble ventilatoire restrictif. Cette étude observationnelle comportait 14 patients avec des STP stables. L'entrainement a débuté à la vitesse maximale de marche enregistrée lors du test initial sur tapis roulant. Puis, elle a été progressivement augmentée. La durée de marche était de 15 minutes dans l'ensemble. Les patients ont été chargés d'effectuer 2 séries de marche par jour pendant 2 semaines. L'analyse statistique des résultats a montré que la tolérance à l'effort s'est améliorée avec une augmentation significative de la consommation maximale d'oxygène et de la distance parcourue durant les TDM6. Les auteurs concluent que l'entrainement à l'effort est bénéfique dans l'amélioration de la performance physique chez des patients avec des STP caractérisées par un trouble ventilatoire restrictif. (Niveau de preuve 2)

SAHLI B. & al. en 2010 [47], ont cherché également à évaluer la réadaptation à l'effort durant 24 semaines chez des patients atteints de pathologies pulmonaires restrictives. Cette étude prospective non randomisée et non contrôlée, comprenaient 31 patients. Chaque session se composait de 90 minutes de reconditionnement à l'effort. Le programme comprenait : travail en endurance sur tapis roulant, ergocycle, montées d'escaliers, travail des membres inférieurs et supérieurs. L'augmentation de l'intensité des exercices était guidée par l'échelle de Borg pour l'évaluation de la fatigue et de la dyspnée. L'analyse des résultats montre que la réadaptation pulmonaire chez des patients atteints de pathologies pulmonaires restrictives apporte des améliorations significatives sur le plan clinique, sur la capacité et la tolérance à l'effort, sur la force musculaire, et sur la qualité de vie après 12 semaines. Elles sont d'autant plus importantes lorsque le programme est étendu à 24 semaines. (Niveau de preuve 2)

5.2.6. Entrainement des muscles inspiratoires en pré-opératoire

HULZEBOS E. & al. en 2006 [48], ont cherché à évaluer l'efficacité de l'Entrainement Musculaire Inspiratoire Pré-opératoire (EMIP) sur l'incidence des Complications Pulmonaires

Post-opératoires (CPP) chez des patients devant subir un pontage. L'épanchement pleural faisait parti des CPP à risque. Cet essai clinique en simple aveugle et randomisé, comprenait 279 patients répartis en 2 groupes. Le 1er groupe recevait quotidiennement de la spirométrie incitative et une éducation aux techniques de respiration active, pendant 20 minutes. Le 2eme groupe a reçu la veille de l'intervention, des instructions sur les manœuvres de respiration profonde, la toux et la mobilisation précoce. La physiothérapie post-opératoire (spirométrie incitative, kinésithérapie respiratoire, et mobilisation) était la même pour les 2 groupes. L'analyse des résultats montre que la physiothérapie pré-opératoire avec EMIP améliore la force et l'endurance des muscles inspiratoires, réduit l'incidence des CPP et la durée d'hospitalisation post-opératoire. (Niveau de preuve 1, note PEDro 8/10)

5.2.7. Kinésithérapie en réanimation en vue de la prévention de complications pulmonaires

WONG W. en 2000 [49], a étudié à travers un rapport de cas les effets d'une physiothérapie intensive dans la prise en charge d'un patient de 66 ans présentant une Insuffisance Respiratoire Aiguë (IRA) en Unité de Soins Intensifs (USI). Ce dernier a reçu 11 séances de physiothérapie au cours de son séjour de 48 heures en USI, et 10 séances les 5 jours suivants. Le traitement comprenait : thérapie de position, mobilisation, exercices actifs, ventilation dirigée avec inspiration profonde, percussions et vibrations, exercices de toux, aspirations bronchiques, et marche. Les résultats, sans analyse statistique, montrent que l'oxygénation artérielle et la radiographie pulmonaire se sont nettement améliorées, et que l'intubation endotrachéale prévue et la ventilation mécanique ont été évitées. L'auteur conclut que l'accès à une physiothérapie intensive pour un patient présentant une IRA permet d'éviter les techniques médicales invasives, et des résultats cliniques favorables. (Niveau de preuve 4)

6. DISCUSSION

Nous cherchons les niveaux de preuve de l'intérêt et de la place de la kinésithérapie dans le traitement de l'épanchement pleural liquidien.

6.1. Favoriser la résorption liquidienne de l'épanchement pleural

Le consensus professionnel préconise le latérocubitus du côté de l'épanchement pour aider à la résorption liquidienne. En se basant sur les propriétés anatomo-physiologiques de la plèvre, cette position permet une plus grande surface de contact entre le liquide pleural et la plèvre pariétale où les stomates sont en plus grand nombre, et une augmentation passive de la pression intrapleurale favorisant la résorption de l'exsudat [3].

Rappelons que l'inspiration permet l'absorption du liquide pleural par les stomates munis de valvules anti-reflux, et que l'expiration permet la résorption de ce liquide dans les vaisseaux lymphatiques plus profonds [4,5]. OLIVEIRA J. [45] montre que la PPC accélère significativement l'absorption du liquide pleural en phase initiale de l'épanchement pleural. L'augmentation du travail inspiratoire dans le cas d'épanchement pleural en phase liquidienne favoriserait ainsi l'absorption du liquide pleural par les stomates. Il serait intéressant d'étudier les effets de la spirométrie incitative ou de la VNI chez des patients atteints d'épanchement pleural en phase aiguë. L'étude de McCARREN B. [43] montre que les vibrations manuelles améliorent significativement le débit expiratoire par l'intermédiaire de l'augmentation de la pression intrapleurale chez des adultes sains. Les vibrations manuelles favoriseraient ainsi la résorption du liquide pleural dans les vaisseaux lymphatiques profonds. Il serait intéressant d'étudier ces effets chez des patients présentant un épanchement pleural en phase liquidienne.

Une résorption optimale du liquide pleural se ferait ainsi en latérocubitus du côté de l'épanchement avec ajout de PPC et de vibrations manuelles lors du temps expiratoire.

6.2. Augmenter la mobilité diaphragmatique du côté pleurétique

Le consensus professionnel préconise le latérocubitus du côté de l'épanchement associé à des expirations et inspirations maximales, pour mobiliser le diaphragme dans toute sa course [3,4]. Les travaux de KIRYU S. et YAMAGUTI W.P. démontrent que la course hémidiaphragmatique est significativement plus importante en latérocubitus homolatéral et en procubitus chez des sujets sains. Il serait intéressant d'étudier les effets de ces deux positions sur la mobilité hémidiaphragmatique chez des patients présentant un épanchement pleural liquidien. MILOJEVIC M. [36] utilisait des exercices de respiration dirigée pour réactiver la mobilité diaphragmatique du côté pleurétique, et les résultats de son étude montrent une amélioration significative de la mobilité diaphragmatique.

Pour augmenter la mobilité diaphragmatique du côté pleurétique, une pression manuelle peut être appliquée afin de réaliser un travail résistif [3]. La technique de l'Expiration Lente Totale à Glotte Ouverte en Latérocubitus (ELTGOL), généralement utilisée pour le drainage des bronches moyennes, n'aurait-elle pas sa place dans l'augmentation de la mobilité diaphragmatique du côté pleurétique d'autant qu'elle augmente la mobilité du diaphragme par rapport à une respiration normale [50].

6.3. Favoriser le diaphragme en position inspiratoire et l'ouverture costale du côté pleurétique

Le consensus professionnel préconise le latérocubitus du côté opposé à l'épanchement pour lutter contre les brides cicatricielles, positionner l'hémi-coupole diaphragmatique en position inspiratoire et favoriser l'ouverture costale du côté de l'épanchement pleural [3]. Dans son étude, MILOJEVIC M. [36] utilisait des exercices de posture pour éviter la création d'adhérences latérales ayant une influence négative sur la fonction pulmonaire et la mobilité

thoracique. Le latérocubitus du côté opposé à l'épanchement améliore significativement les échanges gazeux [40]. Cependant, la douleur pleurétique majorée à l'inspiration et lors des mouvements de la paroi thoracique, altère significativement les échanges gazeux [39]. En latérocubitus du coté opposé à l'épanchement, les patients ont tendance à provoquer une hypoventilation régionale résultant de la limitation de l'expansion de l'hémithorax douloureux. Ainsi, le latérocubitus du côté sain favoriserait l'ouverture costale et les échanges gazeux du côté pleurétique lorsqu'il est associé à un traitement antalgique adapté.

6.4. Diminuer la douleur pleurétique

Le consensus professionnel préconise le massage, les étirements, et l'électrothérapie pour la prise en charge de la douleur pleurale. Seule l'étude de MILOJEVIC M. [36] a pris en compte la douleur dans la prise en charge kinésithérapique de la pleurésie. Le traitement antalgique consistait en de la biostimulation par laser appliquée sur la région thoracique concernée. Ce procédé de biostimulation de la membrane cellulaire réduirait l'inflammation et la douleur tout en augmentant la régénération naturelle des tissus [51].

Il serait intéressant d'étudier les effets du massage, des étirements, et de l'électrothérapie pour la prise en charge de la douleur pleurale.

6.5. Apport de la spirométrie incitative

Il est précisé que la spirométrie incitative peut être une aide précieuse pour l'obtention d'une augmentation de l'ampliation thoracique du côté pleurétique [2]. Nous n'avons pas retenu la seule étude qui traitait des effets de la spirométrie incitative [52] car elle concernait exclusivement des patients atteints de Broncho-Pneumopathie Chronique Obstructive (BPCO). PITON F. [53] écrit qu'elle favorise l'autonomie respiratoire et fonctionnelle surtout

si elle a été présentée lors de la période pré-opératoire. Cela est confirmé par l'étude de HULZEBOS E. [48] qui conclut que la spirométrie incitative réduit l'incidence des complications pulmonaires post-opératoires telles que l'épanchement pleural. Nous n'avons trouvé aucune étude sur l'effet de la spirométrie incitative sur la récupération des volumes dont l'intérêt est pourtant décrit par TILLING R. [54]. Il serait intéressant d'étudier les effets de la spirométrie incitative sur l'évolution des volumes.

6.6. Apport de la réhabilitation respiratoire

Le réentrainement à l'effort a toute sa place dans la rééducation de l'épanchement pleural liquidien caractérisé par un trouble ventilatoire restrictif, et constitue une aide essentielle dans l'amélioration de la qualité de vie du patient. La réhabilitation respiratoire semble améliorer significativement la tolérance à l'effort [44,46,47,55].

6.7. Pertinence et faiblesse du travail réalisé

A ce jour et selon le consensus professionnel sur le traitement de l'épanchement pleural liquidien, sa précocité et le caractère intensif de la prise en charge masso-kinésithérapie reste d'actualité. L'analyse des études cliniques a montré son importance dans la prise en charge des pathologies pleurales [18,29,36,49].

L'efficacité clinique et les modalités de certaines techniques utilisées dans la prise en charge masso-kinésithérapique des pathologies pleurales restrictives restent à établir.

Il était tout d'abord question dans ce travail, d'analyser ouvrages, articles et littérature grise, afin d'identifier l'attitude thérapeutique adoptée dans la prise en charge de l'épanchement pleural liquidien. Puis, de prendre connaissance des études cliniques portant sur ce thème. Les résultats concernaient la kinésithérapie dans les maladies pleurales et les

troubles ventilatoires restrictifs. Il aurait été intéressant de rechercher les études réalisées pour chaque technique mais sans pathologie associée. Cela aurait permis d'avoir plus de description sur les modalités thérapeutiques des techniques utilisées.

7. CONCLUSION

Quelque soit l'étiologie de l'épanchement pleural liquidien, les données physiologiques, physiopathologiques ainsi que celles concernant le retentissement sur la fonction respiratoire, justifient une kinésithérapie respiratoire précoce et intensive.

Comme le rappelle BOTT & al. [56,57], il y a un manque de preuves sur les différentes techniques utilisées en physiothérapie. Les recommandations de la British Thoracic Society concernant la kinésithérapie respiratoire ne traitent même pas de la prise en charge de l'épanchement pleural. L'analyse de la littérature met en évidence la pauvreté des écrits sur la prise en charge masso-kinésithérapique de l'épanchement pleural liquidien. Une seule étude a montré l'intérêt de la kinésithérapie sur un groupe témoin dans les pathologies pleurales [36]. Nous pouvons cependant dégager quelques grandes tendances : l'utilisation des thérapies de position, l'intérêt de la rééducation respiratoire et du réentrainement à l'effort dans la prise en charge de pathologies pulmonaires restrictives.

Des études comparatives randomisées avec des définitions plus précises des modalités thérapeutiques utilisées sont nécessaires. La description détaillée de la prise en charge pourrait optimiser la compréhension et la démarche de soins du thérapeute. Reprenons les propos de TROOSTERS T. « Ce n'est qu'avec des études correctement réalisées et bien conçues que notre domaine ira de l'avant » [58].

BIBLIOGRAPHIE

[1] LEPRESLE C, WILS J., CARNOT F. - Kinésithérapie et pleurésies - Editions Techniques - Encycl. Méd. Chir. (Paris-France), Kinésithérapie-Rééducation fonctionnelle, 1992, 10 p.

[2] ANTONELLO M., DELPLANQUE D. - Prévention et traitement des dysfonctionnements de la mécanique ventilatoire externe - ANTONELLO M., DELPLANQUE D. - Comprendre la kinésithérapie respiratoire : Du diagnostic au projet thérapeutique - 2ème éd. - Paris : Elsevier Masson SAS, 2004, p. 102 - 111.

[3] SAUVAGEOT V., PITON F. - De la physiologie pleurale à la rééducation dans les épanchements pleuraux liquidiens - Kinésithérapie Scientifique, Avril 2005, 454, p. 51 - 52.

[4] COTTEREAU G., PITON F., ANTONELLO M. Kinésithérapie à la phase aiguë des pathologies respiratoires. EMC (Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-500-G-10, 2005.

[5] BACULARD A. - Conduite à tenir devant un épanchement pleural - Encycl. Méd. Chir. (Elsevier, Paris), Pédiatrie, 4-069-A-10, 1999, 9 p.

[6] GHARBI N., HAMROUNI M., PESSEY D. - Pathologie pleurale et rééducation - Journée de médecine physique et de rééducation 1996, Paris : ESF, 1996, p. 144 - 154.

[7] MONTGOMERY M., SIGALET D. - Air and liquid in the pleural space - Kendig's Disorders of the Respiratory Tract in Children, 2006, Seventh Edition, p. 368 - 387.

[8] MATRAN R., GOUILLY P. - Paramètres de l'exploration fonctionnelle pour la kinésithérapie respiratoire - Kinésithérapie la Revue, 2006, 51, p. 27 - 32.

[9] VILLENA GARRIDO V., FERRER SANCHO J., BLASCO H., DE PABLO GAFAS A., PEREZ RODRIGUEZ E., RODRIGUEZ PANADERO F., ROMERO CANDEIRAS S., SALVATIERRA VELAZQUEZ A., VALDES CUADRADO L., and Assembly on Transplantation and Transplant Techniques SEPAR - Diagnosis and treatment of pleural effusion - Archivos de Bronconeumologia, July 2006, Volume 42, Issue 7, p. 349 - 372.

[10] AZOULAY E. - Epanchements pleuraux en réanimation - Revue des Maladies Respiratoires, 2005, 22, p. 71 - 79.

[11] DURAND I., MASKELL N. - Introduction and methods: British Thoracic Society pleural disease guideline 2010 - Thorax, August 2010, 65, Supplement II, 137042, p. 1 - 3.

[12] FARJAH F., GASTON SYMONS R., KRISHNADASAN B., WOOD D., FLUM D. - Management of pleural space infections: A population based analysis - The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery, February 2007, Volume 133, Issue 2, p. 346 - 351.

[13] RIPLEY T., COTHREN C., MOORE E., LONG J., JOHNSON J., HAENEL J. - Streptococcus milleri infections of the pleural space : Operative management predominantes - The American Journal of Surgery, December 2006, Volume 192, Issue 6, p. 817 - 821.

[14] VALDES L., POSE A., SAN JOSE E., MANUEL MARTINEZ VAZQUEZ J. - Tuberculous pleural effusions - European Journal of Internal Medicine, March 2003, Volume 14, Issue 2, p. 77 - 88.

[15] TECKLIN J.S. - Common pulmonary diseases - Cardiopulmonary Physical Therapy, 2002, Fourth Edition, p. 147 - 176.

[16] DAVIES H., DAVIES R., DAVIES C., on behalf of the BTS Pleural Guideline Group - Management of pleural infection in adults : British Thoracic Society pleural disease guideline 2010 - Thorax, August 2010, 65, Supplement II, 137000, p. 41 - 53.

[17] HSIA C. - Chronic Restrictive Pulmonary Disease - AMERICAN COLLEGE of SPORTS MEDICINE, J.L. DURSTINE, G.E. MOORE, P.L. PAINTER, S.O. ROBERTS - ACSM's Exercise management for persons with chronic diseases and disabilities - Third edition, 2009, p. 136 - 142.

[18] HASSINE E., KNANI H., MARNICHE K., BOUSNINA S., CHABBOU A. - Résultats de la kinésithérapie au cours de la tuberculose pleurale : étude de 55 cas - KINESITHERAPIE, les annales, Février-Mars 2002, 2-3, p. 28 - 32.

[19] FERRER J., ROLDAN J. - Clinical management of the patient with pleural effusion - European Journal of Radiology, May 2000, Volume 34, Issue 2, p. 76 - 86.

[20] WEIR N., GULATI M., REDLICH C., TARLO S., CHAN-YEUNG M., SCHACHTER N., KENNEDY S., SCHWARTZ D., ROSENSTOCK L., BANKS D., PETSONK E., ATTFIELD M., DONOVAN J., LOCKEY J. - Diseases of the lung and pleura - Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine, 2005, Second Edition, p. 285 - 417.

[21] ASTOUL P. - Démarche diagnostique et thérapeutique devant une pleurésie - EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Traité de Médecine Akos, 6-0685, 2008.

[22] HOOPER C., LEE G., MASKELL N., on behalf of the BTS Pleural Guideline Group - Investigation of a unilateral pleural effusion in adults : British Thoracic Society pleural disease guideline 2010 - Thorax, August 2010, 65, Supplement II, 136978, p. 4 - 7.

[23] CRANDALL M., MULVAGH S. - 68-year-old woman with chronic cough and recurrent pleural effusions - Mayo. Clin. Proc., May 2010, 85, p. 479 - 482.

[24] STILLER K. - Physiotherapy in Intensive Care: Towards an Evidence-Based Practice - CHEST, December 2000, 118, 6, p. 1801 - 1813.

[25] ANAES - Guide d'analyse de la littérature et gradation des recommandations - Janvier 2000, p. 1 - 60.

[26] CUVELIER A., RIQUET M. - Prise en charge des pathologies pleurales aiguës en réanimation - Cahiers de Kinésithérapie, 2000, fasc. 203, n° 3, p. 42 - 44.

[27] ROCH A., BOJAN M., MICHELET P., ROMAIN F., BREGEON F., PAPAZIAN L., AUFFRAY J.P. - Usefulness of ultrasonography in predicting pleural effusions > 500 mL in patients receiving mechanical ventilation - CHEST, 2006, 127, p. 224 - 232.

[28] HAVELOCK T., TEOH R., LAWS D., GLEESON F., on behalf of the BTS Pleural Guideline Group - Pleural procedures and thoracic ultrasound : British Thoracic Society pleural disease guideline 2010 - Thorax, August 2010, 65, Supplement II, 137026, p. 61 - 76.

[29] VAN DE WATER J. - The treatment of pleural effusion complicating pneumonia - CHEST, 1970, 57, p. 259 - 262.

[30] MACCAGNO A.L. - La rééducation fonctionnelle dans les maladies de l'appareil respiratoire : Pleurésie exsudative - MACCAGNO A.L. - Rééducation respiratoire : la kinésiologie respiratoire - 3ème éd. - Paris : Masson, 1976 - p. 123 - 128.

[32] SELLERON B. - La réhabilitation respiratoire - Kinésithérapie Scientifique, 2005, 455, p. 35 - 42.

[33] HAAS A., PINEDA H., HAAS F., AXEN K. - Therapeutic modalities : Respiratory therapy modalities - HAAS A., PINEDA H., HAAS F., AXEN K. - Pulmonary therapy and rehabilitation - Baltimore : The Williams and Wilkins Company, 1979, p. 119 - 142.

[34] SARDET A., MARTELETTI O., MABOUDOU I. - Pneumocoque et infections respiratoires basses. Prise en charge de l'épanchement chez l'enfant - Revue Française d'Allergologie et d'immunologie clinique, 2005, 45, p. 525 - 529.

[35] BALFOUR-LYNN I.M., ABRAHAMSON E., COHEN G., HARTLEY J., KING S., PARIKH D., SPENCER D., THOMSON A.H., URQUHART D., on behalf of the Paediatric Pleural Diseases Subcommittee of the BTS Standards of Care Committee - BTS guidelines for the management of pleural infection in children - Thorax, 2005, 60, Supplement I, 030676, p. 1 - 21.

[36] MILOJEVIC M., KURUC V. - The role of physical rehabilitation in the treatment of exudative pleurisy - Med. Pregl., 2004, Volume 57, Issue 1-2, p. 13 - 17.

[37] SONNENBLICK M., MELZER E., ROSIN A.J. - Body positional effect on gas exchange in unilateral pleural effusion - CHEST, 1983, 83, p. 784 - 786.

[38] GILLESPIE D.J., REHDER K. - Effect of positional change on ventilation-perfusion distribution in unilateral pleural effusion - Intensive Care Medicine, 1989, Volume 15, Number 4, p. 266 - 268.

[39] ROMERO S., MARTIN C., HERNANDEZ L., ARRIERO J.M., BENITO N., GIL J. - Effect of body position on gas exchange in patients with unilateral pleural effusion: Influence of effusion volume - Respiratory Medicine, April 1995, Volume 89, Issue 4, p. 297 - 301.

[40] MYUNG K., HEE H., HAE S. - A randomized trial on the effects of body positions on lung function with acute respiratory failure patients - International Journal of Nursing Studies, 2002, 39, p. 549 - 555.

[41] KIRYU S., LORING S.H., MORI Y., ROFSKY N.M., HATABU H., TAKAHASHI M. - Quantitative analysis of the velocity and synchronicity of diaphragmatic motion: dynamic MRI in different postures - Magnetic Resonance Imaging, December 2006, 24(10), p. 1325 - 1332.

[42] YAMAGUTI W.P., PAULIN E., SHIBAO S., KODAIRA S., CHAMMAS M.C., CARVALHO C.R. - Ultrasound evaluation of diaphragmatic mobility in different postures in healthy subjects - J Bras Pneumol., 2007, 33(4), p. 407 - 413.

[43] McCARREN B., ALISON J., HERBERT R. - Manual vibration increases expiratory flow rate via increased intrapleural pressure in healthy adults: An experimental study - Australian Journal of Physiotherapy, 2006, 52, p. 267 - 271.

[44] BOREL J.C., WUYAM B., CHOURI-PONTAROLLO N., DESCHAUX C., LEVY P., PEPIN J.L. - During exercise non-invasive ventilation in chronic restrictive respiratory failure - Respiratory Medicine, May 2008, Volume 102, Issue 5, p. 711 - 719.

[45] OLIVEIRA J., MELLO F., RODRIGUES R., BOECHAT A., CONDE M., MENEZES S. - Effect of continuous positive airway pressure on fluid absorption among patients with pleural effusion due to tuberculosis - Revista Brasileira de Fisioterapia, Mar./Apr. 2010, Volume 14, Issue 2, p. 127 - 132.

[46] YOSHIDA N., YOSHIYAMA T., ASAI E., KOMATSU Y., SUGIYAMA Y., MINETA Y. - Exercise training for the improvement of exercise performance of patients with pulmonary tuberculosis sequelae - Internal Medicine, April 17, 2006, Volume 45, Issue 6, p. 399 - 403.

[47] SAHLI B., TROOSTERS T., BEHAEGEL G.J., DEROM E. - Effects of pulmonary rehabilitation in patients with restrictive lung diseases - CHEST, 2010, 137, p. 273 - 279.

[48] HULZEBOS E., HELDERS P., FAVIE N., DE BIE R., BRUTEL de la RIVIERE A., VAN MEETEREN N. - Preoperative intensive inspiratory muscle training to prevent postoperative pulmonary complications in high-risk patients undergoing CABG surgery: A randomized clinical trial - JAMA, October 18, 2006, Volume 296, Number 15, p. 1851 - 1857.

[49] WONG W. - Physical therapy for a patient in acute respiratory failure - Physical Therapy, July 2000, Volume 80, Number 7, p. 662 - 670.

[50] POSTIAUX G., LENS E., ALSTEENS G. - L'Expiration Lente Totale Glotte Ouverte en décubitus Latéral (ELTGOL): nouvelle manoeuvre pour la toilette bronchique objectivée par vidéobronchographie - Ann. Kinésithér., 1987, t.14, 7-8, p. 341 - 350.

[52] CROWE J., BRADLEY C. - The effectiveness of incentive spirometry with physical therapy for high-risk patients after coronary artery bypass surgery - Physical Therapy, March 1997, Volume 77, Number 3, p. 260 - 268.

[53] PITON F., EVELINGER S., DUBREUIL C., LAPLACE C. - Kinésithérapie périopératoire de l'opéré thoracique pulmonaire - EMC (Elsevier Masson SAS) Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, [26-504-D-10], 2010, -14 p.

[54] TILLING R., GOUILLY P. - Evaluation des appareils de spirométrie incitative - Ann. Kinésithér., 1995, t.22, 6, p. 279 - 284.

[55] POSTIAUX G. - Quelles sont les techniques de désencombrement bronchique et des voies aériennes supérieures adaptées chez le nourrisson ? - Arch. Pédiatr., 2001, 8, Suppl. 1, p. 117 - 125.

[56] BOTT J., BLUMENTHAL S., BUXTON M., ELLUM S., FALCONER C., GARROD R., HARVEY A., HUGUES T., LINCOLN M., MIKELSONS C., POTTER C., PRYOR J., RIMINGTON L., SINFIELD F., THOMPSON C., VAUGHN P., WHITE J., and on behalf of the British Thoracic Society Physiotherapy Guideline Development Group - Guidelines for the physiotherapy management of the adult, medical, spontaneously breathing patient - Thorax, June 2009, 64, Supplement I, 110726, p. 1 - 51.

[57] BTS/ACPRC Guideline - Physiotherapy management of the adult, medical, spontaneously breathing patient Web Appendix 11: Respiratory physiotherapy Equipment and Devices - Thorax, May 2009, 64, Supplement I, p. 1 - 3.

[58] TROOSTERS T. - Kinésithérapie respiratoire: Le point de vue du président du groupe de physiothérapie de l'European Respiratory Society - Kinésithérapie la Revue, 2010, 100, p. 73 - 75.

AUTRES REFERENCES

[31] GARCIA M. - Prise en charge masso-kinésithérapique d'un patient atteint d'une pleurésie purulente - Mémoire Diplôme d'Etat de Masseur-Kinésithérapeute: Berck-sur-Mer: 2008. - 15 p.

[51] www.andolaser.com

ANNEXES

ANNEXE I

Base de données	Type de recherche			Mot-clef	AND	Limites	Résultats obtenus		Références conservées		Documents conservés	Numéros dans l'ordre d'apparition dans le texte
	Simple	Avancée	Multi-critères									
Réédoc	X			Epanchement pleural			7	PREMIERE SELECTION	0	DEUXIEME SELECTION		
	X			Pleurésie			6		0			
	X			Poumon (G)			19		1		1	[33]
			X	Techniques de rééducation du poumon (GC)			213		4		1	[24]
			X	GC	Kinésithérapie (KA)		1		0			
			X	Pathologies pleurales (GD2)			13		7		4	[3] [18] [1] [6]
			X	Pathologies respiratoires et rééducation (GD)		≥ 2000	143		17		3	[24] [17] [49]
			X	Rééducation et réadaptation respiratoires (GC2)		≥ 2000	257		15		3	[4] [2] [30]

Base de données	Type de recherche			Mot-clef	AND	Limites	Résultats obtenus		Références conservées		Documents conservés	Numéros dans l'ordre d'apparition dans le texte
	Simple	Avancée	Multi-critères									
EM | Consult		X		Pleurésie		Tout le texte Paramédical	42	PREMIERE SELECTION	6	DEUXIEME SELECTION	4	[4] [18] [1] [26]
		X		Epanchement pleural		Titre, mots clés, résumé	223		6		4	[10] [5] [21] [34]
		X		Epanchement pleural		Paramédical / Kinésithérapie, STAPS, Ostéopathie	53		20		4	[4] [18] [1] [26]
PEDro		X		Pleural effusion	Respiratory therapy		6		4		2	[39] [37]
		X		Pleural effusion	Respiratory therapy	Since 2000	3		2		1	[45]
		X		Pleurisy	Respiratory therapy		0					
		X		Respiratory therapy	Problem : Impaired ventilation Body part : Chest	Since 2005	484		3		3	[55] [56] [44]

Base de données	Type de recherche			Mot-clef	AND	Limites	Résultats obtenus		Références conservées		Documents conservés	Numéros dans l'ordre d'apparition dans le texte
	Simple	Avancée	Multi-critères									
PubMed		X		Pleural effusion	Physical therapy modalities	Humans English/French In the last 10 years	10	PREMIERE SELECTION	1	DEUXIEME SELECTION	1	[48]
		X		Pleural effusion	Physical therapy modalities		48		12		3	[48] [29] [51]
		X		Pleural effusion	Rehabilitation		5		4		0	
		X		Pleural effusion	Respiratory therapy	Humans English/French In the last 10 years	60		7		2	[45] [27]
		X		Pleural effusion	Respiratory therapy		141		12		4	[45] [27] [36] [38]
		X		Pleurisy	Physical therapy modalities	Humans English/French In the last 10 years	0					
		X		Pleurisy	Physical therapy modalities		29		8		0	

Base de données	Type de recherche			Mot-clef	AND	Limites	Résultats obtenus		Références conservées		Documents conservés	Numéros dans l'ordre d'apparition dans le texte
	Simple	Avancée	Multi-critères									
PubMed		X		Pleurisy	Rehabilitation	Humans English/French In the last 10 years	0	PREMIERE SELECTION		DEUXIEME SELECTION		
		X		Pleurisy	Rehabilitation		10		5		0	
		X		Pleurisy	Respiratory therapy	Humans English/French In the last 10 years	0					
		X		Pleurisy	Respiratory therapy		10		2		1	[36]
		X		Empyema, Pleural	Physical therapy modalities	Humans English/French In the last 10 years	0					
		X		Empyema, Pleural	Physical therapy modalities		4		1		0	
		X		Empyema, Pleural	Rehabilitation	Humans English/French In the last 10 years	1		0			

Base de données	Type de recherche			Mot-clef	AND	Limites	Résultats obtenus		Références conservées		Documents conservés	Numéros dans l'ordre d'apparition dans le texte
	Simple	Avancée	Multi-critères									
PubMed		X		Empyema, Pleural	Rehabilitation		2	PREMIERE SELECTION	0	DEUXIEME SELECTION		
		X		Empyema, Pleural	Respiratory therapy	Humans English/French In the last 10 years	13		0			
		X		Empyema, Pleural	Respiratory therapy		27		1		0	
		X		Pleural diseases	Physical therapy modalities	Humans English/French In the last 10 years	45		1		1	[48]
		X		Pleural diseases	Rehabilitation	Humans English/French In the last 10 years	6		2		0	
		X		Pleural diseases	Rehabilitation		31		11		0	
		X		Pleural diseases	Respiratory therapy	Humans English/French In the last 10 years	288		12		2	[45] [27]

Base de données	Type de recherche			Mot-clef	AND	Limites	Résultats obtenus		Références conservées		Documents conservés	Numéros dans l'ordre d'apparition dans le texte
	Simple	Avancée	Multi-critères									
Science Direct	X			Pleural effusion	Physiotherapy	Post operative Patient Pulmonary complication Intensive care Lung disease Pleural effusion Respiratory failure Thoracic surgery Case report	135	PREMIERE SELECTION	12	DEUXIEME SELECTION	5	[19] [14] [9] [7] [15]
	X			Pleurisy	Physiotherapy		151		11		6	[4] [14] [19] [9] [7] [15]
	X			Pleural effusion	Rehabilitation	> 2005	471		8		2	[12] [13]
	X			Pleurisy	Rehabilitation	> 2000	133		4		2	[20] [15]

Base de données	Type de recherche			Mot-clef	AND	Limites	Résultats obtenus		Références conservées		Documents conservés	Numéros dans l'ordre d'apparition dans le texte
	Simple	Avancée	Multi-critères									
The Cochrane Library	X			Pleural effusion	Physiotherapy	Title, Abstract or Keywords From 2000 to 2010	3	PREMIERE SELECTION	1	DEUXIEME SELECTION	0	
	X			Pleural effusion	Rehabilitation	Title, Abstract or Keywords From 2000 to 2010	1		1		0	
	X			Pleural effusion	Physical therapy	Title, Abstract or Keywords From 2000 to 2010	1		1		0	
	X			Pleural effusion	Respiratory therapy	Title, Abstract or Keywords From 2000 to 2010	11		4		0	
Kinedoc	X			Epanchement pleural			7		5		2	[3] [31]
	X			Pleurésie			11		11		3	[31] [3] [18]

ANNEXE II

Titre du travail		Résultats de la kinésithérapie au cours de la tuberculose pleurale : Etude de 55 cas [18]
Auteur/Revue/Année/Volume/pages		HASSINE E., KNANI H., MARNICHE K., BOUSNINA S., CHABBOU A., KINESITHERAPIE, les annales, Février-Mars 2002, 2-3, p. 28 - 32.
Objectif de l'étude		Etudier le rapport entre la kinésithérapie et les séquelles radiologiques après arrêt du traitement dans les pleurésies tuberculeuses, et délimiter l'importance des paramètres thérapeutiques dans l'évolution de la maladie.
Méthodologie	**Type d'étude**	Etude rétrospective analytique.
	Population	55 sujets dont 14 de sexes féminins, hospitalisés et traités entre 1996 et 2000 pour pleurésie tuberculeuse autonome (sans atteinte parenchymateuse associée) confirmée. La taille de l'échantillon n'a pas été déterminée avant l'étude.
	Analyse statistique	Test de chi 2, avec un rapport de $p < 0,05$.
	Variables prises en compte	Age. Nombre de ponctions. Quantité de liquide retiré. Nombre de séances de kinésithérapie. Précocité des séances de kinésithérapie.
	Critères de jugement	Dossier médical complet. Examen clinique (au début du traitement, aux différents contrôles et à la fin du traitement spécifique). Examen radiologique (au début du traitement, aux différents contrôles et à la fin du traitement spécifique).
Résultats		Meilleurs résultats obtenus à moins de 35 ans d'âge. KR efficace essentiellement chez les sujets jeunes de sexe masculin. Des séquelles ont été notées chez les patients d'âge avancé. Le nombre de ponctions et l'abondance du liquide n'ont pas de valeurs prédictives. Le nombre de ponctions, l'importance du liquide retiré et la précocité du traitement chimiothérapique ne sont pas déterminants quant à l'installation ou non de séquelles pleurales durable. Le jeune âge, en revanche (- de 35 ans), l'instauration d'une kinésithérapie intensive (de + de 3 semaines) et la précocité de celle-ci (avant le 12ème jour d'hospitalisation) sont autant de facteurs statistiquement très prédictifs d'une évolution favorable avec une guérison sans séquelles de la pleurésie tuberculeuse confirmée et traitée par les antituberculeux.
Applicabilité clinique / Niveau de preuve/ Note PEDro		OUI / Niveau 3 / Pas de note, car article non répertorié.
Conclusion		La kinésithérapie et la rééducation pleurale sont indispensables et à recommander précocement dans les pleurésies tuberculeuses dès la confirmation diagnostique, afin de permettre, avec un traitement spécifique, de limiter les séquelles.

Titre du travail		The treatment of pleural effusion complicating pneumonia [29]
Auteur/Revue/Année/Volume/pages		VAN DE WATER J., CHEST, 1970, 57, p. 259 - 262.
Objectif de l'étude		Evaluer les effets d'un drainage rapide et d'une kinésithérapie respiratoire précoce chez des patients présentant un épanchement pleural compliquant une pneumonie.
Méthodologie	**Type d'étude**	Étude observationnelle.
	Population	Les patients sont des hommes âgés de 17 à 25 ans, qui ont suivi le programme de formation de l'armée américaine d'infanterie, et qui ont donc été généralement en bonne santé avant leur pneumonie. Au cours de la période de 5 ans, débutant le 1 juillet 1963 et se terminant le 30 juin 1968, on comptait 49 de ces patients.
	Analyse statistique	?
	Variables prises en compte	Seuls les patients dont l'épanchement pleural a nécessité une ou plusieurs thoracocentèses ont été inclus.
	Déroulement de l'étude	Les patients ont reçu des médicaments symptomatiques, de l'inhalation de vapeur et de la respiration à pression positive intermittente. Dans les 2 1ères années de cette étude, le traitement de l'épanchement pleural se composait de ponctions répétées. A partir de la 3ème année, le drain thoracique et une kinésithérapie précoce ont été utilisés. Lorsque la phase fébrile de la maladie, qui précède habituellement le développement de l'épanchement pleural est passé, la physiothérapie active de la paroi thoracique a été débutée. Les patients ont été encouragés à participer à toutes les activités sollicitant la mobilité et l'expansion thoracique, afin d'augmenter la compliance thoracique.
	Critères de jugement	Durée d'hospitalisation. Invalidité résiduelle.
Résultats		Dans les 2 1ères années de cette étude, 4 de ces patients qui ont eu respectivement 5, 4, 6 et 9 ponctions, ont finalement dû subir une décortication. Un autre patient a également subit 9 ponctions, et son hospitalisation s'est élevée à 104 jours. A partir de la 3ème année, il y avait une réduction de 50 % de la durée de séjour à l'hôpital, une réduction de la morbidité et l'élimination de la nécessité de décorticage.
Applicabilité clinique / Niveau de preuve / Note PEDro		**OUI / Niveau 4 / Pas de note, car article non répertorié.**
Conclusion		Un drainage rapide et une kinésithérapie précoce ont significativement réduit la durée d'hospitalisation et l'invalidité résiduelle de patients présentant un épanchement pleural compliquant une pneumonie.

Titre du travail		The role of physical rehabilitation in the treatment of exudative pleurisy [36]
Auteur/Revue/Année/Volume/pages		MILOJEVIC M., KURUC V., Med. Pregl., 2004, Volume 57, Issue 1-2, p. 13 - 17.
Objectifs de l'étude		L'étude visait à savoir ce qui suit : 1) La fonction pulmonaire est-elle améliorée par la kinésithérapie ? 2) Les adhérences et la mobilité hémidiaphragmatique peuvent-elles être améliorées par la kinésithérapie ? 3) Existe-t-il une corrélation directe positive entre la kinésithérapie et les résultats obtenus, ou alors obtient-on la même chose chez les patients recevant un traitement médicamenteux seul ? 4) Quels sont les effets de certains facteurs (sur lesquels nous ne pouvons pas agir, tels que le sexe, l'âge, le degré de l'épanchement, la position des adhérences) sur la fonction pulmonaire et l'amélioration de la mobilité diaphragmatique, en ce qui concerne l'efficacité de la kinésithérapie ? 5) Comment les facteurs sur lesquels nous pouvons agir (l'intervalle de temps avant le début du traitement, ainsi que sa durée) influencent l'amélioration des mêmes paramètres de la fonction pulmonaire, en ce qui concerne l'efficacité du traitement ?
Méthodologie	**Type d'étude**	Etude comparative.
	Population	175 patients dont ¾ d'hommes. L'âge moyen est de 38 ans.
	Analyse statistique	Rapport de $p < 0,05$.
	Variables prises en compte	Pleurésies exsudatives.
	Déroulement de l'étude	Les 175 patients ont reçu un traitement à la fois conservateur et kinésithérapique pendant 33 jours. La prise en charge kinésithérapique consistait en des exercices respiratoires dirigés, une thérapie de position, et de la biostimulation par laser. Les exercices respiratoires visaient à réactiver les muscles inspiratoires et essentiellement le diaphragme. Les exercices de posture étaient utilisés pour empêcher la création d'adhérences. La biostimulation par laser de faible puissance placé sur le point d'acupuncture de la région concernée visait un effet antalgique local et anti-inflammatoire. Les résultats ont été comparés à un groupe témoin (50 patients), traités uniquement de façon conservatrice (antibiotiques, antituberculeux, corticoïdes).
	Critères de jugement	Paramètres de la fonction pulmonaire. Mobilité diaphragmatique du côté pathologique. Localisation des adhésions. Degré d'amélioration. Début et durée du traitement kinésithérapique.
Résultats		L'application de la kinésithérapie a entraîné : 1) Une amélioration significative de tous les paramètres de la fonction pulmonaire (Vt, VEMS, DEP) évalués dans le groupe étudié, qui n'a pas été enregistrée dans le groupe témoin. 2) Une amélioration significative de la mobilité diaphragmatique en général. 3) Les facteurs tels que le sexe, l'âge, et le degré d'épanchement n'ont aucun effet sur les résultats du traitement physique. 4) Les résultats du traitement sont influencés par la précocité et la durée totale du traitement, ainsi que la localisation des adhésions ; les adhésions antérieures affectent peu la fonction pulmonaire et la mobilité thoracique, les adhésions postérieures les affectent davantage, alors que les adhésions latérales avaient une influence négative significativement plus élevée sur la fonction pulmonaire et la mobilité thoracique.
Applicabilité clinique / Niveau de preuve / Note PEDro		**OUI / Niveau 4 / Pas de note, car article non répertorié.**
Conclusion		La kinésithérapie doit nécessairement être inclue dans la prise en charge de la pleurésie exsudative.

Titre du travail		Body positional effect on gas exchange in unilateral pleural effusion [37]
Auteur/Revue/Année/Volume/pages		SONNENBLICK M., MELZER E., ROSIN A.J., CHEST, 1983, 83, p. 784 - 786.
Objectif de l'étude		Etudier l'influence de la position du corps sur les échanges gazeux pulmonaires chez des patients présentant une effusion pleurale unilatérale sans affection pulmonaire parenchymale.
Méthodologie	**Type d'étude**	Etude rétrospective analytique.
	Population	8 patients présentant un épanchement pleural unilatéral sans signes cliniques ou radiologiques d'affection pulmonaire parenchymale. La taille de l'échantillon n'a pas été déterminée avant l'étude.
	Analyse statistique/Signification clinique	Matched-pair t-test, avec un rapport de $p < 0,005$.
	Variables prises en compte	Sexe. Age. Diagnostic médical. Localisation de l'épanchement pleural. Taille de l'épanchement pleural : Petit = Le fluide arrive au niveau de l'angle costo-phrénique. Grand = L'effusion occupe au moins la moitié de l'hémithorax. Moyen = Entre les 2 précédents.
	Déroulement de l'étude	Les positions décubitus latéral gauche et droite ont été étudiées dans un ordre aléatoire. Des prises de sang ont été réalisées en anaérobiose 15 minutes après la mise en place dans chaque position. Elles ont été conservées dans de la glace, et analysées dans un délai de 60 minutes (PaO_2, $PaCO_2$, pH)
	Critères de jugement	Gaz du sang en décubitus latéral du côté de l'épanchement pleural. Gaz du sang en décubitus latéral du côté du poumon sain.
Résultats		Chez les 8 patients, la PaO_2 s'est améliorée significativement lorsque le côté avec l'épanchement pleural était en supralatéral, et le poumon sain en infralatéral. Les valeurs du pH et de la $PaCO_2$ ne changent pas de manière significative. Les trois patients présentant les plus petits épanchements pleuraux ont montré les plus grandes variations de PaO_2.
Applicabilité clinique / Niveau de preuve / Note PEDro		OUI / Niveau 2 / 4/10 http://search.pedro.org.au/pedro/browserecord.php?recid=14581
Conclusion		Dans le cas d'épanchements pleuraux unilatéraux, lorsque le patient est allongé sur le côté sain, l'oxygénation est améliorée. Lorsque le patient se trouve sur le côté de l'épanchement pleural, l'hypoxémie est aggravée. L'absence de variation significative de la $PaCO_2$ entre les deux latérocubitus indique que la ventilation alvéolaire globale n'est pas affectée par ce changement de position. La différence de PaO_2 doit donc être attribuée à une désadaptation de la ventilation et de la perfusion.

Titre du travail		Effect of positional change on ventilation-perfusion distribution in unilateral pleural effusion [38]
Auteur/Revue/Année/Volume/pages		GILLESPIE D.J., REHDER K., Intensive Care Medicine, 1989, Volume 15, Number 4, p. 266 - 268.
Objectif de l'étude		Etudier les échanges gazeux et les relations ventilation-perfusion dans les 2 positions de décubitus latéral droite et gauche chez une patiente présentant un épanchement pleural unilatéral modéré (à gauche).
Méthodologie	**Type d'étude**	Rapport de cas.
	Population	Une femme de 66 ans qui était sous ventilation mécanique après chirurgie de revascularisation viscérale.
	Analyse statistique	NON
	Variables prises en compte	La patiente avait des antécédents de tabagisme de 20 paquets-années et une longue histoire d'hypertension. La radiographie du thorax à l'admission était normale. Les échanges gazeux adéquats ont été maintenus à l'aide d'une ventilation intermittente réglée à 8 respirations/min, avec 8 cmH_2O de pression expiratoire positive (PEEP), et 60% d'oxygène supplémentaire.
	Déroulement de l'étude	Au début de l'étude, la patiente était placée en décubitus latéral gauche (l'épanchement en-dessous). Après 20 minutes, des échantillons de sang artériel (15 ml) et pulmonaire (5 ml) ont été obtenus simultanément. Une chambre de mélange chauffée de 12,7 litres a été utilisée pour obtenir un échantillon de mélange de gaz expirés, et la moyenne du volume minute expiré a été calculée à partir de la collecte chronométrée des gaz expirés. La patiente a ensuite été placée en position de décubitus latéral droit (épanchement au-dessus), et l'étude a été répétée.
	Critères de jugement	PaO_2. $PaCO_2$. Shunt droit-gauche. Espace-mort.
Résultats		Lorsque l'on compare les 2 positions de décubitus latéral, seulement une petite augmentation de la PaO_2 mesurée (3 mmHg) a eu lieu, sans variation de la $PaCO_2$ mesurée, lorsque la patiente a été tournée dans la position de décubitus latéral droit (épanchement au-dessus). Cette légère variation dans l'oxygénation a été associée à une diminution très faible du shunt droit-gauche (0,9%). L'espace mort a même légèrement diminué (4%). Les relations ventilation-perfusion étaient également pratiquement identiques pour les deux positions du corps.
Applicabilité clinique / Niveau de preuve / Note PEDro		**NON / Niveau 2 / Pas de note, car article non répertorié.**
Conclusion		Le changement de la position de latérocubitus gauche à la position de latérocubitus droit chez une patiente avec un épanchement pleural gauche modéré, a peu d'effet sur les échanges gazeux pulmonaires et sur la distribution ventilation/perfusion, et que les mécanismes complexes du système respiratoire compensent l'épanchement.

Titre du travail		Effect of body position on gas exchange in patients with unilateral pleural effusion: Influence of effusion volume [39]
Auteur/Revue/Année/Volume/pages		ROMERO S., MARTIN C., HERNANDEZ L., ARRIERO J.M., BENITO N., GIL J., Respiratory Medicine, April 1995, Volume 89, Issue 4, p. 297 - 301.
Objectifs de l'étude		Evaluer les effets du latérocubitus sur les échanges gazeux chez des patients présentant un épanchement pleural unilatéral, en se référant particulièrement à l'influence du volume de l'épanchement.
Méthodologie	**Type d'étude**	Etude rétrospective analytique.
	Population	Au départ, 33 patients consécutifs avec un épanchement pleural unilatéral sans maladie broncho-pulmonaire associée. 3 patients ont exclus (difficultés avec le latérocubitus, carcinome, et épanchement pleural bilatéral). 30 patients restants, 15 femmes et 15 hommes, âgés entre 16 et 85 ans. La taille de l'échantillon n'a pas été déterminée avant l'étude.
	Analyse statistique	Kolgomorov-Smirnov test, Matched-paire t-test, avec un rapport de $p < 0,05$.
	Variables prises en compte	Cause de l'épanchement pleural. Taille de l'épanchement pleural : Petit = Le fluide arrive au niveau de l'angle costo-phrénique (12 patients). Grand = L'effusion occupe au moins la moitié de l'hémithorax (8 patients). Moyen = Entre les 2 précédents (10 patients).
	Déroulement de l'étude	Gaz Du Sang (GDS) 15 minutes après l'adoption du décubitus latéral gauche et du décubitus latéral droit, dans un ordre randomisé. Bilan spirométrique et pléthysmographique. La douleur thoracique pleurétique a été soigneusement évaluée chez chaque patient.
	Critères de jugement	GDS (PaO_2, $PaCO_2$, pH) et radiographie pulmonaire. Résultats de la spirométrie et de la pléthysmographie. Douleur. Taille de l'épanchement pleural.
Résultats		Pas de différence significative de la $PaCO_2$ entre le décubitus latéral droit et le décubitus latéral gauche. Moyenne de la PaO_2 en latérocubitus du côté sain (PaO_2-N) plus élevée que celle en latérocubitus du côté de l'épanchement pleural (PaO_2-E), mais sans différence statistique significative. PaO_2-N plus élevée que la PaO_2-E chez 22 patients (« conventionnels ») et plus faibles chez 8 patients (« paradoxaux »). Moyenne de la PaO_2-N similaire entre les « conventionnels » et les « paradoxaux ». En revanche, moyenne de la PaO_2-E des « conventionnels » significativement inférieure à celle des « paradoxaux ». Pas de relation significative entre la taille de l'épanchement pleural et l'altération de la PaO_2. Pas de relation significative entre les valeurs spirométriques/pléthysmographiques et les variations gazométriques entre les 2 positions. Influence négative significative du volume de l'épanchement pleural sur les paramètres volumétriques fonctionnels. La douleur thoracique pleurétique a montré une influence statistique significative.
Applicabilité clinique / Niveau de preuve / Note PEDro		OUI / Niveau 2 / 4/10 http://search.pedro.org.au/pedro/browserecord.php?recid=13853
Conclusion		Seule la douleur thoracique a montré une influence significative. Bien que les échanges gazeux se soient améliorés chez la plupart des patients en latérocubitus du côté sain, cela n'a pas été le cas chez tous les patients. Cette différence ne semble pas être liée au volume de l'épanchement, mais semble être influencée par la douleur pleurale.

Titre du travail		A randomized trial on the effects of body positions on lung function with acute respiratory failure patients [40]
Auteur/Revue/Année/Volume/pages		MYUNG K., HEE H., HAE S., International Journal of Nursing Studies, 2002, 39, p. 549 - 555.
Objectifs de l'étude		Evaluer le changement de posture comme une intervention pour améliorer à court terme la fonction pulmonaire chez des patients atteints de lésions pulmonaires et/ou de Syndrome de Détresse Respiratoire Aiguë (SDRA). Les questions de recherche étaient les suivantes : (1) La position du corps influence-t-elle la fonction pulmonaire chez des patients présentant des dysfonctions pulmonaires du côté droit, du côté gauche, ou bilatérales ? (2) Quelle est la position ayant un effet optimal ou minimal parmi le décubitus dorsal, le procubitus, le latérocubitus droit et le latérocubitus gauche ? (3) Quels sont les effets de l'ordre aléatoire des changements de position ?
Méthodologie	**Type d'étude**	Étude clinique randomisée contrôlée prospective.
	Population	32 patients présentant une Insuffisance Respiratoire Aiguë (IRA) et/ou un SDRA et maintenus sous ventilation artificielle. L'étude a été réalisée entre mars 1997 et janvier 1998, dans l'Unité de Soins Intensifs (USI) d'un hôpital de Séoul. 12 patients dans le groupe « atteintes pulmonaires droites », 8 patients dans le groupe « atteintes pulmonaires gauches », et 12 patients dans le groupe « atteintes pulmonaires bilatérales ».
	Analyse statistique	Scheffé test, avec un rapport de $p < 0,05$.
	Variables prises en compte	Age (âge moyen de 65 ans) et poids (poids moyen de 58,6 kg). Pneumopathie du côté gauche, du côté droit ou bilatérale. Gaz du sang ($PaO_2 < 60$ mmHg, $PaCO_2 > 50$ mmHg, pH < 7,30), et niveau d'hémoglobine (niveau moyen de 10,2 mg/dl). Radiographie thoracique.
	Déroulement de l'étude	Un cycle complet de 4 positions (décubitus, latérocubitus droit, latérocubitus gauche, et procubitus) a été réalisé sur chaque patient selon un ordre randomisé, et 4 patients ayant subi différents changements de position de manière aléatoire forme un ensemble expérimental. Les 4 positions du corps et l'ordre des changements de position sont équilibrés de telle sorte que chaque patient est placé une fois dans chaque position du corps, et que chaque position du corps est réalisée une fois dans chaque ordre. Chaque position a été maintenue pendant 30 minutes.
	Critères de jugement	Fonction pulmonaire, compliance respiratoire statique, résistance des voies respiratoires.
Résultats		Pour le groupe « atteintes pulmonaires droites », la PaO_2 était significativement plus élevée dans la position de latérocubitus gauche, et immédiatement augmentée en procubitus ($p = 0,0001$). Pour le groupe « atteintes pulmonaires gauches », la PaO_2 était significativement plus élevée dans les positions de procubitus et de latérocubitus droit ($p = 0,0018$). Pour le groupe « atteintes pulmonaires bilatérales », la PaO_2 était significativement plus élevée en position de décubitus ($p = 0,0001$), et cette différence était plus frappante en procubitus. Dans les 3 groupes la variation des résultats des échanges gazeux a été plus importante en position de procubitus. Dans les 3 groupes de patients, l'ordre aléatoire d'alternance de positions du corps n'a eu aucun effet ($p > 0,05$). Il n'y avait pas de différence de $PaCO_2$ entre les 4 positions pour les 3 groupes de patients. Dans le groupe « atteintes pulmonaires droites », la différence alvéolo-artérielle en oxygène était significativement plus faible en latérocubitus gauche ($p = 0,0001$). Dans le groupe « atteintes pulmonaires gauches », la différence alvéolo-artérielle en oxygène était significativement plus faible en procubitus ($p = 0,0019$). Dans le groupe « atteintes pulmonaires bilatérales », la différence alvéolo-artérielle en oxygène était significativement plus faible en procubitus ($p = 0,0001$). Les 4 positions n'ont montré aucune différence dans la compliance respiratoire statique, pour les 3 groupes de patients. Dans le groupe « atteintes pulmonaires bilatérales », les résistances des voies respiratoires étaient significativement plus élevées en position de procubitus ($p = 0,02$).
Applicabilité clinique / Niveau de Preuve / Note PEDro		OUI / Niveau 1 / Pas de note, car article non répertorié.
Conclusion		L'alternance de positions en décubitus dorsal, décubitus latéral gauche, décubitus latéral droit et en procubitus, a une influence sur les échanges gazeux, et l'amélioration de la pression artérielle en oxygène est associée aux variations de position. Le poumon sain en infralatéral et la position de procubitus sont recommandés pour les patients souffrant d'IRA et/ou de SDRA, sous ventilation mécanique, et en particulier pour les patients présentant des maladies pulmonaires bilatérales chez qui la position procubitus est fortement recommandée.

Titre du travail		Quantitative analysis of the velocity and synchronicity of diaphragmatic motion: dynamic MRI in different postures [41]
Auteur/Revue/Année/Volume/pages		KIRYU S., LORING S.H., MORI Y., ROFSKY N.M., HATABU H., TAKAHASHI M., Magnetic Resonance Imaging, December 2006, 24(10), p. 1325 - 1332.
Objectifs de l'étude		Evaluer la relation entre les mouvements hémidiaphragmatiques droit et gauche au cours de la respiration spontanée chez des sujets sains. Enquêter sur les modifications du mouvement pulmonaire en fonction des changements de posture à l'aide de l'IRM.
Méthodologie	**Type d'étude**	Étude transversale d'observation.
	Population	L'étude a impliqué 8 hommes en bonne santé avec un âge moyen de 32,3 ans (étendue = 23-42 ans).
	Analyse statistique/Signification clinique	Student t test, Tukey-Kramer test, avec un rapport de $p < 0,05$.
	Déroulement de l'étude	Lors de la séance d'imagerie, les sujets ont reçu l'ordre de respirer de l'inspiration maximale jusqu'à l'expiration maximale aussi lentement et aussi profondément que possible, sur plusieurs cycles respiratoires. Pour exclure les effets possibles de l'apnée sur le volume pulmonaire et la configuration de la paroi thoracique, seul le 2ème cycle respiratoire constitué de la phase expiratoire suivie de la phase inspiratoire, a été utilisé pour l'analyse. Cette séance d'imagerie a été répétée dans 4 postures différentes : décubitus, procubitus, latérocubitus droit et gauche.
	Critères de jugement	Courses hémidiaphragmatiques. Synchronisme et vitesse des mouvements hémidiaphragmatiques. Temps respiratoire. Position du corps.
Résultats		Les courses hémidiaphragmatiques sont plus importantes en procubitus et en latérocubitus homolatéral. La course diaphragmatique droite est significativement plus élevée dans la plupart des postures, à l'exception du latérocubitus gauche. En décubitus et procubitus, les hémidiaphragmes droit et gauche se comportent de manière synchrone dans les 2 phases respiratoires. En latérocubitus et lors de la phase expiratoire, l'hémidiaphragme infralatéral débute significativement son mouvement plus tôt et plus rapidement que l'hémidiaphragme supralatéral. En latérocubitus et lors de la phase inspiratoire, la vitesse des 2 hémidiaphragmes est pratiquement la même. En revanche, l'hémidiaphragme supralatéral débute sa descente significativement plus tôt que l'hémidiaphragme infralatéral.
Applicabilité clinique / Niveau de preuve / Note PEDro		OUI / Niveau 2 / Pas de note, car article non répertorié.
Conclusion		Les mouvements hémidiaphragmatiques varient entre eux, en fonction des différentes postures et de la phase respiratoire. Cette étude suggère le potentiel de l'IRM dynamique pour l'évaluation des fonctions ou pathologies pulmonaires.

Titre du travail		Ultrasound evaluation of diaphragmatic mobility in different postures in healthy subjects [42]
Auteur/Revue/Année/Volume/pages		YAMAGUTI W.P., PAULIN E., SHIBAO S., KODAIRA S., CHAMMAS M.C., CARVALHO C.R., J Bras Pneumol., 2007, 33(4), p. 407 - 413.
Objectif de l'étude		Evaluer, au moyen d'ultrasons, les effets des changements de position du corps sur la mobilité diaphragmatique lors de la respiration spontanée chez des sujets sains.
Méthodologie	**Type d'étude**	Étude transversale d'observation.
	Population	L'étude a impliqué 7 volontaires de sexe féminin, en bonne santé, non-fumeurs, avec un IMC normal (compris entre 18,5 et 25 kg/m^2), et sans antécédents de maladies cardio-pulmonaires.
	Analyse statistique/Signification clinique	Kolmogorov-Smirnov test, the paired t-test, avec un rapport de $p < 0,05$.
	Déroulement de l'étude	L'évaluation de la fonction pulmonaire a été réalisée par spirométrie. La meilleure des 3 courbes reproductibles a été sélectionnée. Sur la base de cette courbe, la Capacité Vitale Forcée (CVF) et le Volume Expiratoire Maximal Seconde (VEMS) ont été calculés et analysés. La mobilité diaphragmatique droite en latérocubitus droit et gauche a été évaluée en déterminant le déplacement crânio-caudal de la branche gauche de la veine porte, en utilisant un matériel d'échographie. L'ordre d'évaluation de la posture a été préalablement défini par un tirage au sort. Tous les tests ont été effectués par le même radiologue, qui n'avait aucune connaissance des résultats de la fonction pulmonaire ou des objectifs de l'étude. 3 mesures ont été prises dans chaque position, et la valeur la plus élevée a été sélectionnée pour l'analyse statistique.
	Critères de jugement	Caractéristiques anthropométriques. Paramètres de la fonction pulmonaire. IMC. Mobilité diaphragmatique en latérocubitus droit et gauche.
Résultats		Tous les individus étudiés ont présenté significativement une plus grande course diaphragmatique droite en position de latérocubitus droit ($p = 0,03$). Les valeurs moyennes de la mobilité diaphragmatique droite en latérocubitus droit étaient de 51,30 ± 9,69 mm. Les valeurs moyennes de la mobilité diaphragmatique droite en latérocubitus gauche étaient de 45,93 ± 10,37 mm. L'analyse de la variation moyenne de la mobilité diaphragmatique dans les différentes positions a révélé une variation de 10,47 %.
Applicabilité clinique / Niveau de preuve / Note PEDro		OUI / Niveau 2 / Pas de note, car article non répertorié.
Conclusion		Les résultats montrent que lors de la ventilation spontanée et en position de latérocubitus, le diaphragme infralatéral présente une plus grande course diaphragmatique. L'utilisation de l'échographie dans la pratique clinique a été suffisamment sensible pour détecter les variations de la mobilité diaphragmatique dans les différentes positions.

Titre du travail		Manual vibration increases expiratory flow rate via increased intrapleural pressure in healthy adults: An experimental study [43]
Auteur/Revue/Année/Volume/pages		McCARREN B., ALISON J., HERBERT R., Australian Journal of Physiotherapy, 2006, 52, p. 267 - 271.
Objectifs de l'étude		Quantifier la relation entre les vibrations de la paroi thoracique et les forces résultantes de la paroi thoracique, l'ampliation thoracique, la pression intrapleurale et le débit expiratoire. Déterminer si la variation de la pression intrapleurale durant les vibrations est due au recul du poumon, à la compression de la paroi thoracique et à l'oscillation de la paroi thoracique.
Méthodologie	**Type d'étude**	Étude expérimentale, randomisée, intra-sujets.
	Population	3 adultes sains (1 homme et 2 femmes) avec une moyenne d'âge de 46,3 ans et un IMC moyen de 22,6. Ils étaient tous non fumeurs, avec une fonction respiratoire normale, et sans antécédents d'infections récentes des voies respiratoires. Les interventions ont été appliquées par 7 physiothérapeutes (1 homme et 6 femmes), avec une moyenne de 13 années d'expérience clinique dont 11,5 années d'expérience cardio-pulmonaire. La taille de l'échantillon n'a pas été déterminée avant l'étude.
	Analyse statistique	Statistiques descriptives.
	Variables prises en compte	Age et sexe. IMC. Antécédents. Fonction respiratoire.
	Déroulement de l'étude	Au cours de 4 interventions, les sujets devaient inspirer profondément jusqu'à la Capacité Pulmonaire Totale (CPT) et expirer passivement. Les sujets étaient placés en latérocubitus gauche. Les physiothérapeutes ont appliqués manuellement des compressions de la paroi thoracique, puis des oscillations sur la paroi thoracique, afin d'évaluer l'intensité et la force à appliquer lors des vibrations suivantes (compression + oscillation). Ces 3 interventions ont été comparées à une intervention de contrôle (inspiration profonde + expiration passive seules). 3 essais de chaque intervention ont été effectués.
	Critères de jugement	Force de la paroi thoracique. Ampliation thoracique. Pression intrapleurale. Débit expiratoire.
Résultats		Au cours des vibrations, la cohérence était élevée entre la force de paroi thoracique externe, l'ampliation thoracique, la pression intrapleurale et le débit expiratoire. La variation moyenne de pression intrapleurale au cours de la vibration était de 9,55 cmH_2O, de 8,06 cmH_2O lors de la compression seule, de 7,93 cmH_2O au cours de l'oscillation seule, et de 6,82 cmH_2O lors de l'expiration passive seule. Au cours de la vibration, la compression a contribué à 13 % de la variation de pression intrapleurale, l'oscillation à 12 % et le recul du poumon à 75 %.
Applicabilité clinique / Niveau de preuve / Note PEDro		**OUI / Niveau 2 / Pas de note, car article non répertorié.**
Conclusion		Pendant les vibrations, la cage thoracique se comporte comme un système très linéaire. Les variations de la pression intrapleurale survenant au cours de la vibration semblent être la somme des variations de pression due au recul du poumon, à la compression, et aux composantes oscillatoires de la technique. Cela amène à penser que ces 3 éléments sont nécessaires pour optimiser le débit expiratoire. Les vibrations manuelles améliorent le débit expiratoire par l'intermédiaire de l'augmentation de la pression intrapleurale chez les adultes sains.

Titre du travail		During exercise non-invasive ventilation in chronic restrictive respiratory failure [44]
Auteur/Revue/Année/Volume/pages		BOREL J.C., WUYAM B., CHOURI-PONTAROLLO N., DESCHAUX C., LEVY P., PEPIN J.L., Respiratory Medicine, May 2008, Volume 102, Issue 5, p. 711 - 719.
Objectifs de l'étude		Evaluer l'impact de la Ventilation Non-Invasive (VNI) au cours d'un effort aigu chez des patients présentant une Insuffisance Respiratoire Chronique Restrictive (IRCR). Déterminer si l'efficacité de la VNI à l'effort est associée à la sévérité de la pathologie sous-jacente.
Méthodologie	**Type d'étude**	Etude prospective randomisée.
	Population	18 patients dont 11 hommes et 7 femmes, âgés de 63 ± 11 ans, et avec une Capacité Pulmonaire Totale (CPT) de 59 ± 16% de la théorique.
	Analyse statistique/Signification clinique	NCSS 97, avec un rapport de $p < 0,05$.
	Critères d'éligibilité	Maladie restrictive thoracique sans obstruction bronchique (VEMS/CPT > 75%). Etat stable depuis plus de 3 mois. IRC traitée par VNI nocturne depuis plus de 6 mois ($PaCO_2$ > 45 mmHg avant le début de la VNI) sans autres causes de troubles restrictifs.
	Déroulement de l'étude	Les patients étaient évalués au cours de 2 demi-journées séparées d'une semaine. Au cours de la 1ère journée, ils réalisaient des Epreuves Fonctionnelles Respiratoires (EFR), des Gaz Du Sang (GDS) en ventilation spontanée, un SNIP test, une épreuve d'effort incrémentale maximale sur ergocycle. 30 minutes après l'épreuve maximale, les patients réalisaient un Test De Marche de 6 Minutes (TDM6). Au cours de la 2ème demi-journée, après s'être habitués à l'utilisation de la VNI pendant l'exercice sur ergocycle, les patients réalisaient dans un ordre randomisé 2 épreuves d'endurance sur ergocycle à 75% de la Puissance maximale (Pmax), avec et sans VNI.
	Critères de jugement	Origine du trouble ventilatoire restrictif. Age, sexe, Indice de Masse Corporelle (IMC). EFR, GDS, SNIP test. Distance du TDM6. Variables ventilatoires, métaboliques et cardiaques lors des tests d'effort.
Résultats		Pour les 18 patients, le temps d'endurance sous VNI s'est significativement amélioré de 71 % (résultat corrélé à la diminution de la dyspnée, de la fréquence cardiaque et à une moindre désaturation en O_2). Les patients « répondeurs » à la VNI au cours de l'effort (ceux qui amélioraient le temps d'endurance de plus de 50% sous VNI par rapport au test en air libre) avaient une $PaCO_2$ diurne au repos plus élevée, une CV et une CPT inférieures aux « non-répondeurs ». À la fin de l'épreuve d'effort incrémentale maximale en ventilation spontanée, les patients « répondeurs » avaient un volume courant plus faible, un espace mort plus grand, un pouls d'oxygène plus bas.
Applicabilité clinique / Niveau de preuve / Note PEDro		OUI / Niveau 2 / 4/10 http://search.pedro.org.au/pedro/browserecord.php?recid=11771
Conclusion		La VNI améliore significativement la tolérance à l'effort et la ventilation alvéolaire chez des patients restrictifs sévères.

Titre du travail		Effect of continuous positive airway pressure on fluid absorption among patients with pleural effusion due to tuberculosis [45]
Auteur/Revue/Année/Volume/pages		OLIVEIRA J., MELLO F., RODRIGUES R., BOECHAT A., CONDE M., MENEZES S., Revista Brasileira de Fisioterapia, Mar./Apr. 2010, Volume 14, Issue 2, p. 127 - 132.
Objectif de l'étude		Déterminer l'effet de la Pression Positive Continue (PPC, ou en anglais CPAP) sur l'absorption du liquide chez les patients atteints d'épanchement pleural dû à la tuberculose.
Méthodologie	**Type d'étude**	Étude prospective randomisée.
	Population	La présente étude a recruté des patients de 18 ans ou plus, et ayant un diagnostic confirmé d'épanchement pleural tuberculeux entre le 1er décembre 2005 et le 31 mars 2007. 20 sujets ont été répartis aléatoirement dans 1 groupe d'intervention (n = 10) ou dans 1 groupe témoin (n = 10). L'âge moyen du groupe d'intervention était de 42,5 ± 13,53 ans, et celui du groupe témoin était de 39,5 ± 17,63 ans.
	Analyse statistique/Signification clinique	Mann-Whitney test, Wilcoxon test, t test, avec un rapport de $p \leq 0,05$.
	Variables prises en compte	Age et sexe. Diagnostic confirmé de tuberculose pleurale (radiographie pulmonaire, thoracocentèse, biopsie pleurale).
	Déroulement de l'étude	Le groupe d'intervention a reçu la PPC 3 fois par semaine pendant les 4 semaines initiales du traitement antituberculeux, et le groupe témoin a reçu seulement des médicaments antituberculeux. La PPC a toujours été effectuée par le même physiothérapeute, 3 fois par semaine, en utilisant une Pression Expiratoire Positive (PEEP) de 10 cmH_2O pendant 30 minutes, en position assise, et pendant 4 semaines. Les 2 groupes ont reçu un traitement antituberculeux standard avec de la rifampicine et de l'isoniazide pendant six mois, et avec l'ajout de pyrazinamide au cours des 2 1ers mois de traitement.
	Critères de jugement	Le critère d'évaluation principal de l'étude était le volume du liquide pleural après 4 semaines de traitement. FR, PA, saturation en O_2, et FC ont été mesurés à 15 minutes et immédiatement après la fin du traitement. La dyspnée a été évaluée avant et après le traitement via l'échelle de Borg modifiée.
Résultats		La variation relative du volume de liquide pleural entre la première semaine et la dernière (après 4 semaines de traitement) est significativement plus élevée dans le groupe d'intervention (83,5 % ± 3. 6) que dans le groupe témoin (36,9 % ± 2. 9), ce qui suggère que la PPC accélère la vitesse d'absorption du liquide pleural. Au début de l'étude, l'indice de dyspnée ne différait pas entre les groupes, mais après 4 semaines de traitement, il est significativement inférieur dans le groupe d'intervention. Il n'y n'avait aucune différence significative entre les 2 groupes concernant les valeurs de la FC, FR, PA et SpO_2.
Applicabilité clinique / Niveau de preuve / Note PEDro		OUI / Niveau 2 / 6/10 http://search.pedro.org.au/pedro/browserecord.php?recid=5745
Conclusion		L'ajout de la PPC au traitement standard de la tuberculose au cours de la phase initiale du traitement, accélère l'absorption du liquide pleural et diminue la dyspnée chez les patients atteints d'épanchement pleural d'origine tuberculeuse.

Titre du travail		Exercise training for the improvement of exercise performance of patients with pulmonary tuberculosis sequelae [46]
Auteur/Revue/Année/Volume/pages		YOSHIDA N., YOSHIYAMA T., ASAI E., KOMATSU Y., SUGIYAMA Y., MINETA Y., Internal Medicine, April 17, 2006, Volume 45, Issue 6, p. 399 - 403.
Objectif de l'étude		Examiner si l'entraînement physique sans l'utilisation d'un tapis de marche est efficace dans l'amélioration de la performance à l'effort chez des patients présentant des Séquelles de Tuberculose Pulmonaire (STP) caractérisées par un trouble ventilatoire restrictif.
Méthodologie	**Type d'étude**	Étude observationnelle.
	Population	14 patients avec des STP stables hospitalisés pour une évaluation de la dyspnée d'effort dans l'hôpital de Fukujuji, d'avril 1997 à Mars 1999. La taille de l'échantillon n'a pas été déterminée avant l'étude. 9 patients étaient d'anciens fumeurs et 5 patients étaient des non-fumeurs. 4 patients ont été exclus en raison d'une hypoxémie ($SpO_2 < 85\%$) au cours de la 1ère épreuve de tapis roulant. Les 10 autres patients se sont porté candidats pour le réentraînement à l'effort.
	Analyse statistique	Wilcoxon signed-ranks test, avec un rapport de $p < 0,05$.
	Variables prises en compte	Antécédents médicaux et chirurgicaux. STP stables. Tabagisme. Pas de signes de pathologies cardiaques instables, de pathologies pulmonaires stables, ou autres problèmes médicaux.
	Déroulement de l'étude	Les patients ont été éduqués aux techniques de respiration par un physiothérapeute avant l'entraînement physique. Cet apprentissage se composait de respiration à lèvres pincées, et de respiration diaphragmatique en position allongée, assise, debout, et lors de la marche. La durée de l'apprentissage a été d'une semaine. La marche dans un couloir de l'hôpital a été utilisée pour l'entraînement physique plutôt que la marche sur tapis roulant, car c'est la forme la plus physiologique. L'entraînement a débuté à la vitesse maximale de marche enregistrée lors du test initial sur tapis roulant. Puis, elle a été progressivement augmentée, tout en contrôlant que la SpO_2 ne descende pas en-dessous de 90% et que la FC ne dépasse pas celle enregistrée lors du test sur tapis roulant. La durée de marche était de 15 minutes dans l'ensemble, et les patients ont été chargés d'effectuer 2 séries de marche par jour pendant 2 semaines. L'entraînement était supervisé par un physiothérapeute durant la semaine et par les patients eux-mêmes les week-ends.
	Critères de jugement	Tests de la fonction pulmonaire avec spirométrie et ventilation volontaire maximale (VEMS multiplié par 35). Analyse des gaz du sang artériel (au repos et en air ambiant). Tolérance à l'effort avec un test à l'effort incrémental sur tapis roulant (en contrôlant oxymétrie de pouls et ECG), et 2 tests de marche de 6 minutes (en contrôlant SpO_2 et FC). Evaluation de la dyspnée à l'aide de l'échelle de Borg modifiée.
Résultats		Il n'y avait pas de changements significatifs concernant les tests de la fonction pulmonaire et l'analyse des gaz du sang artériel après l'entraînement physique. La tolérance à l'effort s'est améliorée avec une augmentation significative de la consommation maximale d'oxygène (de $13,6 \pm 2,8$ à $14,8 \pm 2,8$ ml/kg/min, $p < 0,01$) et de la distance parcourue durant les tests de marche de 6 minutes (de 399 ± 62 à 467 ± 65 m, $p < 0,01$), après l'entraînement physique.
Applicabilité clinique / Niveau de preuve / Note PEDro		**OUI / Niveau 2 / Pas de note, car article non répertorié.**
Conclusion		Les résultats de cette étude ont démontré que l'entraînement à l'effort est bénéfique dans l'amélioration de la performance physique chez des patients avec des STP caractérisées par un trouble ventilatoire restrictif.

Titre du travail		Effects of pulmonary rehabilitation in patients with restrictive lung diseases [47]
Auteur/Revue/Année/Volume/pages		SAHLI B., TROOSTERS T., BEHAEGEL G.J., DEROM E., CHEST, 2010, 137, p. 273 - 279.
Objectif de l'étude		Evaluer l'efficacité et la faisabilité de la réadaptation pulmonaire chez des patients atteints de maladies pulmonaires restrictives.
Méthodologie	**Type d'étude**	Etude prospective, non randomisée, non contrôlée.
	Population	Il a été estimé au préalable qu'il fallait au moins 22 sujets. 31 patients retenus sur 704. 29 ont terminé les 12 1ères semaines du programme, et 26 ont réalisé l'ensemble du programme de réhabilitation. 20 des 31 sujets présentaient une pathologie de la cage thoracique (11 cyphoscolioses congénitales, 7 maladies neuromusculaires, 2 séquelles de tuberculose), et 11 patients présentaient une pneumopathie interstitielle. Ont été exclus cancers actifs, antécédents cardiaques, neurologiques, troubles orthopédiques pouvant interférer avec la réadaptation à l'effort, troubles ventilatoires mixtes, antécédents de lobectomie ou pneumonectomie. N'ont pas été exclus les patients présentant une hypoxémie au repos ou à l'exercice.
	Analyse statistique	SPSS, Kolmogorov-Smirnov test, Friedman test, Wilcoxon test, Mann-Whitney U test, avec un rapport de $p < 0,05$.
	Critères d'éligibilité	Age (plus de 18 ans) ; état stable ; VEMS < 60% de la théorique. Au moins 2 des critères suivants : charge de travail maximale < 90 W ; TDM6 < à 70% de la théorique ; score < à 100 points sur le « Chronic Respiratory Disease Questionnaire (CRDQ) » ou < à 20 ; points sur le domaine concernant la dyspnée (CRDQd) ; force de quadriceps < à 70% de la théorique ; PImax ou une PEmax < à 70% de la théorique.
	Evaluation et critères de jugement	Fonction pulmonaire (spirométrie et pléthysmographie) ; TDM6 (avec O_2 si besoin) ; test d'effort incrémental avec contrôle de la saturation (O_2 si < 88%) ; PImax et PEmax ; force musculaire des quadriceps avec un dynamomètre Biodex (contraction isométrique de 5s). Dyspnée, fatigue, émotion, maîtrise (CRDQ).
	Programme de réhabilitation	Programme individualisé. Chaque patient a été autorisé à assister à un maximum de 60 séances sur une période de 24 semaines. Chaque session de réadaptation se composait de 90 min de reconditionnement et 30 min d'ergothérapie, de soutien nutritionnel, d'éducation du patient ou de soutien psychosocial. Le programme d'exercices comprenait montées d'escaliers, tapis de marche et ergocycle. L'entraînement en résistance des membres inférieurs et membres supérieurs a été réalisé sur des équipements de remise en forme, et a débuté à 60% de la 1RM pour progressivement augmenter jusqu'à 80% de la 1RM. L'entraînement en endurance comprenait marche sur tapis roulant et ergocycle. L'augmentation des intervalles était guidée par l'échelle de Borg, pour l'évaluation de la fatigue et de la dyspnée (score entre 4 et 6). Pour le tapis de marche, l'intensité a été fixée à 75% de la vitesse moyenne du TDM6 pendant 10 minutes pendant la 1ère semaine. Puis, elle a été renforcée par augmentation de la durée, de la vitesse, et éventuellement de la pente. L'intensité de l'ergocycle a débuté à 60% de la Pmax pendant 10 minutes. Puis, elle a été renforcée par l'augmentation de la durée et de la charge. Ajout d'O_2 pour les patients sous oxygénothérapie à long terme ou avec une désaturation en O_2 importante lors de l'exercice.
Résultats		Augmentation significative du TDM6 de 64 ± 67 m après 12 semaines, et de 81 ± 84 m après 24 semaines. Amélioration de plus de 54 m chez 34% des patients après 12 semaines et chez 50% après 24 semaines. La VO_2max et la Pmax ont augmenté de façon significative après 12 semaines, et de nouvelles améliorations ont été observées après 24 semaines. L'amélioration de la VO_2max et de la Pmax n'a pas eu d'effet significatif sur la ventilation à l'effort maximal. La force musculaire des quadriceps a augmenté de façon significative, passant de 98 ± 32 Nm à 113 ± 39 Nm après 12 semaines, pour atteindre 121 ± 50 Nm après 24 semaines. PImax et PEmax ont augmenté tout au long du programme. Seule l'amélioration de la PEmax après 24 semaines est significative. Dyspnée, maîtrise, fatigue et émotion se sont significativement améliorés. Une augmentation de 4 points sur le CRDQd après 12 semaines, et 2 points supplémentaires après 24 semaines. L'oxygénothérapie a été donné à 10 patients qui désaturaient au cours de l'exercice. Pas de différence observée dans les variables après la réhabilitation entre les patients traités avec et sans oxygène. Les patients atteints de pneumopathie interstitielle présentaient au départ un résultat au TDM6 beaucoup plus faible. Cette différence importante a disparu à la fin du programme de réhabilitation.
Applicabilité clinique / Niveau de preuve / Note PEDro		OUI / Niveau 2 / Pas de note, car article non répertorié.
Conclusion		La réadaptation pulmonaire chez des patients atteints de pathologies pulmonaires restrictives apporte des améliorations significatives sur le plan clinique, la capacité et la tolérance à l'effort, la force musculaire, et la qualité de vie après 12 semaines. Elles sont d'autant plus importantes lorsque le programme est étendu à 24 semaines.

Titre du travail		Preoperative intensive inspiratory muscle training to prevent postoperative pulmonary complications in high-risk patients undergoing CABG surgery: A randomized clinical trial [48]
Auteur/Revue/Année/Volume/pages		HULZEBOS E., HELDERS P., FAVIE N., DE BIE R., BRUTEL de la RIVIERE A., VAN MEETEREN N., JAMA, October 18, 2006, Volume 296, Number 15, p. 1851 - 1857.
Objectif de l'étude		Evaluer l'efficacité prophylactique de l'Entraînement Musculaire Inspiratoire Pré-opératoire (EMIP) sur l'incidence des Complications Pulmonaires Post-opératoires (CPP) chez les patients à haut risque devant subir un Pontage Aorto-Coronarien (PAC).
Méthodologie	**Type d'étude**	Essai clinique en simple aveugle et randomisé.
	Population	Entre Juillet 2002 et Août 2005, sur 655 patients adressés pour un PAC, 299 (45,6%) répondaient aux critères de risque élevé de développer une CPP, dont 279 ont été inclus dans l'étude et suivis jusqu'à leur sortie de l'hôpital.
	Analyse statistique	SPSS version 12.0, Kolmogorov-Smirnov test, Pearson X^2 test, Mann-Whitney U test, avec un rapport de $p \leq 0,05$.
	Variables prises en compte	Sexe, poids, taille, état pulmonaire, antécédents d'infarctus du myocarde, diabète, spirométrie et tests des muscles respiratoires. Dossiers médicaux (durée de la chirurgie, durée de la ventilation mécanique, et complications péri-opératoires). Risque de développer une CPP (âge, toux productive, diabète, antécédents de tabagisme, BPCO, IMC, et tests de la fonction pulmonaire). Un enquêteur externe a ensuite stratifié les patients en 2 groupes en se basant sur les résultats précédents : patients à risque faible = 0 ou 1 point, patients à risque élevé = 2, 3 ou 4 points. L'épanchement pleural correspond à 3 points.
	Critères d'exclusion	Chirurgie dans les 2 semaines suivant le contact initial. Antécédents d'accident vasculaire cérébral. Utilisation de médicaments immunosuppresseurs pendant 30 jours avant la chirurgie. Présence d'une maladie neuromusculaire, d'instabilité cardio-vasculaire, ou d'un anévrisme.
	Déroulement de l'étude	Les patients étaient randomisés pour recevoir soit l'EMIP (n = 140), soit les soins habituels (n = 139). Le groupe d'intervention a reçu avant l'intervention chirurgicale, un EMIP (spirométrie incitative, éducation aux techniques de respiration active et aux techniques d'expiration forcée) de 20 minutes, réalisé 6 fois par semaine sans surveillance, et 1 fois par semaine sous surveillance d'un physiothérapeute qui mesurait la force et l'endurance des muscles respiratoires après chaque semaine de formation. Les patients ont commencé à respirer avec une résistance égale à 30% de leur PI_{max}. La résistance a été augmentée progressivement, en fonction de leur taux de perception de l'effort via l'échelle de Borg. Les patients du groupe témoin ont reçu des soins la veille de l'intervention (instruction sur les manœuvres de respiration profonde, sur la toux, et sur la mobilisation précoce). Les 2 groupes ont reçu la même physiothérapie post-opératoire (spirométrie incitative, kinésithérapie respiratoire, et mobilisation).
	Critères de jugement	Force musculaire maximale inspiratoire (PI_{max}) et endurance des muscles respiratoires ($P_{m\text{-}peak}/PI_{max}$). Incidence des CPP. Durée d'hospitalisation post-opératoire.
Résultats		La PI_{max} a considérablement augmenté, passant de 81,1 cmH_2O au départ à 95,6 cmH_2O à la fin de la période de formation pré-opératoire dans le groupe EMIP, mais pas dans le groupe témoin. L'endurance des muscles respiratoires a également augmenté de façon significative dans le groupe EMIP, mais pas dans le groupe témoin. Après PAC, les CPP ont été présentes chez 25 (18%) des 139 patients du groupe EMIP et chez 48 (35%) des 137 patients du groupe témoin. Une pneumonie est survenue chez 9 (6,5%) des 139 patients du groupe EMIP et chez 22 (16,1%) des 137 patients du groupe témoin. La durée moyenne d'hospitalisation post-opératoire a été de 7 jours dans le groupe EMIP contre 8 jours dans le groupe soins habituels (différence statistiquement significative).
Applicabilité clinique / Niveau de preuve / Note PEDro		OUI / Niveau 1 / 8/10 http://search.pedro.org.au/pedro/browserecord.php?recid=4047
Conclusion		La physiothérapie pré-opératoire avec EMIP améliore grandement la fonction des muscles inspiratoires (force et endurance). L'EMIP réduit l'incidence des CPP et la durée d'hospitalisation post-opératoire chez les patients subissant un PAC, et qui présentent un risque élevé de développer une complication pulmonaire.

Titre du travail			Physical therapy for a patient in acute respiratory failure [49]
Auteur/Revue/Année/Volume/pages			WONG W., Physical Therapy, July 2000, Volume 80, Number 7, p. 662 - 670.
Objectif de l'étude			Etudier les apports d'une physiothérapie intensive dispensée 24 heures sur 24 dans la prise en charge d'un patient présentant une Insuffisance Respiratoire Aigüe (IRA) en secteur de soins intensifs.
Méthodologie	**Type d'étude**		Rapport de cas.
	Population		1 patient de 66 ans, admis aux urgences pour dyspnée croissante, toux productive, et expectorations muco-purulentes. Il a été diagnostiqué un pneumothorax modéré (20%) sur le côté droit. Le patient a des antécédents de BPCO post-tabagique et de pneumothorax spontanés. Son état général se dégrade et est admis 3 jours plus tard en USI pour insuffisance respiratoire aigüe.
	Description de l'intervention		Une physiothérapie intensive a été mise en place. Au total, le patient a reçu 11 séances de physiothérapie au cours de son séjour de 48h en USI (6 le 1er jour et 5 le 2ème jour), et 10 séances les 5 jours suivants.
	Objectifs MK	**A court terme**	Améliorer le rapport ventilation-perfusion. Diminuer le travail des muscles respiratoires. Apprentissage de la toux efficace et de la ventilation dirigée. Traiter l'encombrement et faciliter le déplacement des sécrétions. Eduquer à l'hygiène bronchique.
		A long terme	Evaluer et améliorer la tolérance à l'exercice. Faciliter la gestion de la dyspnée. Eduquer à l'hygiène bronchique.
	Techniques utilisées		Thérapie de position (verticalisation). Mobilisation et exercices sous forme d'élévation de bras et de mobilisation thoracique (rotation). Ventilation dirigée avec inspiration profonde. Percussions et vibrations (mais mal tolérées par le patient). Exercices de toux. Aspirations bronchiques. Marche (à la sortie de l'USI).
	Critères de jugement		Auscultation. Radiographie du thorax. PaO_2.
Résultats			Oxygénation artérielle et radiographie pulmonaire nettement améliorées. L'intubation endotrachéale prévue et la ventilation mécanique ont été évitées.
Applicabilité clinique / Niveau de preuve/ Note PEDro			**OUI / Niveau 4 / Pas de note, car article non répertorié.**
Conclusion			L'accès à une physiothérapie intensive dispensée 24h sur 24 pour un patient présentant une IRA permet d'éviter les techniques médicales invasives, et des résultats cliniques favorables.

ANNEXE III

Extrait tiré du guide méthodologique « Analyse de la littérature et gradation des recommandations », Anaes 2000.

Tableau 12. Grade des recommandations

Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature (études thérapeutiques)	Grade des recommandations
Niveau 1 Essais comparatifs randomisés de forte puissance Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés Analyse de décision basée sur des études bien menées	A Preuve scientifique établie
Niveau 2 Essais comparatifs randomisés de faible puissance Études comparatives non randomisées bien menées Études de cohorte	B Présomption scientifique
Niveau 3 Études cas-témoins	C
Niveau 4 Études comparatives comportant des biais importants Études rétrospectives Séries de cas	Faible niveau de preuve