

4 RÉSULTATS

Ce chapitre présente tout d'abord les détails de la recherche documentaire, puis décrit les caractéristiques des études incluses. Il évalue ensuite la qualité des 39 articles sélectionnés. Les résultats de l'analyse quantitative des 26 articles (analyse statistique et hétérogénéité) y sont alors développés pour chacun des quatre outcomes. Finalement, une analyse qualitative des 13 articles exclus de la méta-analyse complète ces données.

4.1 Résultats de la recherche documentaire

Suite aux recherches sur PubMed, Cochrane, CINAHL, et Embase, 1247 articles ont été rassemblés. Les 328 doublons ont d'office pu être exclus.

Par la suite, les trois auteurs ont lu les titres des 919 articles restants de manière individuelle. Une mise en commun a permis d'en éliminer 746 en respectant les critères de sélection choisis. Les études complètement hors sujet ainsi que les revues systématiques ont été écartées. Il en a été de même concernant la population, les interventions et les outcomes ne respectant pas les critères d'inclusion décrits au point 3.2.

Les résumés des 173 études randomisées contrôlées restantes ont ensuite été lus selon la même procédure pour mener à l'exclusion de 134 articles non conformes aux critères d'inclusion. Il est à relever que parmi eux, 23 étaient des extraits de conférences. Comme les textes complets n'étaient pas publiés, leur utilisation à des fins d'analyses statistiques était impossible malgré leur vraisemblable pertinence pour ce travail.

Finalement, les 39 études restantes ont été lues au complet. Aucune d'entre elles n'a été exclue pour l'analyse qualitative. Cependant, pour réaliser l'analyse quantitative, une sélection plus poussée fut nécessaire. En effet, parmi les 39 articles, quatre ne comprenaient pas l'un des quatre outcomes choisis pour les analyses statistiques (Dwyer, Zainuldin, Daviskas, Bye, & Alison, 2017 ; L. Lannefors & Wollmer, 1992 ; McCarren, 2006 ; Wettstein, Radlinger, & Riedel, 2014), huit manquaient de précision dans leur contenu (pas de valeurs données pour les outcomes, écart-type non fourni, etc)(Darbee, Ohtake, Grant, & Cerny, 2004 ; Falk et al., 1984 ; Hofmeyr, Webber, & Hodson, 1986 ; Homnick, Anderson, & Marks, 1998 ; Homnick et al., 1998 ; Mortensen, Falk, Groth, & Jensen, 1991 ; Padman, Geouque, & Engelhardt, 1999 ; Pryor, Webber, Hodson, & Warner, 1994 ; Sontag et al., 2010), et un avait des données reprises dans une étude plus récente (M. E. Newbold, 2001). Ce sont donc les données scientifiques de 26 études qui ont pu être extraites pour l'analyse quantitative.



PRISMA 2009 Flow Diagram

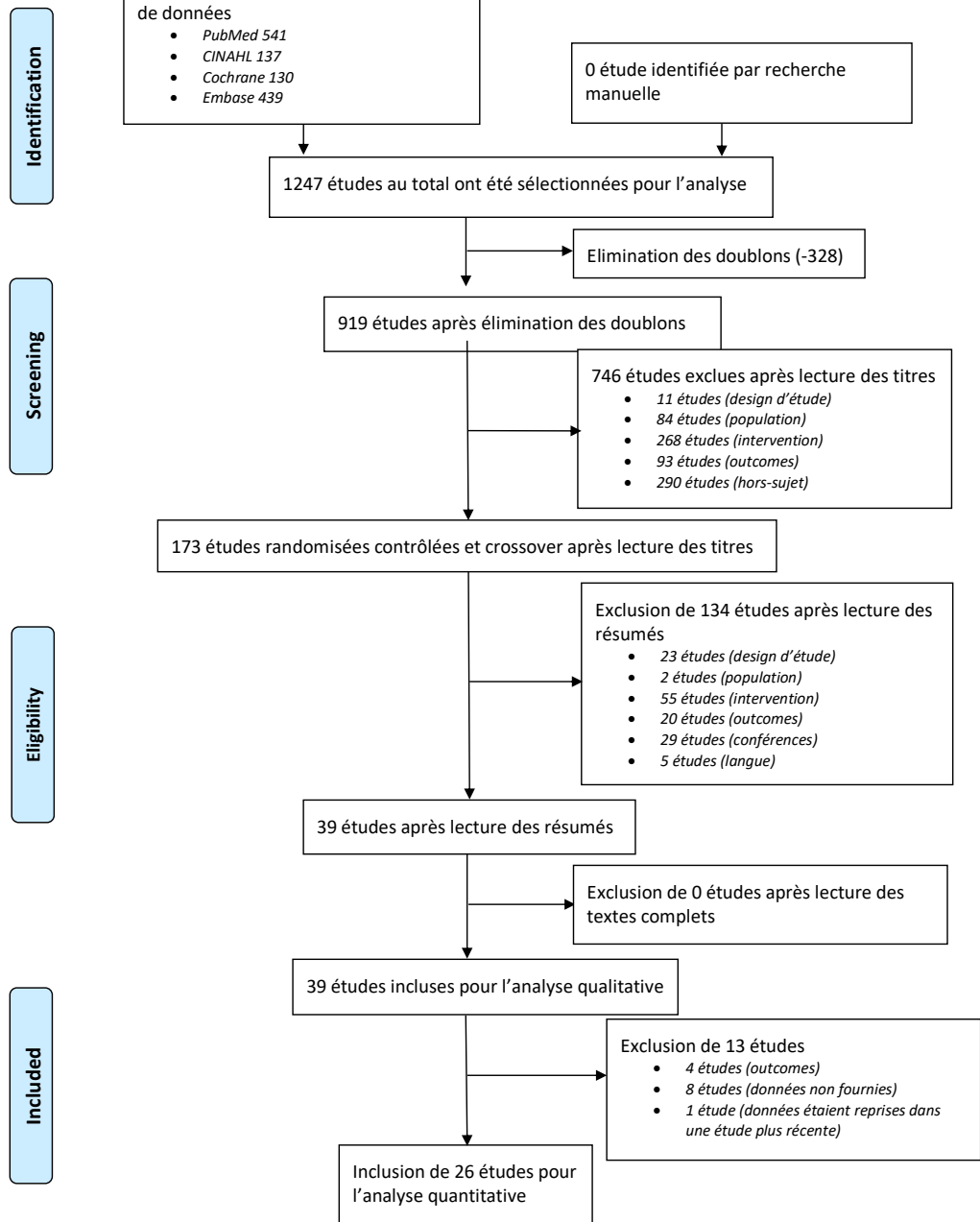


Figure 1 : Schéma PRISMA

4.2 Description des études

Ce chapitre a pour but de décrire les 26 études choisies pour l'analyse quantitative et de détailler leurs différentes caractéristiques : design, population et interventions. Les articles sélectionnés dans cette revue datent de 1986 à 2017.

4.2.1 Design

Les études incluses et analysées dans ce travail comportent plusieurs designs différents. Huit sont des études randomisées contrôlées (Darbee, Kanga, & Ohtake, 2005 ; Gondor, Nixon, Mutich, Rebovich, & Orenstein, 1999 ; M. P. McIlwaine et al., 2013 ; P. M. McIlwaine et al., 1997 ; P. M. McIlwaine, Wong, Peacock, & Davidson, 2001b ; Newbold et al., 2005 ; Pryor et al., 2010 ; Rodriguez Hortal et al., 2017). Les 18 restantes sont des études randomisées crossover. Elles ont toutes été analysées de manière équivalente.

4.2.2 Population

Un total de 680 patients, âgés de 4 à 47 ans (moyenne d'âge de 19,5 ans), ont été inclus dans l'analyse statistique. Tous avaient un diagnostic de mucoviscidose établi par un test génétique ou un test de la sueur et n'avaient pas reçu de transplantation pulmonaire. Ils devaient être capables d'effectuer, au besoin, les examens de fonctions pulmonaires. Les principaux critères d'exclusion étaient la présence d'hémoptysie, de pneumothorax (ou antécédent de celui), une chirurgie faite dans le mois précédent et la grossesse.

Concernant l'âge des patients choisis, six études ciblaient uniquement les enfants (P. M. McIlwaine et al., 1997, 2001b ; Tyrrell, Hiller, & Martin, 1986 ; Van Asperen, Jackson, Hennessy, & Brown, 1987 ; van Winden et al., 1998 ; West K., Wallen M., & Follett J., 2010). Cinq autres n'incluaient quant à elles que des adultes (Fainardi, 2011 ; Newbold et al., 2005 ; Placidi et al., 2006b ; Pryor et al., 2010 ; Rodriguez Hortal et al., 2017). Les 15 restantes n'avaient pas défini de critères spécifiques à l'âge.

Le degré de l'atteinte pulmonaire des patients pouvait fortement varier. Être dans une phase d'exacerbation ou non a été pour certains auteurs un critère d'inclusion et, pour d'autres, d'exclusion. Parmi les 26 articles sélectionnés, seuls six incluaient des patients hospitalisés suite à une exacerbation respiratoire (Braggion, Cappelletti, Cornacchia, Zanolla, & Mastella, 1995 ; Darbee et al., 2005 ; Fainardi, 2011 ; Gondor et al., 1999 ; Placidi et al., 2006b ; West K. et al., 2010).

Finalement, pour sept études, les critères d'exclusion et/ou d'inclusion n'étaient pas précisés (Lagerkvist, Sten, Redfors, Lindblad, & Hjalmarson, 2006 ; Lindemann, 1992 ; Lindemann, Boldt, & Kieselmann, 1990 ; Steen, Redmond, O'Neill, & Beattie, 1991 ; Tyrrell et al., 1986 ; Van Asperen et al., 1987 ; van Winden et al., 1998).

Les critères de sélection de la population respectifs aux 26 études ont été décrits dans des fiches de lecture présentes dans l'*Annexe III*.

4.2.3 Interventions

Les différentes interventions sont : l'Acapella®, l'*Active Cycle of Breathing Technique (ACBT)*, les Appareils de Vibrations Thoraciques, le BiPAP, le CPAP, le Drainage Autogène (DA), le Drainage Postural (DP), les expirations forcées, le Flutter®, le High-PEP, le PEP-Mask, le Percussionnaire® et le RC-Cornet®. Le tableau ci-dessous récapitule le nombre d'études par interventions.

Tableau 3 : Interventions des 26 études utilisées pour l'analyse quantitative

Interventions	Nombre d'études	Références
Acapella	1	(West K. et al., 2010)
ACBT	2	(Milne & Eales, 2004 ; Pryor et al., 2010)
Appareils de vibration thoracique	5	(Braggion et al., 1995 ; Darbee et al., 2005 ; Fainardi, 2011 ; M. P. McIlwaine et al., 2013 ; Oermann et al., 2001)
BiPAP	2	(Placidi et al., 2006b ; Rodriguez Hortal et al., 2017)
CPAP	1	(Placidi et al., 2006b)
DA	5	(App et al., 1998 ; Lindemann, 1992 ; Lindemann et al., 1990 ; Pflieger, Theissl, Oberwaldner, & Zach, 1992 ; Pryor et al., 2010)
DP	9	(Braggion et al., 1995 ; Gondor et al., 1999 ; M. W. Konstan et al., 1994 ; P. M. McIlwaine et al., 1997 ; Newhouse et al., 1998 ; Oermann et al., 2001 ; Steen et al., 1991 ; Tyrrell et al., 1986 ; Van Asperen et al., 1987)
Expirations forcées	2	(M. W. Konstan et al., 1994 ; Steen et al., 1991)
Flutter	13	(App et al., 1998 ; Borcka, Gyurkovits, & Bodis, 2012 ; Gondor et al., 1999 ; M. W. Konstan et al., 1994 ; Lagerkvist et al., 2006 ; Lindemann, 1992 ; P. M. McIlwaine et al., 2001b ; Milne & Eales, 2004 ; Newbold et al., 2005 ; Newhouse et al., 1998 ; Oermann et al., 2001 ; Pryor et al., 2010 ; van Winden et al., 1998)
High-PEP	1	(Pflieger et al., 1992)
PEP-Mask	18	(Borka et al., 2012 ; Braggion et al., 1995 ; Darbee et al., 2005 ; Fainardi, 2011 ; Lagerkvist et al., 2006 ; Lindemann et al., 1990 ; M. P. McIlwaine et al., 2013 ; P. M. McIlwaine et al., 1997, 2001b ; Newbold et al., 2005 ; Placidi et al., 2006b ; Pryor et al., 2010 ; Rodriguez Hortal et al., 2017 ; Steen et al., 1991 ; Tyrrell et al., 1986 ; Van Asperen et al., 1987 ; van Winden et al., 1998 ; West K. et al., 2010)
Percussionnaire	1	(Newhouse et al., 1998)
RC-Cornet	1	(Pryor et al., 2010)

*ACBT : Active Cycle of Breathing Techniques, BiPAP : Bi-Level Positive Airway Pressure, CPAP : Continuous Positive Airway Pressure, DA : Drainage Autogène, DP : Drainage Postural, PEP : Pression Expiratoire Positive

Les comparaisons de ces interventions sont rassemblées dans l'Annexe V.

4.3 Évaluation de la qualité

L'évaluation du risque de biais a été faite au moyen de l'échelle d'analyse de la qualité méthodologique PEDro présente en Annexe IV (PEDro, 2018). Le tableau récapitulatif de ces résultats se trouve quant à lui en Annexe VIII.

Concernant la répartition des patients, 34 études (87%) ont réparti les patients de manière aléatoire dans les groupes (*random allocation*). Seules cinq études ont utilisé une méthode d'assignation des patients secrète (*concealed allocation*). Pour 53% des études (21/39) les groupes étaient similaires dès le début de l'étude au regard des indicateurs pronostiques les plus importants (*baseline comparability*). Aucune des études n'avait de sujets ou de thérapeutes en aveugle (*blind subjects, blind therapists*). Comme les techniques sont très différentes les unes des autres, il n'est pas possible de cacher au patient, ni au praticien le type d'intervention utilisée. Cependant, pour 33% des études (13/39), les examinateurs étaient en aveugle pour au moins un des critères de jugement essentiel (*blind assessors*). Pour que le suivi soit adéquat (*adequate follow-up*), les mesures pour au moins un des critères de jugement essentiels devaient être obtenues pour plus de 85% des sujets. Ce critère a été respecté pour 59% des études incluses (23/39). Dans huit études (21%), tous les sujets dont les résultats étaient disponibles ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention-contrôle attribués lors de la répartition. Quand cela n'a pas été le cas, les données pour au moins un des critères essentiels furent analysées en « intention de traiter » (*intention-to-treat analysis*). Cela signifie que les résultats ont été traités en respectant la répartition initialement planifiée et non selon le traitement réellement reçu par le patient. 72% des études (28/39) ont indiqué, pour au moins un des

critères de jugement essentiels, les résultats des comparaisons statistiques intergroupes (*between group comparisons*). Cela a permis de déterminer si la différence entre les groupes surpasse celle attribuable au hasard. Finalement, 36 études (92%) indiquent à la fois l'estimation des effets et l'estimation de leur variabilité pour au moins un des critères de jugement essentiels (*point estimates and variability*).

En conclusion, à la suite de l'analyse réalisée grâce à l'échelle PEDro, le risque de biais de chacune de ces études a été jugé élevé. Pour déterminer la confiance en la qualité de l'évidence, une analyse GRADE (*Grading of Recommendations Assesment, Developpment and Evaluation*) a été également effectuée. Pour l'évaluation du niveau de qualité des données probantes, deux points ont été enlevés concernant le risque de biais, et deux points pour le manque de précision statistique. Le niveau d'hétérogénéité et d'incohérence ainsi que le biais indirect ou de publication étaient corrects. Les résultats indiquent donc que la qualité d'évidence est très basse. (CINeMA, 2018 ; GRADE working group, 2018).

4.4 Analyse quantitative

Ce chapitre a pour but de développer, pour chacun des quatre outcomes sélectionnés, les résultats des méta-analyse en réseau, ainsi que leurs hétérogénéités. Le VEMS, la CVF, le poids des sécrétions et la tolérance à l'effort ont été analysés.

4.4.1 Volume Expiré Maximal en une Seconde (VEMS)

Le tableau ci-joint présente les relations directes et indirectes entre les interventions ciblant le VEMS. La grandeur des cercles et des traits les reliant indique le nombre d'études qui comparent chaque intervention.

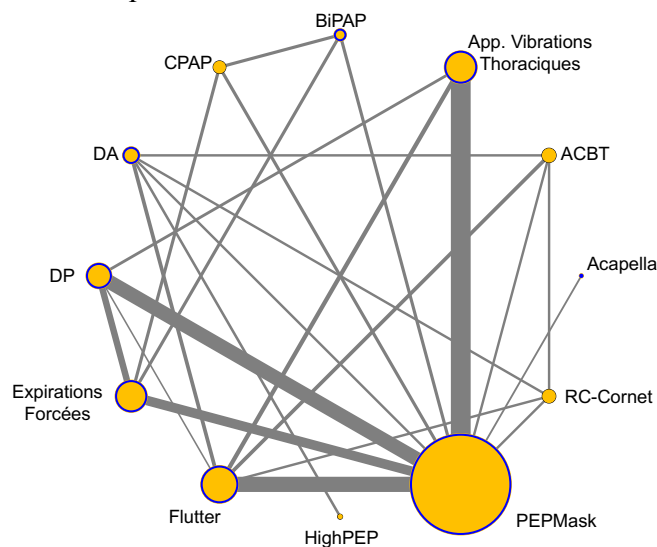


Figure 2 : Mise en réseau des interventions utilisant le VEMS comme outcome

*DA : Drainage Autogène, ACBT : Active Cycle of Breathing Techniques, PEP : Pression Expiratoire Positive, DP : Drainage Postural, CPAP : Continuous Positive Airway Pressure, BiPAP : Bi-level Positive Airway Pressure

SUCRA (*Surface Under the Cumulative Rank*)

Cette méthode d'analyse indique que l'intervention la plus efficace pour l'amélioration du VEMS est l'Acapella® avec un SUCRA de 0.80. La moins bonne intervention est le RC-Cornet® avec un SUCRA de 0.19. Le tableau suivant liste tous les résultats pour chaque intervention et présente un classement de l'efficacité des différentes techniques.

Tableau 4 : Classement SUCRA des interventions pour le VEMS

Classement	Traitement	SUCRA
1	Acapella	0,80
2	DA	0,73
3	Expirations Forcées	0,65
4	App. Vibrations Thoraciques	0,64
5	HighPEP	0,61
6	CPAP	0,59
7	Flutter	0,52
8	PEPMask	0,46
9	BiPAP	0,39
10	DP	0,22
11	ACBT	0,20
12	RC-Cornet	0,19

*DA : Drainage Autogène, ACBT : Active Cycle of Breathing Techniques, PEP : Pression Expiratoire Positive, DP : Drainage Postural, CPAP : Continuous Positive Airway Pressure, BiPAP : Bi-level Positive Airway Pressure

Forest Plot

Pour confirmer les résultats du SUCRA, voici les résultats de la comparaison des données de l’Acapella® avec celles des autres interventions de désencombrement pulmonaire.

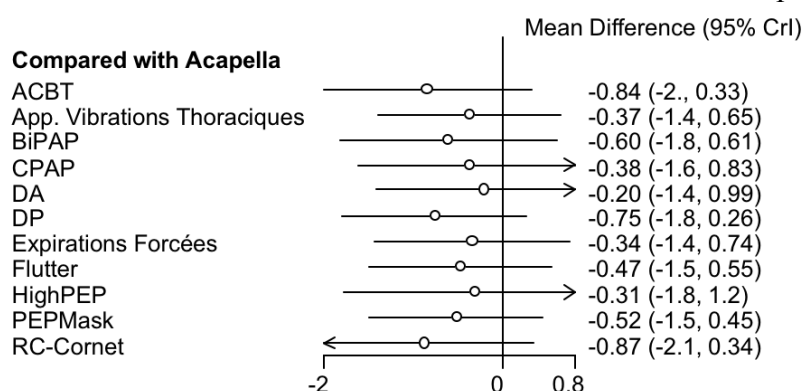


Figure 3 : Forest Plot des interventions comparées à l’Acapella pour le VEMS

*DA : Drainage Autogène, ACBT : Active Cycle of Breathing Techniques, PEP : Pression Expiratoire Positive, DP : Drainage Postural, CPAP : Continuous Positive Airway Pressure, BiPAP : Bi-level Positive Airway Pressure, VEMS : Volume Expiré Maximal en 1 sec

L’Acapella® est à nouveau l’intervention la plus efficace par rapport aux autres techniques de désencombrement pulmonaire. Le Drainage Autogène reste également l’intervention la plus proche des résultats de l’Acapella® avec une différence de moyenne de -0,20 (CrI : -1,4 ; 0,99). L’intervention la moins efficace est toujours le RC-Cornet® avec une différence de moyenne standardisée de -0.087 (CrI : -2,1, 0,34). Au regard des intervalles crédibles, ces résultats sont cependant statistiquement non significatifs.

Relative effects

Le *relative effects* a permis d’analyser le plus grand effet d’une intervention par rapport à une autre. Les résultats au complet sont disponibles dans le tableau en *Annexe IX*. Ci-dessous sont développés les données principales liées à chaque intervention de PEP.

Pour le VEMS, le PEP-Mask est plus efficace que quatre techniques : l'ACBT (0,32 [-0,32 ; 0,95]), la BiPAP (0,08 [-0,64 ; 0,82]), le Drainage Postural (0,24 [-0,11 ; 0,61]), et le RC-Cornet® (0,35 [-0,38 ; 1,08]). Ensuite, le High-PEP est plus efficace que neuf techniques : l'ACBT (0,53 [-0,63 ; 1,69]), les Appareils de Vibrations Thoraciques (0,06 [-1,1;1,22]), la BiPAP (0,3 [-1,05 ; 1,64]), la CPAP (0,07 [-1,27 ; 1,41]), le Drainage Postural (0,45 [-0,71 ; 1,63]), les Expirations Forcées (0,03 [-1,18 ; 1,27]), le Flutter® (0,17 [-0,94 ; 1,27]), le PEP-Mask (0,21 [-0,92 ; 1,34]), et le RC-Cornet® (0,56 [-0,65 ; 1,76]). Le Flutter® est plus efficace que cinq techniques : l'ACBT (0,36 [-0,24 ; 0,96]), la BiPAP (0,13 [-0,66 ; 0,93]), le Drainage Postural (0,28 [-0,16 ; 0,75]), le PEP-Mask (0,04 [-0,28 ; 0,36]), et le RC-Cornet® (0,4 [-0,31 ; 1,1]).

Finalement, l'Acapella® est plus efficace que toutes les autres techniques. Le plus grand *relatif effects* est visible lors de la comparaison avec le RC-Cornet® (0,87 [-0,34 ; 2,08]) et le plus petit avec le Drainage Autogène (0,2 [-0,99 ; 1,42]). Le RC-Cornet® quant à lui, n'est pas plus efficace que les autres techniques de désencombrement pulmonaire étudiées. Son effet est cependant presque similaire à l'ACBT (-0,03 [-0,78 ; 0,71]).

Il est à relever qu'aucun de ces résultats n'est statistiquement significatif car l'intervalle crédible contient le zéro dans toutes les comparaisons d'intervention.

Hétérogénéité

Pour le VEMS, l'hétérogénéité se situe entre 0% et 44%. Elle est ainsi peu importante à modérée. Les résultats détaillés peuvent être consultés dans l'*Annexe X*. Cependant, il faut noter que, pour une majorité des études, il n'a pas été possible de la calculer car il y avait moins de deux articles par comparaison d'intervention. La valeur totale de l'hétérogénéité en réseau est de 0% pour cet outcome et aucune comparaison avec une incohérence statistique significative n'a été observée.

4.4.2 Capacité Vitale Forcée (CVF)

Le tableau ci-joint présente les relations directes et indirectes entre les interventions ciblant la Capacité Vitale Forcée. La grandeur des cercles et des traits les reliant indique le nombre d'études qui comparent chaque intervention.

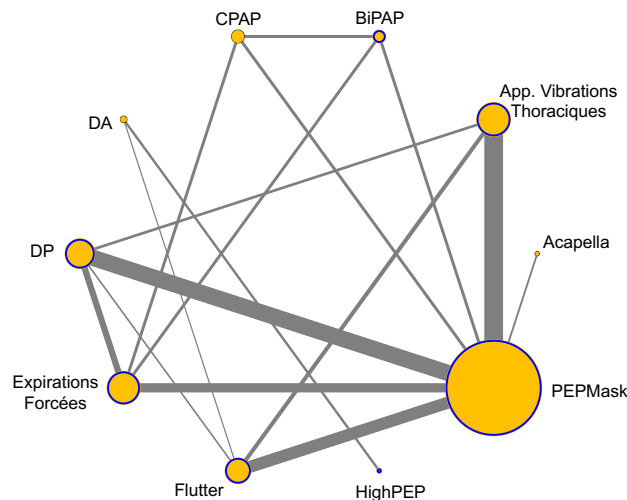


Figure 4 : Mise en réseau des interventions utilisant la CVF comme outcome

* DA : Drainage Autogène, PEP : Pression Expiratoire Positive, DP : Drainage Postural, CPAP : Continuous Positive Airway Pressure, BiPAP : Bi-level Positive Airway Pressure

SUCRA (*Surface Under the Cumulative Rank*)

Cette méthode d'analyse indique que l'intervention la plus efficace pour l'amélioration de la CVF sont les Appareils de Vibration Thoraciques avec un SUCRA de 0.72. La moins bonne intervention est le Drainage Autogène avec un SUCRA de 0.34. Le tableau suivant liste tous les résultats pour chaque intervention et présente un classement de l'efficacité des différentes techniques.

Tableau 5 : Classement SUCRA des interventions pour la CVF

Classement	Interventions	SUCRA
1	App. Vibrations Thoraciques	0,72
2	Acapella	0,71
3	CPAP	0,56
4	PEPMask	0,50
5	DP	0,50
6	Expirations Forcées	0,46
7	Flutter	0,45
8	BiPAP	0,43
9	HighPEP	0,34
10	DA	0,34

* DA : Drainage Autogène, PEP : Pression Expiratoire Positive, DP : Drainage Postural, CPAP : Continuous Positive Airway Pressure, BiPAP : Bi-level Positive Airway Pressure

Forest Plot

Pour confronter les résultats du SUCRA, voici les résultats de la comparaison des données des Appareils de Vibrations Thoraciques avec celles des autres interventions de désencombrement pulmonaire.

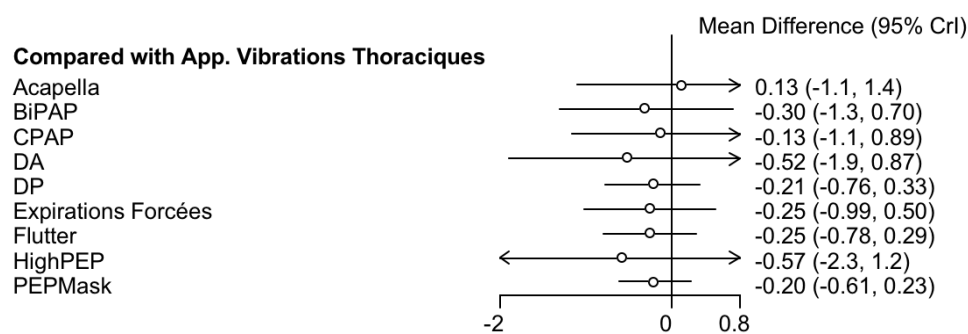


Figure 5 : Forest Plot des interventions comparées aux Appareils de Vibrations Thoraciques

* DA : Drainage Autogène, PEP : Pression Expiratoire Positive, DP : Drainage Postural, CPAP : Continuous Positive Airway Pressure, BiPAP : Bi-level Positive Airway Pressure

Ici, l'Acapella® surpasse les Appareils de Vibrations Thoraciques avec une différence de moyenne de 0,13 (CrI : -1,1 ; 1,4). Ce résultat diffère légèrement du SUCRA. Les autres interventions restent moins efficaces que les Appareils de Vibrations Thoraciques. Les moins efficace sont le High-PEP avec une différence de moyenne standardisée de -0.57 (CrI : -2.3 ; 1.2) et le Drainage Autogène (-0,52 [-1,9 ; 0,87]). Au regard des intervalles crédibles, ces résultats sont cependant statistiquement non significatifs.

Relative Effects

Le *relative effects* a permis d'analyser le plus grand effet d'une intervention par rapport à une autre. Les résultats au complet sont disponibles dans le tableau en *Annexe XI*. Ci-dessous sont développés les données principales liées à chaque intervention de PEP.

Le PEP-Mask est plus efficace que cinq interventions : la BiPAP (0,1 [-0,81 ; 1,01]), le Drainage Autogène (0,32 [-1,03 ; 1,66]), les Expirations Forcées (0,04 [-0,57 ; 0,68]), le Flutter® (0,05 [-0,38 ; 0,48]), et le High-PEP (0,37 [-1,33 ; 2,05]). Il est autant efficace que le Drainage Postural (0 [-0,39 ; 0,43]). Ensuite, le Flutter® est plus efficace que trois interventions : la BiPAP (0,05 [-0,96 ; 1,05]), le Drainage Autogène (0,27 [-1,01 ; 1,54]), et le High-PEP (0,32 [-1,32 ; 1,95]). Il est autant efficace que les Expirations Forcées (0 [-0,75 ; 0,75]), Le RC-Cornet® n'a pas été étudié pour le FVC.

Finalement, l'Acapella® est plus efficace que toutes les autres techniques étudiées. Le plus grand *relative effects* est visible lors de la comparaison avec le High-PEP (0,69 [-1,35 ; 2,74]), et le plus petit avec les Appareils de Vibrations Thoraciques (0,13 [-1,09 ; 1,36]). Le High-PEP quant à lui n'est pas plus efficace que les autres techniques de désencombrement pulmonaire étudiées. Son efficacité est proche de celle du Drainage Autogène avec un *relative effects* de -0,05 (-1,08 ; 0,99).

Il est à relever qu'aucun de ces résultats n'est statistiquement significatif car l'intervalle crédible contient le zéro dans toutes les comparaisons d'intervention.

Hétérogénéité

Pour la Capacité Vitale Forcée, l'hétérogénéité se situe entre 0% et 67%. Elle est ainsi considérée comme modérée à importante. Les résultats détaillés peuvent être consultés dans l'*Annexe XII*. La valeur totale de l'hétérogénéité en réseau est de 29,5% pour cet outcome et aucune comparaison avec une incohérence statistique significative n'a été observée.

4.4.3 Poids des sécrétions

Le tableau ci-joint présente les relations directes et indirectes entre les interventions ciblant le poids des sécrétions. La grandeur des cercles et des traits les reliant indique le nombre d'études qui comparent chaque intervention.

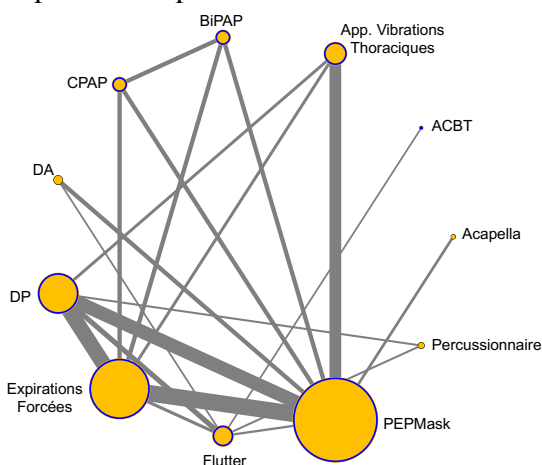


Figure 6 : Mise en réseau des interventions utilisant le poids des sécrétions comme outcome

*DA : Drainage Autogène, ACBT : Active Cycle of Breathing Techniques, BiPAP : Bi-level Positive Airway Pressure, PEP : Pression Expiratoire Positive, DP : Drainage Postural, CPAP : Continuous Airway Pressure

SUCRA (*Surface Under the Cumulative Rank*)

Cette méthode d'analyse indique que l'intervention la plus efficace pour l'augmentation du poids des sécrétions est le Drainage Autogène avec un SUCRA de 0.76. L'Expiration Forcée est la moins bonne intervention avec un SUCRA de 0.23. Le tableau suivant liste tous les résultats pour chaque intervention et présente un classement de l'efficacité des différentes techniques.

Tableau 6 : Tableau SUCRA des interventions pour le poids des sécrétions

Classement	Traitement	SUCRA
1	DA	0,76
2	Flutter	0,73
3	ACBT	0,63
4	DP	0,53
5	Acapella	0,51
6	Percussionnaire	0,51
7	PEPMask	0,50
8	App. Vibrations Thoraciques	0,49
9	CPAP	0,32
10	BiPAP	0,29
11	Expirations Forcées	0,23

*DA : Drainage Autogène, ACBT : Active Cycle of Breathing Techniques, BiPAP : Bi-level Positive Airway Pressure, PEP : Pression Expiratoire Positive, DP : Drainage Postural, CPAP : Continuous Airway

Forest Plot

Pour compléter les résultats du SUCRA, voici les résultats de la comparaison des données pour le Drainage Autogène (DA) avec celles des autres interventions de désencombrement pulmonaire.

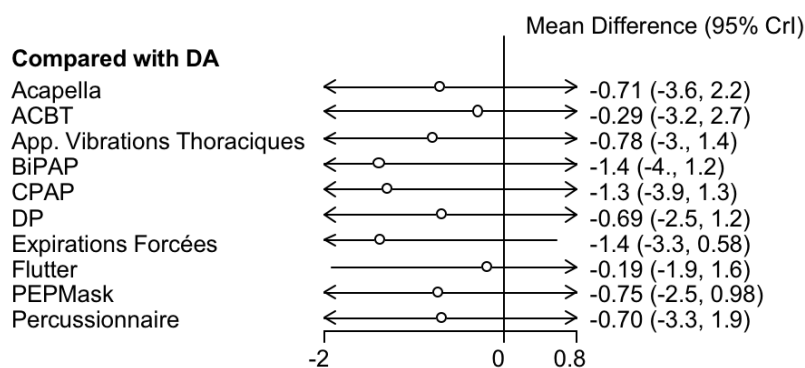


Figure 7 : Forest Plot des interventions comparées au Drainage Autogène

*DA : Drainage Autogène, ACBT : Active Cycle of Breathing Techniques, BiPAP : Bi-level Positive Airway Pressure, PEP : Pression Expiratoire Positive, DP : Drainage Postural, CPAP : Continuous Airway

Pour le poids des sécrétions, le Drainage Autogène est à nouveau le plus efficace par rapport aux autres techniques de désencombrement pulmonaire. Le Flutter® reste l'intervention la plus proche des résultats du DA avec une différence de moyenne de -

0,19 (CrI : -1,9 ; 1,6). Les traitements les moins efficaces par rapport au DA sont la BiPAP (1,4 [-4 ; 1,2]), la CPAP (-1,2 [-3,9 ; 1,3]) et les Expirations Forcées (-1,4 [-3,3 ; 0,58]). Au regard des intervalles crédibles, ces résultats sont cependant statistiquement non significatifs.

Relative Effects

Le *relative effects* a permis d'analyser le plus grand effet d'une intervention par rapport à une autre. Les résultats complets sont disponibles dans le tableau en *Annexe XIII*. Ci-dessous sont développés les données principales liées à chaque intervention de PEP.

Le PEP-Mask est plus efficace que quatre interventions : les Appareils de Vibrations Thoracique (0,04 [-1,39 ; 1,47]), la BiPAP (0,64 [-1,36 ; 2,63]), la CPAP (0,55 [-1,45 ; 2,53]), et que les Expirations Forcées (0,62 [-0,47 ; 1,72]). Le Flutter® est plus efficace que toutes les autres interventions, sauf le Drainage Autogène (-0,19 [-1,92 ; 1,57]). Ensuite, l'Acapella® est plus efficace que cinq techniques : les Appareils de Vibrations Thoraciques (0,07 [-2,6 ; 2,76]), la BiPAP (0,67 [-2,36 ; 3,69]), la CPAP (0,59 [-2,45 ; 3,59]), les Expirations Forcées (0,66 [-1,87 ; 3,17]), et le PEP-Mask (0,03 [-2,24 ; 2,29]). Il est presque autant efficace que le Percussionnaire® avec un *relative effects* à -0,01 (-3,17 ; 3,14). Le RC-Cornet® et le High-PEP n'ont pas été analysés pour cet outcome.

Finalement, les résultats du *relative effects* déterminent que le Drainage Autogène est plus efficace que toutes les autres techniques, et que les Expirations Forcées restent les moins influentes pour cet outcome.

Il est à relever qu'aucun de ces résultats n'est statistiquement significatif car l'intervalle crédible contient le zéro dans toutes les comparaisons d'intervention.

Hétérogénéité

Pour le poids des sécrétions, l'hétérogénéité se situe entre 0% et 88%. Elle est ainsi importante à considérable. Les résultats détaillés peuvent être consultés dans l'*Annexe XIV*. La valeur totale de l'hétérogénéité en réseau est de 77,2% pour cet outcome et aucune comparaison avec une incohérence statistique significative n'a été observée.

4.4.4 Tolérance à l'effort

Le tableau ci-joint présente les relations directes entre les interventions ciblant la tolérance à l'effort. La grandeur des cercles et des traits les reliant indique le nombre d'études qui comparent chaque intervention.

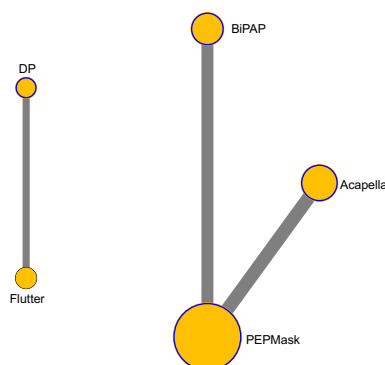


Figure 8 : Interventions utilisant la tolérance à l'effort comme outcome

*DP : Drainage Postural, BiPAP : Bi-Level Positive Airway Pressure, PEP : Positive Expiratory Pressure

Forest Plot

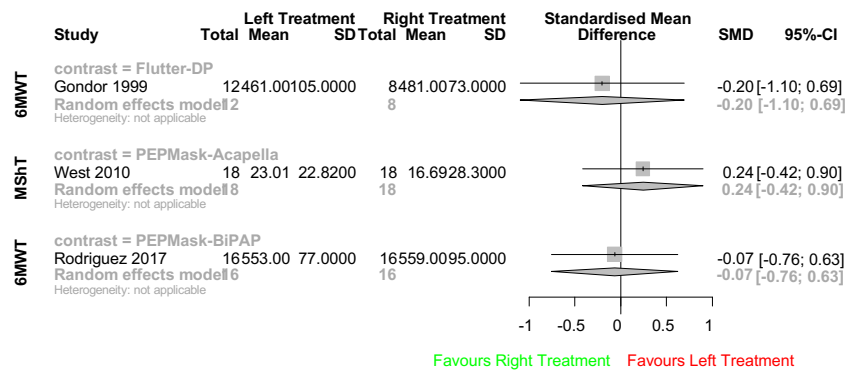


Figure 9 : Forest Plot pour l'outcome de la tolérance à l'effort

*DP : Drainage Postural, PEP : Pression Expiratoire Positive, BiPAP : Bi-level Positive Airway Pressure, 6MWT : 6 Minutes Walk Test, MSHT : Modified 10m Shuttle Test

La tolérance à l'effort n'a pas pu être analysée en réseau car le peu d'études traitant de cet outcome ne comparaient pas les mêmes interventions. En effet, deux d'entre-elles utilisant le 6 Minutes Walk Test, étudiaient les effets du Flutter® comparé au DPPV (Gondor et al., 1999) ou ceux du PEP-Mask comparé à la BiPAP (Rodriguez Hortal et al., 2017). La seule étude avec des résultats utilisables pour le Modified 10m Shuttle Walk Test comparait l'Acapella® et le PEP-Mask (West K. et al., 2010).

Une analyse standard au moyen d'un Forest Plot (Figure 8) conclut que, pour le 6 Minutes Walk Test, le Drainage Postural semble plus efficace que le Flutter® (Gondor et al., 1999) et que la BiPAP serait légèrement plus efficace que le PEP-Mask (Rodriguez Hortal et al., 2017). Concernant le Modified 10m Shuttle Walk Test, le PEP-Mask serait plus efficace que l'Acapella®. Il faut cependant préciser qu'aucun de ces trois résultats n'est statistiquement significatif car l'intervalle de confiance chevauche le 0.

Hétérogénéité

L'analyse de l'hétérogénéité pour la tolérance à l'effort n'a pas pu être réalisée. Pour un même outcome, il n'y avait pas plus d'un article comparant les mêmes interventions.

4.5 Analyse par sous-catégories

Afin de limiter le risque de biais, trois sous-catégories d'analyse ont été déterminées : l'âge, la sévérité de la maladie, et la durée du traitement. Après l'extraction des données, il en ressort qu'une analyse par sous-groupes pour chaque outcome et chaque intervention est impossible. En effet, pour une même comparaison et un même outcome il est rare d'avoir exactement les mêmes sous-groupes étudiés. Les quelques déductions possibles sont présentées ci-dessous pour chacun des outcomes.

VEMS :

Deux études comparaient le PEP-Mask et les Appareils de Vibrations Thoraciques pour un même sous-groupe d'analyse, les enfants et les adultes en stade d'exacerbation avec un traitement à court terme (< 7 jours) (Braggion et al., 1995 ; Darbee et al., 2005). Il n'a pas été possible de définir clairement une technique permettant d'améliorer le VEMS, mais il semble que les Appareils de Vibrations Thoraciques ont une très légère tendance à améliorer cet outcome (-0,01 [-0,51 ; 0,48]). Ces résultats ne sont cependant pas

statistiquement significatifs étant donné qu'ils chevauchent le zéro. L'hétérogénéité dans cette comparaison est de 0%. (Figure 9)

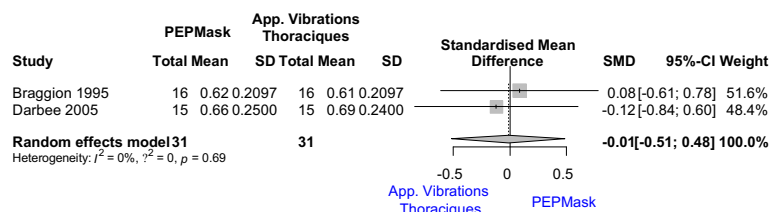


Figure 10 : Comparaison du PEP-Mask et des Appareils de Vibrations Thoraciques pour les adultes et enfants, en phase d'exacerbation avec un traitement à court terme (VEMS)

Deux autres études comparaient le PEP-Mask et le Drainage Postural, chez les enfants cliniquement stables avec un traitement de longue durée (> 7 jours) (P. M. McIlwaine et al., 1997 ; Van Asperen et al., 1987). Pour cette comparaison, des résultats statistiquement significatifs (0,57 [0.04 ; 1.11]) démontrent que le PEP-Mask est à favoriser pour augmenter la VEMS. L'hétérogénéité de cette comparaison est de 0%. (Figure 10)

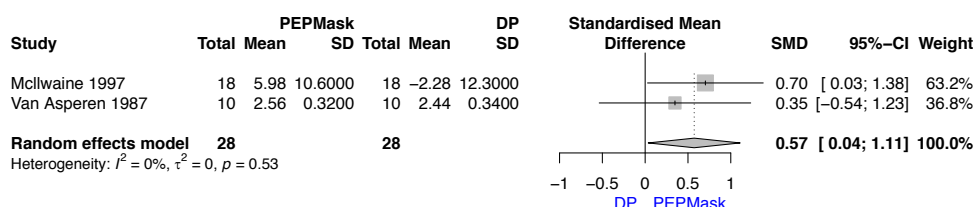


Figure 11 : Comparaison du PEP-Mask et du Drainage Postural pour les enfants stables avec un traitement de longue durée (VEMS)

Pour ce même sous-groupe, deux autres études analysant les effets du PEP-Mask et du Flutter® n'ont pas permis de définir l'intervention permettant d'améliorer le VEMS (P. M. McIlwaine et al., 2001b ; van Winden et al., 1998). Une légère tendance en faveur du PEP-Mask est tout de même à relever (0,05 [-1,05 ; 1,14]) mais tous ces résultats ne sont pas statistiquement significatifs. L'hétérogénéité de cette comparaison est de 81%. (Figure 11)

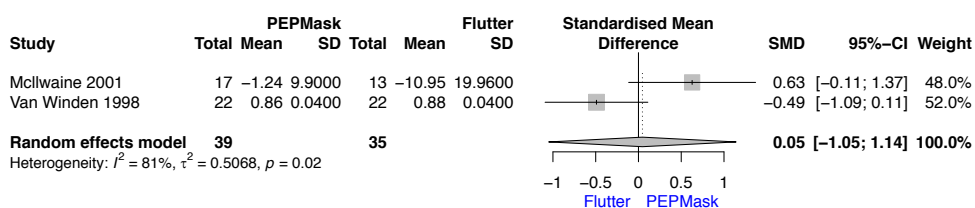


Figure 12 : Comparaison du Flutter et du PEP-Mask pour les enfants stables avec un traitement de longue durée (VEMS)

Finalement, deux études comparaient le PEP-Mask et le Flutter® pour des adultes stables suivant un traitement de longue durée (M. E. Newbold et al., 2005 ; Pryor et al., 2010). Il en ressort une légère préférence envers le Flutter® pour améliorer le VEMS (-0,31 [-0,80 ; 0,17]). Tous ces résultats ne sont pas statistiquement significatifs. L'hétérogénéité est ici basse avec un résultat de 0%. (Figure 12)

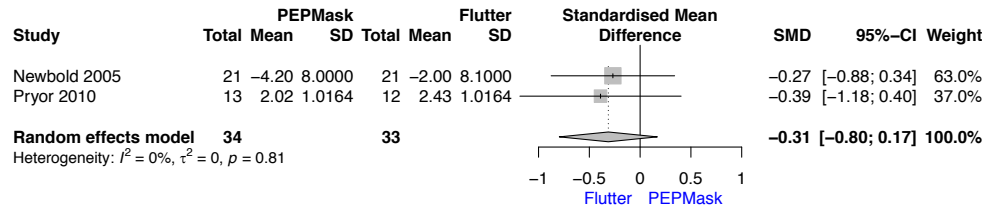


Figure 13 : Comparaison du Flutter et du PEP-Mask pour les adultes stables avec un traitement de longue durée (VEMS)

En *Annexe XV*, se trouvent les résultats complets de l'analyse en sous-groupes pour le VEMS.

CVF :

L'efficacité du PEP-Mask a été comparée aux Appareils de Vibrations Thoraciques pour des enfants et adultes en phase d'exacerbation avec un traitement de courte durée (< 7 jours) dans deux études (Braggion et al., 1995 ; Darbee et al., 2005). Il en ressort une légère préférence pour les Appareils de Vibrations Thoraciques (-0,03 [-0,53 ; 0,47]) avec une hétérogénéité de 0%. Ces résultats ne sont cependant pas statistiquement significatifs. (Figure 13)

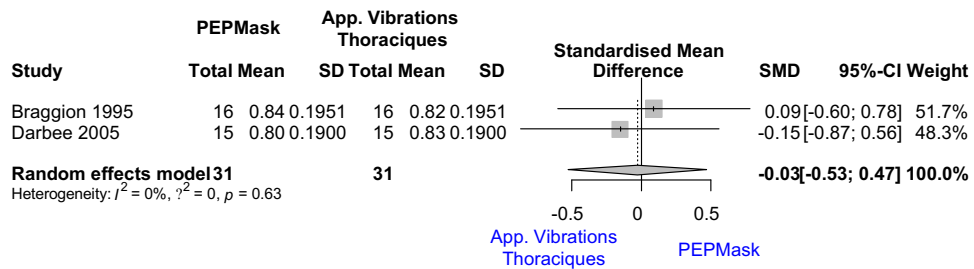


Figure 14 : Comparaison du PEP-Mask et des Appareils de Vibrations Thoraciques pour les enfants et adultes en phase d'exacerbation avec un traitement de courte durée (CVF)

Pour les enfants stables avec un traitement à long terme, la comparaison du PEP-Mask au Drainage Postural a été réalisée dans trois études (P. M. McIlwaine et al., 1997 ; Tyrrell et al., 1986 ; Van Asperen et al., 1987). Les résultats, non statistiquement significatifs, ne permettent aucune conclusion. L'hétérogénéité avoisine les 78%. (Figure 14)

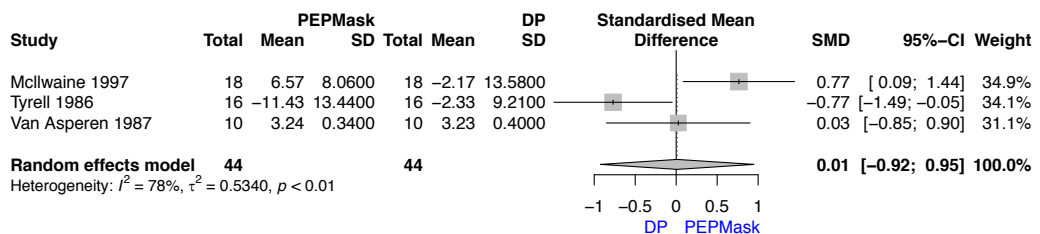


Figure 15 : Comparaison du PEP-Mask et du Drainage Postural pour les enfants stables avec un traitement de longue durée (CVF)

Pour ce même sous-groupe, deux autres études ont comparé le PEP-Mask au Flutter® (P. M. McIlwaine et al., 2001b ; van Winden et al., 1998). Il en ressort une légère évidence statistiquement non significative en faveur du PEP-Mask (0,06 [-1,19 ; 0,33]), avec une hétérogénéité de 85%. (Figure 15)

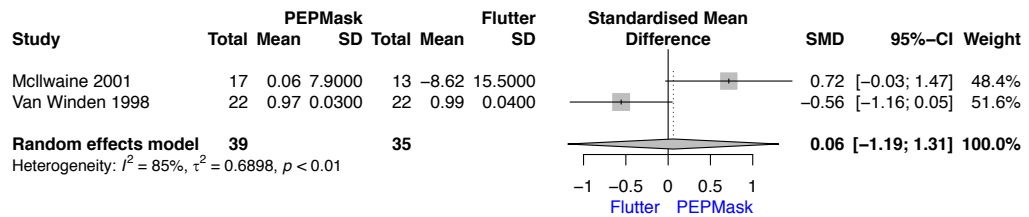


Figure 16 : Comparaison du PEP-Mask et du Flutter pour les enfants stables avec un traitement à long terme (CVF)

En *Annexe XVI*, se trouvent les résultats complets de l'analyse en sous-groupes pour la CVF.

Poids des sécrétions et tolérance à l'effort

Concernant les outcomes du poids des sécrétions et de la tolérance à l'effort, aucune analyse supplémentaire n'a pu être effectuée. En effet, le minimum de deux articles comparant les mêmes interventions au sein du même sous-groupe d'analyse n'a pas été atteint pour cet outcome. En *Annexe XVII* et *Annexe XVIII* se trouvent les résultats complets des analyses en sous-catégorie pour le poids des sécrétions et la tolérance à l'effort.

4.6 Analyse qualitative

Ce chapitre a pour but d'analyser les résultats des 13 études exclues de l'analyse quantitative. Celles-ci ont été écartées car elles ne comprenaient pas l'un des quatre outcomes choisis ou manquaient de précision dans leur contenu (pas de valeurs données pour les outcomes, écart-type non fourni etc). Cependant il est possible de mettre en regard leurs conclusions avec les résultats de ce travail.

Dans un premier temps, un certain nombre d'articles n'étaient pas en mesure de déterminer si une des interventions comparées était plus efficace qu'une autre. Les trois études concernées ciblaient le VEMS et la CVF comme outcomes (Homnick et al., 1998 ; Mortensen et al., 1991 ; Pryor et al., 1994). On ne peut ainsi rien en conclure pour compléter ce travail.

Deux autres études ont quant à elles pu définir la supériorité d'une de leurs interventions avec des résultats différents de ce travail. Hofmeyr et al. ont comparé trois groupes d'intervention : les exercices respiratoires (Expirations Forcées) en position debout, le PEP-Mask en position debout et le PEP-Mask en position assise. Ils concluent que les plus grandes quantités de sécrétions sont expectorées lors des exercices respiratoires en position debout et donc que ceux-ci sont plus efficaces que le PEP-Mask (Hofmeyr et al., 1986). Cependant, il faut préciser qu'aucune différence n'a été faite entre le PEP-Mask en position assise ou debout dans ce travail. De leur côté, Pryor et al. montrent que, pour améliorer le poids des sécrétions, l'ACBT est plus efficace que le Flutter® (Pryor et al., 1994).

Ensuite, trois études parviennent aux mêmes conclusions que celles de ce travail. Les résultats de Darbee et al. démontrent que le High-PEP tout comme Low-PEP améliorent le VEMS et la CVF s'ils sont comparés au no-PEP (Expirations Forcées) (Darbee et al., 2004). Concernant le poids des sécrétions, Falk et al. ont prouvé que le Drainage Postural combiné au PEP-Mask permet d'éliminer 90% des sécrétions. Ils ajoutent que les techniques de PEP sont efficaces à 85%, le Drainage Postural à 60% et les Techniques

d'Expirations Forcées à 55% (Falk et al., 1984). De plus, l'étude de Mortensen et al. conclut que la quantité de sécrétions expectorées dans les 30 minutes suivant un traitement avec PEP-Mask ou une séance de Drainage Postural est supérieure à celle du groupe contrôle (Expirations Forcées) (Mortensen et al., 1991).

Finalement, les résultats de trois dernières études complètent ce travail. Darbee et al. démontrent que le High-PEP et le Low-PEP (PEP-Mask) améliorent le poids des sécrétions s'ils sont comparés avec le « no-PEP » (uniquement des Expirations forcées) (Darbee et al., 2004). L'étude de Newhouse et al. montre une amélioration significative du VEMS et de la CVF avec le Flutter® et le Percussionnaire® s'ils sont comparés au Drainage Postural (Newhouse et al., 1998). L'étude de Pryor et al. conclut qu'il n'y a pas de différence entre le Flutter® et l'ACBT pour améliorer la CVF (Pryor et al., 1994). En raison du manque de données disponibles, le High-PEP n'a pas pu être inclus dans l'analyse du poids des sécrétions, tout comme le Percussionnaire® et l'ACBT dans l'analyse de la CVF. Ces résultats doivent ainsi être considérés dans ce travail.

Les études restantes n'avaient pas obtenu de résultats statistiquement significatifs pour tous leurs outcomes (Padman et al., 1999 ; Sontag et al., 2010) ou seulement pour le VEMS et la CVF (Falk et al., 1984 ; Hofmeyr et al., 1986). De plus certains n'étudiaient pas les mêmes outcomes que cette revue (Dwyer et al., 2017 ; L. Lannefors & Wollmer, 1992 ; McCarren, 2006 ; Wettstein et al., 2014). Les comparaisons avec les conclusions de ce travail sont donc impossibles.