



HAL
open science

Intérêt des expirations lentes prolongées dans la bronchiolite du nourrisson : revue de littérature

Lola del Santo

► To cite this version:

Lola del Santo. Intérêt des expirations lentes prolongées dans la bronchiolite du nourrisson : revue de littérature. Médecine humaine et pathologie. 2020. dumas-03082174

HAL Id: dumas-03082174

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03082174>

Submitted on 18 Dec 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**AIX-MARSEILLE UNIVERSITÉ
ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION
FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE**

**INTÉRÊT DES EXPIRATIONS LENTES
PROLONGÉES DANS LA BRONCHIOLITE DU
NOURRISSON : REVUE DE LITTÉRATURE**

DEL SANTO Lola

Directeur de mémoire : M. MAFFEI

Remerciements

Je tiens à remercier monsieur Maffei, mon directeur de mémoire, pour son écoute et ses précieux conseils. Il s'est montré disponible durant toute cette année, malgré la crise sanitaire traversée.

Je voudrais également remercier toute l'équipe pédagogique, ainsi que les différents tuteurs de stage rencontrés au cours de mon cursus qui m'ont apportés leurs connaissances.

De plus j'aimerais remercier mon lieu d'apprentissage, la clinique les Pins, qui s'est investie dans mes études et a complété ma formation.

Je remercie maintenant ma famille, mes amis ainsi que mon conjoint Logan qui m'ont toujours soutenue et encouragée durant ces 5 années d'études.

Enfin, je tiens également à remercier mes amis, rencontrés durant cette formation. Nous nous sommes soutenus durant des moments plus difficiles, et nous avons réussi à nous motiver afin de réussir nos examens avec succès, année après année.

Table des matières

1. INTRODUCTION	1
1.1. RAPPELS ANATOMIQUES.....	1
1.1.1. Généralités.....	1
1.1.2. La mécanique ventilatoire.....	3
1.1.3. Spécificités du nourrisson	4
1.2. RAPPELS PHYSIOPATHOLOGIQUES.....	6
1.3. CRITERES DE GRAVITE	7
1.4. LES FACTEURS FAVORISANTS	7
1.5. LES TRAITEMENTS MEDICAMENTEUX	8
1.6. LES DIFFERENTES TECHNIQUES KINESITHERAPIQUES.....	8
1.7. DESCRIPTION DE L'EXPIRATION LENTE PROLONGEE (ELPR).....	9
1.8. RECOMMANDATIONS DE LA HAS.....	10
1.9. HYPOTHESES THEORIQUES	10
1.10. POURQUOI CETTE REVUE ?.....	11
2. METHODE	11
2.1 LES CRITERES D'ELIGIBILITE DE CETTE REVUE.....	11
2.1.1 Type d'études	11
2.1.2 Type de population.....	12
2.1.3 Type d'intervention	12
2.1.4 Critères de jugement.....	12
2.2 METHODOLOGIE DE RECHERCHE.....	12
2.2.1 Sources documentaires.....	12
2.2.2 Equation de recherche.....	13
2.3 EXTRACTION ET ANALYSE DES DONNEES.....	14
2.3.1 Sélection des études	14
2.3.2 Extraction des données.....	16

2.3.3	<i>Evaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées</i>	18
2.3.4	<i>Méthode de synthèse des résultats</i>	19
3.	RESULTATS	21
3.1	DESCRIPTION DES ETUDES	21
3.1.1	<i>Diagramme de flux</i>	21
3.1.2	<i>Etudes exclues</i>	22
3.1.3	<i>Etudes incluses</i>	23
3.2	RISQUE DE BIAIS DES ETUDES INCLUSES	28
3.2.1	<i>Grille d'analyse étudiée</i>	28
3.2.2	<i>Synthèse des biais retrouvés</i>	29
3.3	EFFET DE L'INTERVENTION	32
3.3.1	<i>Critères de jugement principaux</i>	32
3.3.2	<i>Critères de jugement secondaires</i>	42
4.	DISCUSSION	48
4.1	ANALYSE DES PRINCIPAUX RESULTATS	48
4.1.1	<i>Comparaison des études</i>	48
4.1.2	<i>Résultats des études</i>	49
4.2	APPLICABILITE DES RESULTATS EN PRATIQUE CLINIQUE	52
4.3	QUALITE DES PREUVES	54
4.4	BIAIS POTENTIELS DE LA REVUE	54
5.	CONCLUSION	56
5.1.	IMPLICATION POUR LA PRATIQUE CLINIQUE	56
5.2.	IMPLICATION POUR LA RECHERCHE	56

1. Introduction

La bronchiolite du nourrisson est une affection respiratoire due dans la plupart des cas au virus respiratoire syncytial (VRS). Ce virus présente un pic de novembre à janvier et dure environ 5 mois. Cette pathologie est responsable d'un grand nombre d'hospitalisation durant la première année de vie de l'enfant. De nombreux enfants n'ont pas besoin d'une hospitalisation car ils ont une bronchiolite modérée ou bénigne. Néanmoins ceux dont la bronchiolite est sévère nécessitent une hospitalisation. « *However in 1–3% of the cases, severe disease is developed and hospitalization is necessary* »[1]

Durant l'hiver la bronchiolite aigue est la principale cause de consultation aux urgences chez les enfants et notamment les nourrissons. C'est donc un problème important de santé publique.

Il est dit que les personnes ayant eu une bronchiolite aigue durant l'enfance ont plus de risque de développer un asthme ou d'autres morbidités. [2]

Ainsi la bronchiolite aigue du nourrisson peut engendrer des lésions persistantes à l'âge adulte au niveau des voies aériennes, avec pour conséquence un ralentissement de la fonction pulmonaire. [2]

1.1. Rappels anatomiques

1.1.1. Généralités

L'appareil respiratoire est en lien permanent avec l'extérieur. En effet l'être humain respire, inhale des particules. L'arbre bronchique comporte 23 générations. Nous avons la trachée, les bronches, les bronchioles, les bronchioles terminales, puis il y a des divisions jusqu'à la 23^{ème} génération.

Les mécanismes de défense sont plus efficaces à partir de la 7^{ème} génération. Ce mécanisme de défense fait appel « à des éléments structuraux [...], à des éléments de souche hématologiques [...], immunologiques, enzymatiques, au système phagocytaire et à la présence de surfactant. » [3].

Les voies aériennes distales sont dépourvues de cartilage et ont un diamètre inférieur aux voies aériennes moyennes ou proximales (inférieur ou égal à 2 mm). C'est la tension élastique du tissu environnant qui permet la béance des voies aériennes.

Lors de l'auscultation on a 2 types de bruits :

- bruits respiratoires : normaux ou bronchiques
- bruits adventices : craquements (bruit discontinu) ou sibilances (bruit continu)

Le bruit respiratoire normal est un bruit d'un timbre sombre, et le bruit respiratoire bronchique est un bruit d'un timbre clair. Ces deux bruits sont des bruits continus.

Dans les bruits adventices on retrouve les craquements qui sont des bruits discontinus d'une durée inférieure à 30ms, et les sibilants qui sont des bruits continus d'une durée supérieure à 30ms. [4]

❖ Les muscles respiratoires [5]

Sur le plan musculaire nous avons comme principaux muscles de la respiration et notamment de l'inspiration le diaphragme, les abdominaux responsables de l'expiration forcée, et les inspireurs accessoires utilisés en cas d'inspiration forcée.

1. Le diaphragme

Le diaphragme est le muscle inspireur principal. Il sépare la cavité abdominale de la cavité thoracique. Il s'insère sur les 6 dernières côtes, l'appendice xiphoïde, et la coupole droite descend plus bas que la coupole gauche (L3 à droite et L2 à gauche).

Toutes les fibres se rejoignent sur le centre phrénique. Il comporte donc 2 coupoles (droite et gauche).

Il est innervé par le nerf phrénique issu de la racine C4 principalement.

En se contractant le centre phrénique va s'abaisser et le diaphragme prendra appui sur les viscères. C'est un muscle indispensable, c'est l'inspireur principal.

2. Les abdominaux

Dans les abdominaux, le plus important est le transverse. En effet le transverse est un muscle profond, qui constitue une ceinture abdominale. Il s'insère sur les lombaires, la crête iliaque et les cartilages des six dernières côtes.

Il réalise une expiration, ainsi qu'un maintien de la sangle abdominale.

Nous avons également les obliques internes et externes, qui eux réalisent principalement des rotations et inclinaisons. De plus il y a aussi le grand droit qui réalise une flexion du tronc.

Tous les abdominaux participent à l'expiration forcée, et au maintien des viscères.

3. Les inspireurs accessoires

Dans les inspireurs accessoires on trouve le grand pectoral, le petit pectoral, le grand dorsal, le dentelé postéro supérieur, les scalènes, et le SCOM. Ces muscles interviennent lors d'une inspiration forcée et génèrent une augmentation de volume plus importante, lorsque l'action du diaphragme ne suffit plus.

1.1.2. *La mécanique ventilatoire*

On distingue deux temps différents dans la mécanique ventilatoire :

- inspiration
- expiration

L'inspiration est une phase active, qui entraîne une augmentation du volume de la cage thoracique de part l'action des muscles inspireurs. L'inspiration entraîne une dépression, donc la pression pleurale se négativise. Cela permet d'apporter l'oxygène aux organes.

L'expiration est une phase passive lors de la respiration normale mais peut être également active. La cage thoracique diminue de volume et la pression pleurale augmente, le gaz carbonique est rejeté dans l'atmosphère.

La phase expiratoire repose principalement sur les propriétés élastiques du poumon ainsi que le relâchement du diaphragme.

Dans la mécanique ventilatoire on parle également des différents volumes. Ces volumes sont mesurés grâce à des épreuves fonctionnelles respiratoires.

Nous avons :

- le volume courant (V_t): respiration normale (inspiration + expiration)
- volume de réserve expiratoire (VRE) : volume lors d'une expiration forcée
- volume de réserve inspiratoire (VRI) : volume lors d'une inspiration forcée
- volume résiduel (VR) : volume qui reste dans les bronches à la fin de l'expiration
- Capacité pulmonaire totale (CPT) : $VRI + VRE + VR$
- Capacité vitale (CV) : $VRI + VRE$

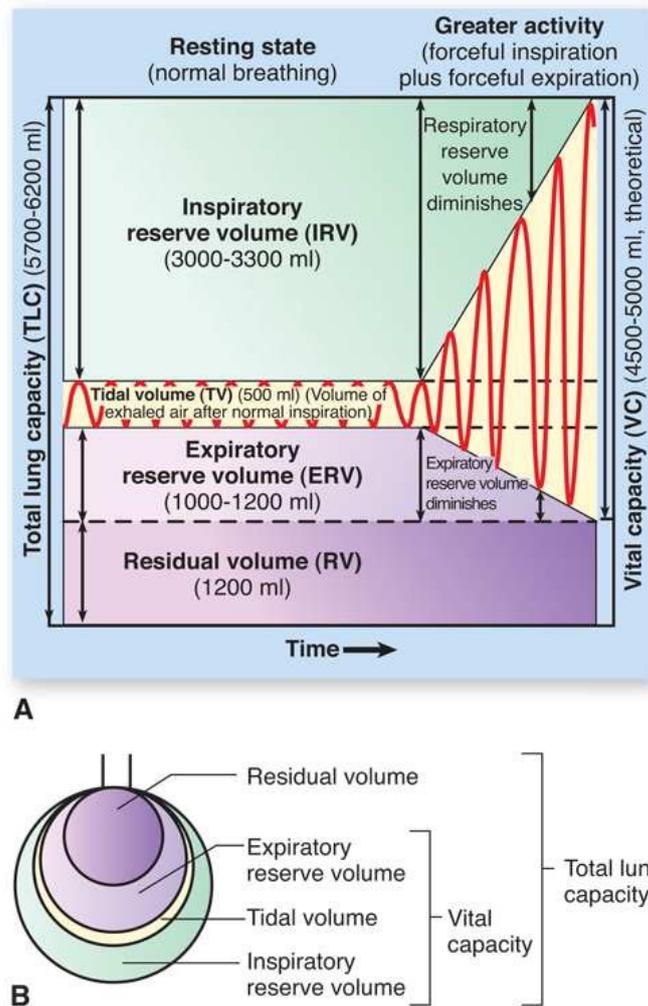


Fig. 1 Les volumes respiratoires [6]

1.1.3. Spécificités du nourrisson

Durant la vie fœtale la fonction respiratoire est assurée par le placenta. A partir de la 26^{ème} semaine le surfactant est présent mais devient fonctionnel à partir de la 36-37^{ème} semaine. [7]

La respiration du nouveau né est exclusivement nasale jusqu'à environ 3 mois. Le larynx est situé plus haut que chez l'adulte (C3-C4 contre C4-C5 pour l'adulte).

La région sous glottique est étroite, et la trachée est courte. De plus les cartilages trachéaux sont mous. [7]

Les poumons du nourrisson sont immatures à la naissance, et deviennent matures aux alentours de l'âge de 4 ans. Le nourrisson a donc une faible adaptation à l'effort ce qui peut induire une hypoxie plus rapidement que chez l'adulte surtout lorsque nous sommes dans un contexte de bronchiolite.

De plus la compliance thoracique est augmentée ce qui permet le passage lors de

l'accouchement. Le nourrisson s'adapte en créant une « *CRF dynamique supérieure à la CRF spontanée*) par une activité post inspiratoire du diaphragme et un rétrécissement laryngé » [8].

Cela signifie que le nourrisson a une pression expiratoire positive intrinsèque et ainsi l'effort inspiratoire est augmenté. La force d'opposition aux mouvements du diaphragme est faible. [7]

« La compliance pulmonaire augmente progressivement chez le nouveau né au fur et à mesure de l'élimination du liquide intra pulmonaire pour atteindre celle de l'adulte à J8 »[7]

De plus le volume courant est faible et les intercostaux permettent la stabilisation de la cage thoracique. La fréquence respiratoire est également élevée ce qui permet de maintenir une ventilation alvéolaire convenable.

De plus les côtes du nourrisson étant horizontales et donc l'angle costo diaphragmatique ouvert, ce qui entraîne une contraction diaphragmatique moins efficace.

Le diaphragme du nourrisson présente également des modifications par rapport à l'adulte. En effet il présente moins de fibres avec des capacités d'oxygénation, et présente donc une endurance réduite.

Enfin les conduits aériens et notamment les bronchioles ont un diamètre réduit (inférieur à 1mm) et sont dépourvus de cartilage, ce qui entraîne une augmentation de la résistance. Les voies aériennes distales du nourrisson ont beaucoup plus de résistances que l'adulte (4% pour l'adulte VS 26% pour le nourrisson). [8]

Ainsi *« Le nourrisson doit donc faire face à une consommation plus élevée d'oxygène avec un appareil respiratoire moins performant que celui de l'adulte. »* [8]

De plus, on trouve un nombre de cellules à mucus plus important que chez l'enfant, cette particularité augmente l'hypersécrétion ce qui favorise l'encombrement.

On peut également dire que la distance entre la bouche et la bronchiole est plus faible chez le nourrisson et donc un agent pathogène a moins de distance à parcourir pour atteindre les bronchioles terminales.

Le nourrisson possède une ventilation collatérale plus faible que l'enfant ou l'adulte et donc le collapsus alvéolaire est favorisé par cette particularité ce qui entraîne la stase des sécrétions. [9]

Le développement post natal de l'appareil respiratoire du nourrisson se caractérise par une augmentation du nombre et de la taille des alvéoles, de la diminution de la barrière alvéolo capillaire, le parenchyme pulmonaire devient plus élastique, le cartilage devient

mature et la circulation pulmonaire également avec le développement des vaisseaux et de l'élasticité des parois.

Le nouveau né et le nourrisson ont une fréquence respiratoire supérieure à celle de l'adulte. En effet le nouveau né à terme a une fréquence respiratoire de 40/minutes. Or l'adulte a une fréquence respiratoire d'environ 15/minutes. [7]

1.2. Rappels physiopathologiques

Le virus va coloniser les cellules épithéliales par contiguïté. Cette pathologie va entraîner une nécrose de l'épithélium et donc par la suite une inflammation accompagnée d'un œdème de la muqueuse. Cela va entraîner une augmentation de la production de mucus et déclencher des bronchospasmes. Ainsi la ventilation et les débits sont perturbés, et cela engendre une hyperinflation.

« Les espaces péribranchiolaires sont infiltrés par des lymphocytes et des macrophages. »
[9]

Cette pathologie virale est une pathologie à dominante expiratoire.

De plus *« cette obstruction peut s'accompagner d'hypoxie, d'emphysème, d'atélectasies. »*[10].

Lors d'un épisode de bronchiolite le nourrisson aura une surcharge de travail. En effet on a une augmentation des résistances à l'écoulement qui sont déjà élevées chez le nourrisson sain.

Cela va entraîner un déplacement du volume courant vers le volume de réserve inspiratoire avec pour conséquence une augmentation de la fréquence respiratoire (déjà élevée chez le nourrisson), et ainsi un coût énergétique plus important. L'effort inspiratoire est donc plus important. Le nourrisson qui est gêné par l'obstruction sollicitera ses intercostaux ce qui entraînera des tirages.

Donc l'enfant aura besoin d'une augmentation de la consommation d'oxygène mais son immaturité pulmonaire et son diaphragme qui n'est pas encore en bonne position mécanique entraînera une surcharge de travail ventilatoire. [8]

Ainsi on peut dire que les résistances des voies aériennes déjà élevées augmenteront le travail respiratoire, et on trouvera une distension thoracique. On trouve donc une hypoxie par effet shunt car les zones sont perfusées mais non ventilées. [9]

Au niveau clinique l'enfant aura un tableau de rhinite avec toux et fièvre. Il pourra avoir des difficultés respiratoires, avec l'apparition d'une détresse respiratoire. Les signes de la détresse respiratoire sont une augmentation de la fréquence respiratoire (tachypnée), des battements des ailes du nez, une utilisation des inspireurs accessoires.

Au niveau de l'auscultation on pourra entendre une respiration sifflante ainsi que des râles. [11]

1.3. Critères de gravité

Devant un enfant présentant des signes de gêne respiratoire, il faut évaluer les critères de gravité.

Tout d'abord il faut observer l'état général de l'enfant. Par la suite il faudra déterminer les critères de gravité qui sont :

- Fréquence respiratoire supérieure à 60/min ou inférieure à 30/min
- Fréquence cardiaque supérieur à 180/min ou inférieure à 80/min
- Pause respiratoire ou respiration superficielle
- Signe de lutte avec une utilisation des inspireurs accessoires, balancement thoraco abdominal, et un battement des ailes du nez
- Diminution de l'alimentation
- Saturation inférieure à 92%

Il y a également les critères de vulnérabilité qui permettent de déterminer de la gravité de l'atteinte. Ces critères sont :

- âge inférieur à 2 mois
- la prématurité
- comorbidités telles que les cardiopathies congénitales, les déficits immunitaires, le poly handicap, les pathologies pulmonaires, et les pathologies neuro musculaires
- les endroits où le recours au soin est compliqué est également un facteur à prendre en compte [12]

Ces critères de gravité permettent de déterminer si c'est une bronchiolite véritable, et si elle est légère, modérée ou grave.

1.4. Les facteurs favorisants

On peut trouver en facteurs favorisants de la bronchiolite aigue du nourrisson :

- le tabagisme passif
- la vie en collectivité telle que les crèches
- des anomalies respiratoires pré existantes
- absence d'allaitement maternel

Mais dans beaucoup de cas la bronchiolite du nourrisson apparaît sans facteurs favorisants. [9]

1.5. Les traitements médicamenteux

Au niveau des traitements médicamenteux utilisés dans la bronchiolite du nourrisson on retrouve la solution saline hypertonique qui permet de lutter contre la déshydratation des voies aériennes. En effet cette molécule permettrait d'attirer l'eau des cellules épithéliales, de ce fait l'œdème diminue et la clairance muco ciliaire s'améliorerait. Cette solution saline hypertonique était notamment utilisée dans la mucoviscidose afin de diminuer la viscosité. [13]

Néanmoins la HAS déclare que la solution saline hypertonique n'est pas recommandée dans la bronchiolite aigue dû nourrisson du à l'absence de données scientifiques. [12]

On a comme traitement également l'oxygénothérapie. En effet l'obstruction peut entraîner une hypoxémie. L'enfant augmente donc son travail ventilatoire pour pouvoir lutter contre cette hypoxémie. La saturation doit être égale ou supérieure à 95%.

Les bronchodilatateurs peuvent être également utilisés dans le traitement de la bronchiolite. Ils permettent d'élargir les voies respiratoires en relaxant le muscles. Cependant ce traitement est assez controversé car les bronchodilatateurs sont utilisés pour le traitement de l'asthme où l'on retrouve un bronchospasme. En effet, dans la bronchiolite les voies respiratoires du nourrisson sont obstruées par des sécrétions, et non les muscles ou la muqueuse. [14] La HAS déclare que nous n'avons pas assez de données scientifiques pour déterminer de son efficacité. [12]

Concernant les anti inflammatoires, la HAS ne recommande pas ce traitement. De plus elle ne recommande pas non plus les antibiotiques car la bronchiolite est une pathologie virale. [12]

1.6. Les différentes techniques kinésithérapiques

La kinésithérapie permet l'élimination des sécrétions et donc de diminuer l'obstruction bronchique. Ainsi la résistance des voies aériennes est diminuée et de ce fait les échanges gazeux sont améliorés. Le travail respiratoire du nourrisson est donc plus facile.

Au fur et à mesure des années différentes techniques kinésithérapiques employées dans la bronchiolite du nourrisson ont vu le jour.

1) *Vibration et percussion*

Le kinésithérapeute réalise une compression avec l'aide de ses mains ce qui permettrait de provoquer une oscillation du thorax et de la poitrine, et donc de mobiliser les sécrétions. Les études n'ont pas montré de preuves probantes quant à l'utilisation de ces techniques. En France ces techniques ne sont plus utilisées depuis plusieurs années.

De plus dans certaines études, ces techniques ont présenté des effets indésirables non négligeables « *the literature cites cases of relevant adverse effects as rib fractures related to these techniques.* » [2]

2) Techniques expiratoires forcées

Les techniques expiratoires forcées sont nommées aussi AFE ou Accélération du Flux Expiratoire. Dans ces techniques le débit expiratoire est augmenté brusquement. Cette technique permet d'atteindre les voies respiratoires proximales

Cette technique se réalise avec l'aide manuelle du thérapeute qui réalise une pression sur le thorax d'une main, tandis que l'autre main, plutôt statique sur l'abdomen permet d'éviter que la pression ne se dissipe dans le compartiment abdominal.

Il peut y avoir également des effets indésirables tels que des vomissements ou une instabilité respiratoire. [15]

3) Techniques d'expiration lente

Ce sont des techniques à débit lent, de ce fait la cage thoracique et l'abdomen se comprime progressivement. Cette technique permet d'atteindre les bronches distales sans générer de collapsus bronchique.

4) Drainage postural

Cette technique consiste à positionner le patient de telle sorte à ce que ce soit la gravité qui permette le drainage des sécrétions.

1.7. Description de l'expiration lente prolongée (EIPr)

Cette technique est une technique à débit lent. Dans cette technique la pression intra thoracique augmente lentement et progressivement, ce qui permet d'éviter le collapsus et l'effondrement bronchique.

L'EIPr permet de prendre en considération les caractéristiques anatomiques du nourrisson comme l'hyperinflation physiologique, la compliance et l'instabilité du thorax. [10]

Cette technique est réalisée grâce aux deux mains du kinésithérapeute. L'une des mains est placée sous l'encoche sternale et l'autre main est placée sous l'ombilic. La pression s'applique à la fin de l'expiration, dans le sens cranio caudale pour la main de la poitrine et dans l'autre sens pour la main ombilicale. Ceci permet d'aider le nourrisson à vider complètement l'air des poumons et de l'amener petit à petit dans son volume de réserve expiratoire.

Le kinésithérapeute observe le mouvement du thorax afin de différencier l'inspiration de l'expiration et applique la pression à la fin de l'expiration.

Le kinésithérapeute limite l'inspiration sur quelques cycles afin de prolonger la phase expiratoire. Cette technique permet de diminuer le volume de réserve expiratoire. Mais le kinésithérapeute appliquant cette technique doit être vigilant aux constantes du nourrisson pendant toute la durée de la séance. Elle pourrait permettre de diminuer l'hyperinflation du nourrisson en allant travailler sur son volume de réserve expiratoire. [16]

L'EIPr permet de cibler plutôt l'arbre bronchique moyen.

C'est une technique non agressive, qui n'entraîne pas de choc sur la cage thoracique encore fragile du nourrisson. Elle est tout de même dépendante du kinésithérapeute qui l'emploie. En effet selon le kinésithérapeute la pression appliquée peut s'avérer différente, et nous n'avons pas de moyens pour déterminer exactement cette pression. [16]

1.8. Recommandations de la HAS

La HAS (Haute Autorité de Santé) a sorti de nouvelles recommandations en novembre 2019. Ces recommandations concernent la prise en charge du premier épisode de bronchiolite aiguë chez les nourrissons de moins de 12 mois.

Dans ces recommandations les épisodes récurrents ainsi que les enfants de plus de 12 mois sont exclus.

Les bronchiolites graves nécessitent une hospitalisation. Dans le cas des formes modérées la discussion d'une hospitalisation se fait en étudiant le dossier médical, au cas par cas. Pour les bronchiolites légères les soins se font en ambulatoire et la possible discussion d'une hospitalisation se fait après avoir vu le médecin du premier recours.

Concernant la kinésithérapie respiratoire, la HAS déclare que les vibrations, drainage postural ainsi que le clapping sont contre indiqués. Ces techniques peuvent être toujours utilisées dans d'autres pays.

Concernant l'AFE, l'HAS déclare que ce n'est pas recommandé chez le nourrisson hospitalisé.

Ces recommandations ne parlent pas de l'EIPr qui est une expiration à débit lent. De plus il n'y a pas assez d'études pour déterminer de l'efficacité de la kinésithérapie respiratoire en soins ambulatoire.[12]

1.9. Hypothèses théoriques

Certaines études montreraient un potentiel effet des EIPr sur la bronchiolite du nourrisson. En effet les EIPr permettraient de soulager le nourrisson après la séance de kinésithérapie. Ces potentiels effets ne seraient plus valables dans le temps, mais de

soulager le nourrisson sur le court terme. Les bronchiolites modérées seraient plus sensibles aux EIPr.

1.10. Pourquoi cette revue ?

La bronchiolite du nourrisson est un véritable problème de santé publique. C'est un sujet soumis à de nombreuses controverses.

En France nous savons déjà que les techniques telles que le clapping, les vibrations ou le drainage postural ne sont plus utilisées en pratique.

En revanche dans l'arsenal thérapeutique du kinésithérapeute on y trouve de nouvelles techniques, plus douces et de ce fait moins traumatisantes pour un nourrisson.

La bronchiolite peut entraîner un état de détresse respiratoire chez le nourrisson. Le fait de réaliser des séances de kinésithérapie respiratoire pourrait avoir un effet bénéfique sur le bien-être de celui-ci.

De plus ces actes sont également réalisés en cabinet de ville, sur des bronchiolites non sévères, qui pourraient éventuellement éviter que celles-ci ne se transforment en sévère et qui nécessiteraient une hospitalisation. Néanmoins, on trouve très peu d'études sur des soins ambulatoires.

Je pense que cette revue est importante pour remettre à jour les données de la science concernant ce sujet très controversé.

2. Méthode

Cette revue de littérature a été réalisée sur le modèle PICO :

- Population : nourrissons atteints de bronchiolite
- Intervention : Expiration lente prolongée
- Comparaison : sans kinésithérapie respiratoire ou en comparaison à d'autres techniques
- Outcomes : Effet sur le bien être et les constantes physiologiques du nourrisson

2.1 Les critères d'éligibilité de cette revue

2.1.1 Type d'études

Ma question de recherche correspond à une étude thérapeutique qui évalue l'efficacité des EIPr dans la bronchiolite aiguë du nourrisson.

De ce fait les articles recherchés seront des essais cliniques randomisés. Nous excluons donc toutes les autres sortes d'études tels que les études cas-témoin, les cas cliniques, les articles de journaux...

Cela nous permet ainsi de contrôler la validité des articles et de s'assurer de leur fiabilité.

Nous avons inclus des études dans différentes langues (anglais et espagnol).

Les critères d'inclusion de la revue sont :

- date de parution de l'article (supérieure ou égale à 2010)
- âge de la population entre 0 et 24 mois
- admission à l'hôpital à la suite d'une bronchiolite aigüe
- exclusion des enfants avec comorbidités associées

2.1.2 Type de population

Pour cette revue nous analysons des nourrissons de 0 à 24 mois.

Il faut que ces nourrissons n'aient pas de comorbidités associées (cardiaque par exemple).

Il faut également qu'ils n'aient pas de contre indications à la kinésithérapie respiratoire.

2.1.3 Type d'intervention

Pour cette revue j'ai décidé d'analyser les expirations lentes prolongées. Cette technique d'EIPr peut être accompagnée de toux provoquée, d'aspiration rhinopharyngée ou encore de solutions salines hypertoniques par exemple.

2.1.4 Critères de jugement

On trouve comme critère de jugement :

- Acute Bronchiolitis Severity Scale (ABSS) (*Cf. Annexe 1 et 2*): qui évalue la respiration sifflante, les crépitements, l'effort respiratoire, et le rapport inspiration/expiration)
- Score de Wang (*Cf. Annexe 3*): qui évalue la respiration sifflante, la fréquence respiratoire, les rétractions ainsi que l'état général.
- Saturation
- Fréquence cardiaque

2.2 Méthodologie de recherche

2.2.1 Sources documentaires

Pour réaliser cette revue de littérature nous avons investigué plusieurs bases de données. Nous avons utilisé PUBMED, PEDro, google scholar, kinedoc, et cochrane.

2.2.2 Equation de recherche

Nous avons utilisé plusieurs équations de recherche selon le moteur de recherche utilisé.

- **PUBMED**

Pour PUBMED nous avons utilisé l'équation de recherche suivant : « Bronchiolitis AND (Prolonged slow expiratory OR expiratory passive technique OR chest physiotherapy OR physical therapy) AND children »

Grâce à cette équation de recherche nous avons obtenu un total de 83 résultats. Nous avons rajouté le filtre essai clinique randomisé ce qui nous a permis de réduire à seulement 13 résultats.

- **PEdro**

Pour PEDro nous avons rentré dans chaque onglet de la recherche avancée un terme afin d'obtenir un résultat précis :

- abstract and title : Bronchiolitis and physiotherapy
- therapy : respiratory therapy
- body part : chest
- subdiscipline : paediatrics
- method : clinical trial

Nous avons obtenu 11 résultats.

- **Kinedoc**

Nous avons écrit dans ce moteur de recherche : Bronchiolite du nourrisson ET expiration lente prolongée. Nous avons obtenu 5 résultats, mais aucun article ne répondait aux critères d'inclusion.

- **Cochrane**

Dans le moteur de recherche cochrane nous avons écrit comme équation de recherche : Bronchiolitis and PSE (prolonged slow expiration). Nous avons trouvé 4 résultats.

2.3 Extraction et analyse des données

2.3.1 Sélection des études

Pour commencer une première sélection est faite grâce au titre de l'article. Par la suite la lecture de l'abstract nous permet de confirmer l'intérêt de cet article, ou bien au contraire de l'exclure.

Enfin la lecture entière de l'article et l'analyse de cet article nous permet de décider de l'inclusion définitive de l'article dans la revue de littérature de bien de l'exclusion.

- **Critères d'inclusion**

Les critères d'inclusion de cette revue de littérature sont :

- essai clinique randomisé
- publié après 2010
- étude évaluant l'ElPr
- enfants de 0 à 24 mois pour une bronchiolite aigue

- **Critères d'exclusion**

Les critères d'exclusion sont :

- enfants ayant des comorbidités associées
- enfants ayant une pathologie pulmonaire chronique sous jacente
- enfants de plus de 2 ans
- les études relevant de la littérature grise

- **Articles retenus**

Nous avons obtenu 83 résultats sur PUBMED, puis 13 après activation du filtre essai clinique randomisé. Dans le moteur PEDro nous avons obtenu 11 résultats, sur le site Kinédoc nous avons trouvé 5 résultats et enfin sur la base de recherche Cochrane 4 résultats. Nous avons également identifié une étude trouvée dans les références d'une revue de littérature de 2016 sur cochrane. Ce qui nous fait un total de 34 articles. (*cf. diagramme de flux*)

Il y avait 6 doublons dans ces bases de recherches ce qui nous ramène à un total de 28 articles.

La lecture des titres nous a permis d'éliminer 18 articles. Nous avons donc au final 10 articles.

Par la suite la lecture de l'abstract et de l'article nous a permis d'éliminer 5 articles qui ne respectaient pas les différents critères d'inclusion.

Nous avons donc 5 articles inclus dans notre revue de littérature.

Ces 5 articles sont :

<p>- [15] Conesa-Segura E, Reyes-Dominguez SB, Ríos-Díaz J, Ruiz-Pacheco MÁ, Palazón-Carpe C, Sánchez-Solís M. Prolonged slow expiration technique improves recovery from acute bronchiolitis in infants: FIBARRIX randomized controlled trial. Clin Rehabil 2019;33:504–15. https://doi.org/10.1177/0269215518809815.</p>
<p>- [14] Rochat I, Leis P, Bouchardy M, Oberli C, Sourial H, Friedli-Burri M, et al. Chest physiotherapy using passive expiratory techniques does not reduce bronchiolitis severity: A randomised controlled trial. Eur J Pediatr 2012;171:457–62. https://doi.org/10.1007/s00431-011-1562-y.</p>
<p>- [16] Postiaux G, Louis J, Labasse HC, Gerroldt J, Kotik AC, Lemuhot A, et al. Evaluation of an alternative chest physiotherapy method in infants with respiratory syncytial virus bronchiolitis. Respir Care 2011;56:989–94. https://doi.org/10.4187/respcare.00721.</p>
<p>- [17] Gomes ÉLFD, Postiaux G, Medeiros DRL, Monteiro KKDS, Sampaio LMM, Costa D. Chest physical therapy is effective in reducing the clinical score in bronchiolitis: randomized controlled trial A fisioterapia respiratória é eficaz na redução de escore clínico na bronquiolite: ensaio controlado randomizado. Rev Bras Fisioter 2012;1616:241–7241.</p>
<p>- [18] Sánchez Bayle M, Martín Martín R, Cano Fernández J, Martínez Sánchez G, Gómez Martín J, Yep Chullen G, et al. Estudio de la eficacia y utilidad de la fisioterapia respiratoria en la bronquiolitis aguda del lactante hospitalizado. Ensayo clínico aleatorizado y doble ciego. An Pediatr 2012;77:5–11. https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2011.11.026.</p>

2.3.2 Extraction des données

Tableau résumant chaque étude (année, pays, objectifs..)

Article	Année de parution	Objectif de l'étude	Intervention/comparateur	Critères de jugements
[17]	2011	Evaluer l'efficacité des ElPr dans la bronchiolite du nourrisson	<p>Intervention : 12 enfants ont reçu 31 nébulisations de solutions saline hypertonique + 15 ElPr + 5 toux provoqué</p> <p>Comparateur : 8 enfants ont reçu 27 nébulisations de solutions salines hypetoniques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Score de Wang - Fréquence cardiaque - Saturation <p>Les mesures sont faites avant la session, puis 30minutes après et enfin après 2 heures après.</p>
[18]	2011	Evaluation de la kinésithérapie respiratoire utilisant les techniques expiratoires passives	<p>Intervention : AFE + ElPr + toux (+/- aspiration rhinopharyngée, O2 et repas fractionné)</p> <p>Comparateur : uniquement aspiration rhinopharyngée + O2 + repas fractionné</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Stabilité clinique défini par l'alimentation, le sommeil, l'absence de vomissement et une SpO2>92% - L'état respiratoire évalué par FR, SpO2, rétractions, bruits respiratoires adventices, souffle vésiculaire, distension thoracique - Complications
[19]	2012	Evaluation de la kinésithérapie respiratoire dans la réduction du score clinique	<p>Intervention : ElPr + clairance rhinopharyngé rétrograde</p> <p>Comparateur : Aspiration OU vibration compression (2 groupes de comparateur)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Score de Wang - SpO2

[20]	2012	Etude de l'efficacité de la kinésithérapie respiratoire avec techniques d'expiration lente suivie d'une toux assistée	<p>Intervention : Expiration lente et prolongée par une pression thoracique et abdominale du kinésithérapeute suivie de vibrations manuelles au moment de l'expiration et toux provoquée (2 séances quotidiennes d'une durée de 10 minutes)</p> <p>Comparateur : manœuvres placebos → changements posturaux</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Durée d'hospitalisation - Les heures d'oxygénothérapie
[21]	2019	Evaluer l'efficacité de l'expiration lente prolongée	<p>Intervention : EIPr suivie de toux provoquée puis débouchage rhinopharyngé rétrograde et enfin aspiration nasale et buccale pour éliminer les sécrétions. La pression est maintenue pendant 2 ou 3 cycles sans dépasser 5 cycles d'affilé. Il y a plusieurs répétitions de faites avec une pause de 5 respirations spontanées entre les séries.</p> <p>La nébulisation saline hypertonique a également été administrée.</p> <p>Comparateur : Solution saline hypertonique et aspiration naso trachéale (avec également 3 évaluations)</p>	<p>On notera 3 évaluations (avant l'intervention, puis 10 minutes après et 2 heures après).</p> <ul style="list-style-type: none"> - ABSS (évalue la respiration sifflante, les crépitements, l'effort respiratoire ainsi que le rapport inspiration/expiration) - Saturation

2.3.3 Evaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées

La HAS a établi des recommandations de bonnes pratiques. « *Les recommandations de bonne pratique (RBP) sont définies dans le champ de la santé comme des propositions développées méthodiquement pour aider le praticien et le patient à rechercher les soins les plus appropriés dans des circonstances cliniques données.* » [12]

On retrouve plusieurs grades de recommandations A, B, C ou encore Accord d'Expert.

Grade des recommandations	
A	Preuve scientifique établie Fondée sur des études de fort niveau de preuve (niveau de preuve 1) : essais comparatifs randomisés de forte puissance et sans biais majeur ou méta-analyse d'essais comparatifs randomisés, analyse de décision basée sur des études bien menées.
B	Présomption scientifique Fondée sur une présomption scientifique fournie par des études de niveau intermédiaire de preuve (niveau de preuve 2), comme des essais comparatifs randomisés de faible puissance, des études comparatives non randomisées bien menées, des études de cohorte.
C	Faible niveau de preuve Fondée sur des études de moindre niveau de preuve, comme des études cas-témoins (niveau de preuve 3), des études rétrospectives, des séries de cas, des études comparatives comportant des biais importants (niveau de preuve 4).
AE	Accord d'experts En l'absence d'études, les recommandations sont fondées sur un accord entre experts du groupe de travail, après consultation du groupe de lecture. L'absence de gradation ne signifie pas que les recommandations ne sont pas pertinentes et utiles. Elle doit, en revanche, inciter à engager des études complémentaires.

Fig. 2 Grades des recommandations de la HAS [22]

Les articles dont la preuve scientifique est établie sont donc les essais cliniques randomisés de forte puissance, ou encore les méta analyses d'essais comparatifs randomisés.

Les essais cliniques randomisés sont des essais cliniques où l'attribution du traitement aux patients se fait de façon aléatoire, par exemple par tirage au sort dans une enveloppe opaque. Ils ont pour objectif de déterminer l'efficacité d'un traitement.

Pour cette revue de littérature j'ai donc sélectionné 5 articles. Tous ces articles sont des essais cliniques randomisés.

Ma question de recherche étant une question thérapeutique, la grille d'évaluation de la qualité méthodologique des études est la grille PEDro (Cf. Annexe 4)

La lecture critique d'essai clinique randomisé s'appuie sur 3 points :

- 1) La validité interne : elle permet de déterminer si le résultat obtenu n'est pas lié au hasard, notamment en analysant les différents biais. L'analyse des différents biais permet d'étudier la qualité méthodologique de l'étude.
- 2) La validité externe : elle permet de savoir si le résultat est cohérent, et interprétable. Cela se fait en analysant les autres études portant sur le même thème et de regarder les différents résultats pour vérifier si le résultat obtenu est cohérent.
- 3) La pertinence clinique : elle est composée de deux éléments, **la taille de l'effet** et **l'applicabilité**. La taille de l'effet permet de juger de l'efficacité d'un traitement alors que l'applicabilité dépend de la contrainte du traitement. Ce sont deux éléments distincts mais associés. C'est l'intervalle de confiance à 95% qui permet de déterminer si la taille d'effet est assez importante.

2.3.4 Méthode de synthèse des résultats

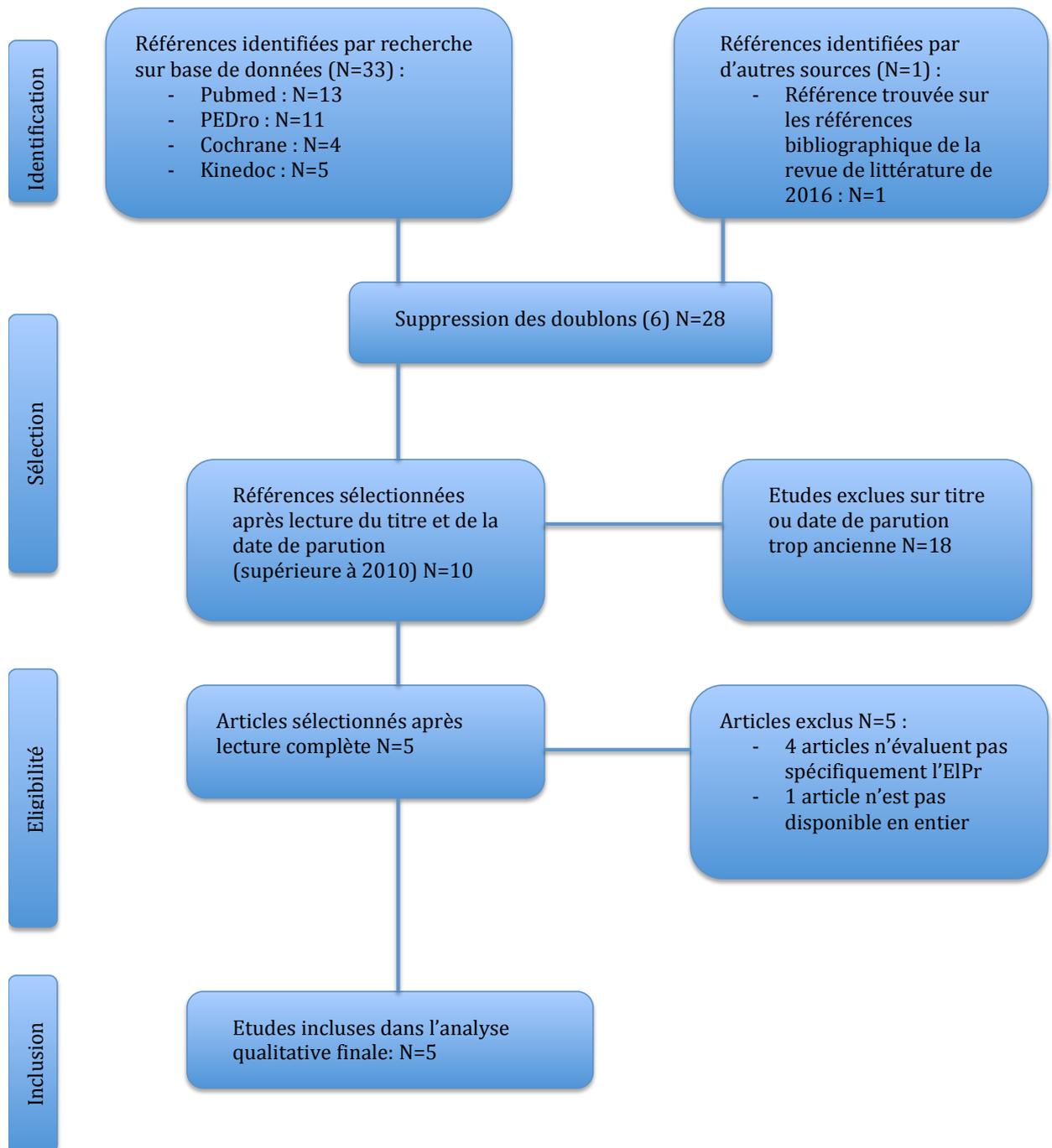
Etudes	Taille de l'échantillon	Résultats
Postiaux, 2011 [17]	20	<p>Les mesures ont été faites avant la session (T0), 30 minutes après la session (T30) et 120 minutes après la session (T150).</p> <p>A T30 la différence était significativement meilleure dans le groupe ayant eu la kinésithérapie respiratoire pour le score de Wang, fréquence respiratoire, fréquence cardiaque et les rétractions.</p> <p>A T150 il n'y avait plus de différence significative entre les groupes.</p> <p>La durée moyenne d'hospitalisation n'était pas significativement différente entre les groupes.</p> <p>Dans le groupe témoin 3 des 8 nourrissons se sont améliorés, or dans le groupe de la kinésithérapie respiratoire 10 des 12 nourrissons se sont améliorés.</p>

Rochat, 2011 [18]	99	<p>Les deux groupes étaient similaires à l'inclusion et il n'y avait pas de différence de gravité entre les groupes.</p> <p>Il n'y avait pas de différence significative au niveau du temps jusqu'à la stabilité clinique.</p> <p>Mais on retrouve une légère différence significative sur la rapidité des changements quotidiens du score respiratoire dans le groupe où l'ElPr est pratiquée.</p>
Gomes, 2012 [19]	30	<p>Le score de Wang a diminué dans le groupe 1 (ElPr) et dans le groupe 2 (vibration, compression). En revanche la respiration sifflante ne s'est améliorée uniquement pour le groupe 1.</p> <p>Enfinement au bout de 72 heures nous avons trouvé une réduction significative du score de Wang ainsi qu'une amélioration de la saturation uniquement pour le groupe 1.</p>
Sanchez Bayle, 2012 [20]	236	<p>Nous n'avons pas trouvé d'avantages significatifs de la kinésithérapie respiratoire en terme de durée d'hospitalisation ainsi que les heures d'oxygénothérapie.</p> <p>En revanche nous avons trouvé des heures d'oxygénothérapie moindres statistiquement significatif dans le groupe expérimental chez les enfants positifs au VRS.</p> <p>Néanmoins aucun évènement indésirable n'a été détecté.</p>
Conesa-Segura, 2019 [21]	71	<p>Immédiatement après le traitement, une diminution significative est retrouvée dans le groupe expérimental ayant reçu les techniques de kinésithérapie, ce qui n'est pas le cas dans le groupe témoin.</p> <p>De plus 2heures après le traitement la diminution de l'ABSS est présente dans les deux groupes mais plus importante dans le groupe expérimental. La durée pour obtenir une diminution de l'ABSS de 2 points était inférieure pour le groupe expérimental.</p> <p>Aucun changement n'a été détecté en ce qui concerne la saturation.</p>

3. Résultats

3.1 Description des études

3.1.1 Diagramme de flux



3.1.2 Etudes exclues

Etudes	Raison de l'exclusion
<p>Van Ginderdeuren, 2017[1]</p> <p>« <i>Effectiveness of airway clearance techniques in children hospitalized with acute bronchiolitis.</i> »</p>	<p>Etudie le drainage autogène ainsi que les percussions mais pas les expirations lentes prolongées.</p>
<p>Jacinto, 2013[23]</p> <p>« <i>Physical therapy for airway clearance improves cardiac autonomic modulation in children with acute bronchiolitis.</i> »</p>	<p>Etudie les percussions thoraciques, les vibrations, le drainage postural ainsi que la stimulation de la toux mais n'étudie pas les expirations lentes prolongées.</p>
<p>Gajdos, 2010[24]</p> <p>« <i>Effectiveness of chest physiotherapy in infants hospitalized with acute bronchiolitis: a multicenter, randomized, controlled trial.</i> »</p>	<p>Etudie l'AFE et la toux assistée mais non l'ElPr.</p>
<p>Rochat, 2010 [25]</p> <p>« <i>Chest physiotherapy in bronchiolitis: a randomised trial assessing passive expiratory manœuvres.</i> »</p>	<p>Article non disponible en entier.</p>
<p>Remondini et al. [26]</p> <p>« <i>Comparative analysis of the effects of two chest physical therapy interventions in patients with bronchiolitis during hospitalization period</i> »</p>	<p>Etudie l'AFE associé au drainage postural en comparaison avec le drainage postural et les percussions.</p>

3.1.3 Etudes incluses

Conesa-Segura, 2019 : « Prolonged slow expiration technique improves recovery from acute bronchiolitis in infants : FIBARRIX randomized controlled trial. » [21]

Méthode de l'étude	Essai clinique contrôlé randomisé
Population	<p>Conditions de santé : Patient de 1 à 24 mois avec une bronchiolite aigue</p> <p>Taille d'échantillon : groupe expérimental : 39/ groupe témoin : 32</p> <p>Lieu de l'étude : Unité pour nourrisson de l'hôpital universitaire de Murcia (Espagne)</p> <p>Critère d'inclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> - enfants de 1 à 24 mois - admis à l'hôpital pour une bronchiolite aigue - absence de cardiopathie congénitale - absence de contre indications aux techniques de kinésithérapie (contre indication telles que reflux gastro œsophagien ou affections laryngée) <p>Moyenne d'âge : groupe expérimental : 3,3 mois/groupe contrôle : 2,8 mois</p> <p>Genre : groupe contrôle : 49% filles /groupe expérimental : 38%</p>
Intervention	<p>Tous les nourrissons ont été évalués quotidiennement à 3 moments : au début (8 heure), 10 minutes et enfin 2 heures après l'intervention par un pédiatre formé ne connaissant pas le groupe auquel appartient le nourrisson.</p> <p>Groupe expérimental (intervention réalisée par un kinésithérapeute formé et expérimenté, 1 fois par jour) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ElPr avec une main sous l'encoche sternale et l'autre main au niveau de l'ombilic. La pression est maintenue durant 2 ou 3 cycles respiratoires puis un temps de repos de 5 à 10 respirations spontanées. - Puis déclenchement de la toux à la fin de la phase inspiratoire - Puis débouchage rhinopharyngé rétrograde et aspiration nasale et buccale ayant pour but l'élimination des sécrétions. - Enfin nébulisation saline hypertonique <p>Groupe contrôle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - nébulisation saline hypertonique suivie d'une aspiration naso pharyngée
Critères de jugement	<p>Critères principaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Score ABSS - Saturation <p>Critères secondaires (sous partie de l'échelle ABSS) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - respiration sifflante et crépitements - l'effort respiratoire - le ratio inspiration/expiration - fréquence cardiaque - fréquence respiratoire - niveau de sévérité de la bronchiolite

Postiaux, 2011 : « Evaluation of an alternative chest physiotherapy method in infants with respiratory syncytial virus bronchiolitis. » [17]

Méthode de l'étude	Essai clinique contrôlé randomisé
Population	<p>Condition de santé : Enfants de moins d'un an admis à l'hôpital avec une bronchiolite</p> <p>Taille d'échantillon : 12 dans le groupe expérimental et 8 dans le groupe témoin</p> <p>Lieu de l'étude : Hôpital de Charles-Roi, Belgique</p> <p>Critères d'inclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1^{er} épisode de bronchiolite - Score de Wang supérieur ou égale à 3 - Présence de virus syncytial dans les sécrétions nasopharyngée <p>Critères d'exclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> - comorbidités associées (maladies cardiaques, immunodéficience, maladie chronique pulmonaire) - nécessité d'une ventilation mécanique <p>Moyenne d'âge : groupe expérimental : 3,9 mois/ groupe contrôle : 4,2 mois</p> <p>Genre : groupe expérimental : 20% de filles/ groupe contrôle : 50% de filles</p>
Intervention	<p>Les évaluations ont été réalisées par des pédiatres aveugles au traitement avant la séance (T0), 30 minutes après la séance (T30) et enfin 2 heures après la séance (T150). Le traitement est réalisé une fois par jour au moins 2 heures après le repas. Le nourrisson est en décubitus dorsal avec une élévation de la tête de 35° afin d'éviter le reflux gastro œsophagien.</p> <p>Groupe expérimental :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 31 séances de nébulisation de solution saline hypertonique - expiration lente prolongée à l'aide d'une compression thoraco abdominale du kinésithérapeute pendant 2 ou 3 expirations consécutives. - Toux provoquée avec une pression au-dessus de l'encoche sternale - Les sécrétions remontées à l'aide de la toux sont avalées par les nourrissons ce qui permet d'éviter l'aspiration naso-pharyngée et ainsi d'éviter les éventuelles lésions de la muqueuse. <p>Groupe contrôle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 27 séances de nébulisation de solution saline hypertonique
Critères de jugement	<p>Critère principal :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Score de Wang <p>Critères secondaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - SpO2 - Fréquence cardiaque - Durée moyenne d'hospitalisation

Sanchez Bayle, 2012 : «*Estudio de la eficacia y utilidad de la fisioterapia respiratoria en la bronquiolitis aguda del lactante hospitalizado. Ensayo clinico aleatorizado y doble ciego.* » [20]

Méthode de l'étude	Essai clinique randomisé
Population	<p>Condition de santé : patients admis avec un diagnostic de bronchiolite</p> <p>Taille de l'échantillon : groupe expérimental : 136 / groupe contrôle : 100</p> <p>Lieu de l'étude : Hôpital del Nino Jesus (Espagne)</p> <p>Critères d'inclusion</p> <ul style="list-style-type: none"> - enfant de moins de 7 mois - 1^{er} épisode de bronchiolite <p>Critères d'exclusion</p> <ul style="list-style-type: none"> - problèmes respiratoires - maladies cardiaques chroniques - enfant dont la gravité initiale de la bronchiolite nécessitait une hospitalisation en soin intensif - contre indication aux manœuvres de kinésithérapies respiratoires <p>Moyenne d'âge : groupe expérimental : 2,61 mois / groupe contrôle : 2,48 mois</p> <p>Genre : groupe contrôle : 81 de garçons (59,55% de garçons) / groupe contrôle : 59 (59% de garçons)</p>
Intervention	<p>Seuls les kinésithérapeutes connaissaient le groupe dans lequel l'enfant est intégré.</p> <p>Groupe expérimental (2 séances quotidiennes d'une durée de 10 minutes):</p> <ul style="list-style-type: none"> - ElPr avec une thoraco abdominale qui début à la fin de l'expiration spontanée et qui se poursuit jusqu'au volume résiduel et s'opposant à deux ou trois inspirations - Vibration à la fin de l'expiration - Enfin toux provoquée <p>Groupe contrôle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - manœuvres placebos qui consistaient en des changements de posturaux
Critères de jugement	<p>Critères principaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - heures d'oxygénothérapie - jours d'hospitalisation

Rochat, 2011 : « Chest physiotherapy using passive expiratory techniques does not reduce bronchiolitis severity : a randomised controlled trial. » [18]

Méthode de l'étude	Essai clinique randomisé
Population	<p>Condition de santé : enfants de moins d'1 an positifs au virus respiratoire syncytial</p> <p>Taille de l'échantillon : groupe expérimental : 50/ groupe contrôle : 49</p> <p>Lieu de l'étude : Hôpital de Genève, Suisse</p> <p>Critères d'inclusions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - enfants de moins d'1 an - diagnostic de bronchiolite pour 2 saisons consécutives <p>Critères d'exclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> - admission directement en soins intensifs - comorbidités associées (mucoviscidose, maladies neuromusculaires, cardiopathie..) <p>Moyenne d'âge : groupe expérimental : 95 jours/ groupe contrôle : 86 jours</p> <p>Genre : groupe expérimental : 27 garçons/ groupe contrôle : 28 garçons</p>
Intervention	<p>Les enfants ont eu 2 séances quotidiennes, séparées d'au moins 2 heures des repas. Tous les enfants ont eu, si nécessaire l'administration de solution saline ainsi qu'une aspiration rhinopharyngée, oxygénothérapie pour obtenir au moins 92% de saturation, et repas fractionné. Ils ont également eu si nécessaire des gouttes nasales pour diminuer la congestion nasale (xylométazoline), et des antibiotiques si présence de signes d'infections bactériennes.</p> <p>Groupe expérimental :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ElPr avec une pression thoracique et abdominale débutée au début de la phase expiratoire jusqu'au volume résiduel. Cette pression est maintenue durant 2 à 3 cycles respiratoires - Puis débit expiratoire accéléré lent obtenu par une pression de force, vitesse ainsi que longueur variable pour optimiser la clairance - Toux provoquée par une pression sur la trachée au niveau de l'encoche sternale - Solution saline ainsi qu'une aspiration rhinopharyngée si nécessaire, oxygénothérapie pour obtenir au moins 92% de saturation, repas fractionné. <p>Groupe contrôle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pas de kinésithérapie respiratoire
Critères de jugement	<p>Critère principal :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Temps de stabilité clinique (alimentation de plus de 50% de la quantité requise, absence de vomissement, sommeil non perturbé ainsi que SpO2 supérieure ou égale à 92% pendant 10 heures) <p>Critères secondaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - changement de l'état clinique (avec l'alimentation, l'absence de vomissement et le sommeil) - changement de l'état respiratoire (FR, SpO2, rétractions, bruits respiratoires adventices, souffle vésiculaire ainsi que la distension thoracique - absence de complication

Gomes, 2012 : « Chest physical therapy is effective in reducing the clinical score in bronchiolitis : randomized controlled trial. » [19]

Méthode de l'étude	Essai clinique randomisé
Population	<p>Condition de santé : enfants avec un diagnostic positif à la bronchiolite et au RSV</p> <p>Taille de l'échantillon : groupe 1 : 10/ groupe 2 : 10/ groupe 3 : 10</p> <p>Lieu de l'étude : hôpital Sirio Libanes et hôpital Menino Jesus, Brésil</p> <p>Critère d'inclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agés de 28 jours à 24 mois <p>Critères d'exclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> - antécédents de maladies pulmonaires chroniques - épisode antérieur d'hospitalisation pour respiration sifflante - maladies cardiaques ou neurologiques <p>Moyenne d'âge :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Groupe 1 = 125 jours - groupe 2 : 99 jours - groupe 3 : 56 jours <p>Genre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - groupe 1 : 4 garçons - groupe 2 : 7 garçons - groupe 3 : 5 garçons
Intervention	<p>Les nourrissons ont été évalués à 2heures, 48 heures puis 72 heures après l'admission, et enfin 1 heure avant la sortie. Les évaluateurs étaient aveugles au traitement et formés pour cette évaluation. Le 3^{ème} groupe n'a été évalué qu'à l'admission pour des raisons d'éthiques.</p> <p>Groupe 1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - EIPr - Clairance rhinopharyngée rétrograde : manœuvre inspiratoire forcée qui permet de nettoyer le nasopharynx <p>Groupe 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - kinésithérapie conventionnelle (vibration, compression, drainage postural en décubitus latéral, clapping) <p>Groupe 3 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - aspirations des voies aériennes supérieures
Critères de jugement	<p>Critère principal :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Score de Wang <p>Critères secondaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - jours d'hospitalisation - SpO2

3.2 Risque de biais des études incluses

Un biais est une source d'erreur et le risque est que le résultat observé à la fin de l'étude est dû à autre chose que le traitement en lui-même.

3.2.1 Grille d'analyse étudiée

Les études sélectionnées pour réaliser cette revue de littérature sont des essais cliniques randomisés. Ainsi la grille qui permet d'analyser la qualité méthodologique de ces études est la grille d'analyse PEDro. Elle est basée sur la liste Delphi qui est une liste de critères pour évaluer la qualité méthodologique des essais cliniques randomisés. Cette liste est basée sur un consensus d'expert. (Cf. Annexe 4)

L'échelle PEDro est constituée de 11 items, ayant pour but de déterminer s'il y a la présence de biais ou non.

Le 1^{er} item de l'échelle PEDro permet de déterminer la validité externe de l'étude, et n'est pas pris en compte dans le calcul du score PEDro. Le score PEDro est donc un score noté sur 10. Plus le score se rapproche de 10, plus la qualité méthodologique de l'étude sera bonne. L'item 2 à 9 permet de déterminer la validité interne de l'étude. Et l'item 10 à 11 permet de déterminer si les résultats sont interprétables ou non.

Les différents biais que nous pouvons retrouver dans nos études sont :

- Biais de sélection (items 2 à 4) : ce biais signifie que les groupes ne sont pas comparables. Le fait d'avoir une répartition aléatoire, une assignation secrète, ainsi que des groupes similaires au début de l'étude permet d'éliminer ce biais.
- Biais d'évaluation (items 5 à 7) : ce biais signifie que l'évaluation est réalisée de la même manière entre les groupes. Le fait d'être en aveugle, c'est-à-dire que le sujet, l'évaluateur et le thérapeute ne savent pas le groupe auquel a été attribué le patient, permet d'éliminer ce risque de biais d'évaluation.
- Biais de suivi (item 8) : ce biais n'est pas présent si les mesures sont obtenues pour plus de 85% des participants.
- Biais d'attrition (item 9) : pour éviter ce biais l'analyse doit être effectuée « *en intention de traiter* ». Cela signifie que les résultats des patients seront analysés dans leur groupe initial, quelque soit le traitement réellement reçu et quelque soit leur évolution.

L'item 10 correspond aux résultats de comparaison statistiques intergroupe. Cet item est validé si les résultats de comparaison intergroupe sont indiqués pour au moins un des critères de jugement essentiel.

L'item 11 concerne l'estimation de l'effet et de leur variabilité. La taille de l'effet permet de juger de l'efficacité du traitement.

3.2.2 Synthèse des biais retrouvés

Auteurs	Items											Score final
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Conesa-Segura, et al. 2019 [21]		X	X	X			X	X	X	X	X	8/10
Postiaux, et al. 2011 [17]	X	X		X			X	X		X	X	6/10
Sanchez-Bayle, et al. 2012 [20]	X	X		X	X		X			X	X	6/10
Rochat, et al. 2011 [18]	X	X	X	X						X	X	5/10
Gomes, et al. 2012 [19]	X	X	X	X			X	X	X	X	X	8/10

NB : Les scores ont été repris par le site PEDro où les scores PEDro ont déjà été calculés.

○ **Conesa-Segura et al. 2019 [21]**

Concernant le premier critère de la grille PEDro, la validité externe n'a pas été respectée pour cet article. En effet les critères d'éligibilité ont été précisés, mais l'auteur n'a pas précisé la source de recrutement des patients dans l'étude.

En ce qui concerne le biais de sélection (items 2 à 4 de la grille), le biais n'est pas présent dans cet article. En effet, les sujets ont subi une répartition aléatoire, une assignation secrète, et étaient similaires au début de l'étude.

Pour le biais d'évaluation (items 5 à 7), ce biais est en revanche présent dans cet article. En effet, ni les sujets ni les thérapeutes étaient aveugles au traitement. Ils réalisaient les techniques de kinésithérapie respiratoire, et donc ne pouvaient pas être aveugles au traitement. Les évaluateurs, eux en revanche étaient aveugles au traitement, et étaient formés à l'évaluation.

Pour le biais de suivi (item 8), ce biais n'est pas présent dans l'étude. En effet l'article précise « *we considered 15% of loses* » [21]. Nous avons donc des mesures pour 85% des sujets, donc ce critère est respecté.

Puis concernant le biais d'attrition, il n'est pas présent dans l'article. En effet, ce dernier mentionne la notion « *intention to treat* ».

Enfin l'item 10 et 11 est respecté. En effet les résultats de comparaison statistiques intergroupes sont indiqués (*table 2 de l'article*). Enfin l'étude indique à la fois l'estimation des effets ainsi que l'estimation de leur variabilité (*figure 2 de l'article*).

Donc dans cet article on retrouve le biais d'évaluation uniquement, ainsi qu'un manque de validité externe.

- **Postiaux et al. 2011** [17]

La validité externe de l'article est validée. Les critères d'éligibilité ont été précisés et la source de recrutement également.

Les sujets ont été répartis aléatoirement, et étaient similaires au début de l'étude. Néanmoins l'assignation secrète n'a pas été respectée. En effet l'article ne mentionne pas la notion « *Concealed allocation* », ni que la répartition a été faite grâce à des enveloppes opaques. Donc le biais de sélection est présent dans cet article.

Concernant le biais d'évaluation, ce biais est également présent. En effet les sujets et les thérapeutes n'étaient pas en aveugles, ces derniers réalisant les techniques de kinésithérapie. Néanmoins les évaluateurs étaient aveugles au traitement : « *Both of our pediatrician evaluators were blinded [...]* » [17]

Le biais de suivi n'est pas présent. En effet il est précisé que tous les enfants étaient restés jusqu'à la fin de l'étude.

Enfin concernant le biais d'attrition, ce biais est présent dans l'étude. En effet la notion « *intention to treat* » n'est pas présente dans l'article. De plus l'article ne mentionne pas explicitement que tous les enfants ont reçu le traitement du groupe auquel ils ont été attribués.

L'item 10 et 11 de l'échelle ont été respectés car les résultats de comparaison intergroupe ont été indiqués (*table 5 de l'article*). L'étude indique également à la fois l'estimation des effets et de leur variabilité.

Ainsi dans cet article on retrouve un biais de sélection, d'évaluation, et d'attrition.

- **Sanchez-Bayle et al. 2012** [20]

La validité externe de l'article est bonne.

Concernant le biais de sélection, ce dernier est présent dans cette étude. En effet l'assignation n'était pas secrète. En revanche la répartition s'est faite de manière aléatoire et les groupes étaient similaires au début de l'étude.

Pour le biais d'évaluation les sujets ainsi que les évaluateurs étaient en aveugles. Dans le groupe contrôle, les manœuvres réalisées étaient des manœuvres placebos ce qui empêchait de connaître le groupe auquel ils appartenaient. Mais les thérapeutes n'étaient pas en aveugles.

Le biais de suivi est également présent. En effet l'étude ne précise pas si les mesures ont été obtenues pour plus de 85% des sujets.

L'article ne mentionne pas la notion « *intention to treat* ». Donc le biais d'attrition est présent également.

L'item 10 et 11 de cet article est en revanche bien respecté (table 1).

Donc on retrouve le biais de sélection, d'évaluation, de suivi et d'attrition.

- ***Rochat et al. 2011***

Cet article a une bonne validité externe.

Le biais de sélection n'est pas présent. En effet, les sujets ont été répartis aléatoirement dans les groupes, respectant une assignation secrète avec des enveloppes opaques : « *Randomisation [...]sealed opaque envelope* » [18]

De plus les groupes étaient similaires au début de l'étude : « *The two groups were comparable at baseline* » [18]

Le biais d'évaluation est en revanche présent. En effet les sujets, les thérapeutes ainsi que les évaluateurs n'étaient pas en aveugles. L'article précise uniquement que les évaluateurs étaient des kinésithérapeutes différents des kinésithérapeutes administrant le traitement. On ne sait donc pas s'ils étaient en aveugle du traitement ou non.

Le biais de suivi est présent. L'auteur ne précise pas si les mesures ont été prises pour plus de 85% des sujets.

La mention « *intention to treat* » n'est pas précisée dans l'article donc le biais d'attrition est également présent.

L'item 10 et 11 est validé. Les résultats de comparaison statistique intergroupe sont présentés (table 1). L'étude indique également l'estimation des effets et de leur variabilité (table 2).

Donc dans cet article, est présent le biais d'évaluation, de suivi et d'attrition.

- ***Gomes et al. 2012***

Les critères d'éligibilité ont été précisés, donc la validité externe de l'article est bonne.

Le biais de sélection n'est pas présent. En effet les sujets ont été répartis aléatoirement, respectant une assignation secrète : « *Infants were randomized [...] sealed opaque envelopes* » [19]. De plus les groupes étaient également similaires.

Le biais d'évaluation est en revanche lui, présent. En effet les sujets et les thérapeutes n'étaient pas en aveugles. Néanmoins les évaluateurs, l'étaient : « *blinded assessors to each of three groups* » [19]

Le biais de suivi n'est pas présent. En effet seulement 1 enfant est sorti de l'étude dans le groupe 1, 2 dans le groupe 2 et 0 dans le groupe 3. On a donc perdu 3 enfants, ce qui fait moins de 15% (figure 1 de l'article).

Le biais d'attrition n'est pas présent. En effet la figure 1 montre que tous les enfants inclus dans l'étude ont reçu le traitement qui leur avait été attribué.

Les items 10 et 11 de l'échelle PEDro ont été validés. Les résultats de comparaisons statistiques intergroupes sont indiqués, et l'étude indique à la fois l'estimation des effets et de leur variabilité (table 3 de l'article).

3.3 Effet de l'intervention

L'effet de l'intervention se mesure grâce aux différents critères de jugement trouvés dans les articles inclus. Cela permet de déterminer de l'efficacité du traitement.

3.3.1 Critères de jugement principaux

Les critères de jugement principaux de cette revue sont différents selon les études incluses. En effet, l'étude de **Conesa-Segura, et al. 2019** a pour critères de jugement principaux l'échelle ABSS, ainsi que la saturation. [21]

Les études de **Postiaux, et al. 2011**, ainsi que **Gomes, et al. 2012** ont pour critère de jugement principal l'échelle de Wang. [17] [19]

L'étude de **Sanchez-Bayle et al. 2012** a pour critères de jugement principaux les heures d'oxygénothérapie nécessaires, ainsi que les jours d'hospitalisation. [20]

Enfin l'étude **Rochat, et al. 2011** a pour critère de jugement principal le temps de stabilité clinique prenant en compte l'alimentation, le sommeil, l'absence de vomissements et la saturation. [18]

En revanche tous ces critères de jugements principaux ont pour point commun de juger de la stabilité des constantes.

- L'échelle ABSS [27] (Cf. Annexe 1 et 2)

C'est une échelle donnant un score allant de 0 à 13 et qui se compose de 6 éléments :

- respiration sifflante (de 0 à 4) : allant d'aucune respiration sifflante à la fin de l'expiration, jusqu'à hypoventilation avec une diminution du débit d'air.
- Crépitements (0 à 4) : évaluation de l'étendue des crépitements dans la poitrine, allant de pas de crépitements jusqu'à crépitements dans 4 champs différents
- effort inspiratoire (0 à 3) : allant de sans effort particulier, jusqu'à l'apparition de rétractions dans tous les domaines.
- rapport inspiration/expiration (0 à 2) : il peut être normal, symétrique ou bien inversé.
- fréquence cardiaque : basée selon les normes en fonction de l'âge du nourrisson
- fréquence respiratoire (0 à 2) : basée selon les normes en fonction de l'âge du nourrisson également

Il est précisé que nous devons prendre en compte uniquement le score le plus haut de la respiration sifflante ou bien des crépitements dans le calcul du score final. En effet cela nous donne un score sur 13.

Plus nous sommes proche de 0, moins la gravité est importante et inversement.

- Score de Wang (Cf. Annexe 3)

Le score de Wang est un score de calcul de gravité de la bronchiolite également.

Il prend en compte 4 éléments :

- fréquence respiratoire (0 à 3)
- respiration sifflante (0 à 3)
- tirage (0 à 3)
- état général (0 à 3)

Nous obtenons un score noté sur 12. De 0 à 3 la bronchiolite est considérée sans critère de gravité. De 4 à 7 la gravité est modérée, et de 8 à 12 la bronchiolite est sévère.

- La stabilité clinique

Ce critère de jugement principal prend en compte l'alimentation (avec une alimentation de plus de 50% de la quantité requise), l'absence de vomissement, la qualité du sommeil (non perturbé), ainsi que la saturation (supérieure à 92%).

- La saturation

La saturation, comme dit précédemment doit être supérieure à 92% à l'air ambiant.

1. Conesa-Segura, et al. 2019 [21]

Cette étude a randomisé 71 enfants, 39 dans le groupe expérimental et 32 dans le groupe témoin. Le score ABSS moyen initial dans chacun des groupes se situait entre 5 et 6, ce qui correspondait à une bronchiolite de moyenne gravité.

Les évaluations ont été réalisées en aveugle et de la même manière dans les deux groupes. Tous les nourrissons ont été évalués quotidiennement à trois moments de la journée (au début, 10 minutes après le traitement, puis 2 heures après le traitement).

○ Résultats score ABSS

	Avant l'intervention	10 minutes après l'intervention	2 heures après l'intervention	Score à la sortie
Score ABSS : Groupe expérimental	5,4	3,7	2,6	1,0
Score ABSS : Groupe contrôle	5,8	5,4	4,6	2,3

On observe une réduction du score dans les deux groupes, mais la taille d'effet intergroupe ainsi que son intervalle de confiance à 95% nous permettra d'interpréter ces résultats. Ces deux derniers éléments nous sont donnés par l'auteur (table 2 de l'article).

✚ 10 minutes après l'intervention

On retrouve une différence inter groupe de **-1,7 points** en faveur du groupe expérimental à 10 minutes après le test avec un intervalle de confiance à 95% (-3 à -0,38) et une taille d'effet de 0,54 ce qui correspond à une moyenne taille d'effet et une P-value = 0,01.

L'intervalle de confiance à 95% est ici toujours négatif, ce qui nécessite que l'amélioration du score ABSS varie entre 3 points et 0,38 points, on trouve donc toujours une amélioration.

Nous constatons que le score ABSS s'est amélioré dans le groupe expérimental, le score ABSS a diminué de **46%** dans le groupe expérimental à 10 minutes après l'intervention.

✚ 2 heures après l'intervention

On retrouve une différence inter groupe de **-2,0 points** à 2 heures avec un intervalle de confiance à 95% de (-3,2 à -0,86) et une taille d'effet égale à 0,69 et une P-value = 0,001.

Ici l'intervalle de confiance est également toujours négatif, donc il y a toujours une amélioration qui varie de 3,2 à 0,86 points.

Deux heures après l'intervention, on observe une réduction significative de **57%** dans le groupe expérimental.

A la sortie

Enfin on retrouve une différence inter groupe de **-1,3 points** à la sortie avec un intervalle de confiance à 95% de (-2,1 à 0,51) et une taille d'effet égale à 0,53 et une P-value = 0,02.

En revanche ici, la 2^{ème} borne de l'intervalle de confiance devient positive. Cela signifie que le résultat varie d'une amélioration de 2,1 points à pas d'amélioration (0,51). La borne est trop proche de l'absence d'efficacité et nous ne pouvons pas savoir si les résultats sont proches -3,2 ou de 0,51.

Enfin à la sortie de l'hôpital on observe une diminution de **19%** en faveur du groupe expérimental, néanmoins l'intervalle de confiance restreint ne nous permet pas de déterminer avec conviction que ce résultat est interprétable.

Grâce à la p-value, à la taille d'effet (>0,5 = moyenne à grande taille d'effet) et à l'intervalle de confiance, nous pouvons en déduire que le résultat est statistiquement significatif à 10 minutes et 2 heures après l'intervention, et que l'intervention des EIPr permettrait de diminuer le score de l'ABSS plus rapidement que dans le groupe contrôle.

○ Résultats saturation

Concernant la saturation, nous ne pouvons pas en déduire une amélioration pour le groupe expérimental.

En effet, la différence intergroupe pourrait montrer une amélioration dans le groupe expérimental. Néanmoins lorsque nous regardons l'intervalle de confiance à 95%, la 2^{ème} borne est positive pour les données au 3 temps d'évaluation. De plus la taille d'effet est petite, et le p est largement supérieur à 0,05.

Tableau récapitulant les différences intergroupes et leur intervalle de confiance à 95% :

	10 minutes	2 heures	Sortie
Différences inter groupe du score ABSS	-1,7 IC à 95% (-3 à -0,38) Taille d'effet : 0,54 P : 0,01	-2 IC à 95% (-3,2 à -0,86) Taille d'effet : 0,69 P : 0,001	-1,3 IC à 95% (-2,1 à 0,51) Taille d'effet : 0,53 P : 0,002
Différences inter groupe de la saturation	-0,85 IC à 95% (-0,56 à 2,3) Taille d'effet : 0,21 P : 0,23	-0,58 IC à 95% (-2,1 à 0,95) Taille d'effet : 0,09 P : 0,45	-0,23 IC à 95% (-1,7 à 1,25) Taille d'effet : 0,07 P : 0,76

2. Postiaux, et al. 2011 [17]

Dans cette étude 20 enfants ont été randomisés, 12 dans le groupe expérimental et 8 dans le groupe contrôle. Les évaluations ont été réalisées par des pédiatres aveugles au traitement, à 3 moments différents : au début de la séance (T0), 30 minutes après (T30) et enfin 2 heures après la séance (T150).

	T0	T30	T150
Score de Wang : Groupe expérimental	4,3	3,6	3,7
Score de Wang : Groupe contrôle	5,0	5,1	4,6

Grâce aux données des tableaux (moyenne et écarts-type) de chaque groupe à chaque temps d'évaluation), j'ai pu calculer la taille d'effet ainsi que l'intervalle de confiance à 95% aux différents temps pour le score de Wang.

A T0 la différence entre les groupes n'était pas significativement différente avec un $p=0,37$.

En revanche à T30 nous avons une différence intergroupe de 1,5 points en faveur du groupe expérimental avec un intervalle de confiance à 95% de (-0,82 à 3,82). Le p est égal à 0,02. Ainsi cette différence est significative, mais l'intervalle de confiance à 95% se situe à cheval entre le négatif (pas d'effet) et le positif (effet en faveur du groupe expérimental). De ce fait nous ne pouvons pas déterminer avec certitude que le résultat soit en faveur du groupe expérimental pour toutes les populations (car le résultat peut donc se situer de -0,82 à 3,82).

De T0 à T30 on observe une amélioration significative de **22,5%** dans le groupe expérimental, mais une aggravation de l'état clinique de 13,3% dans le groupe contrôle. Ces résultats sont statistiquement significatifs avec un $p=0,04$.

A T150 nous avons une différence intergroupe de -0,9 avec un intervalle de confiance à 95% (-1,77 à 3,57) avec un $p=0,21$, ce qui signifie que la différence n'est statistiquement plus significative. De plus l'intervalle de confiance à 95% se situe également à cheval entre la borne négative (sans effet des ElPr) et positive (effet en faveur des ElPr). Donc le résultat n'est pas transposable à une population plus large.

De T0 à T150 on observe une amélioration de l'état clinique de 3,2% dans le groupe expérimental, et de 8,6% dans le groupe contrôle. Toutefois ce résultat n'est pas statistiquement significatif, en effet le $p=0,47$.

Ainsi pour le critère de jugement principal qui est le score de Wang, on peut en déduire qu'il y a une amélioration significative rapidement après la séance, mais qui se régule dans le temps et qui ne devient plus significative après 2 heures. Néanmoins l'intervalle de confiance à 95% nous limite uniquement à cette population là et n'est pas transposable à une autre population plus large.

Tableaux récapitulants les différences intergroupes avec leurs intervalles de confiance à 95% :

	T0	T30	T150
Différence intergroupe score de Wang	0,7 (-1,89 à 3,29) p : 0,37	1,5 (-0,82 à 3,82) p : 0,02	0,9 (-1,77 à 3,57) p : 0,21

J'ai pu calculer les tailles d'effet avec leurs intervalles de confiance grâce aux moyennes et écarts types présents dans les tableaux pour chaque item du score de Wang. Nous remarquons un résultat statistiquement significatif pour la fréquence respiratoire à T0 et T30, ainsi que les tirages à T30 uniquement. Néanmoins, nous pouvons constater que la différence intergroupe est très légère pour toutes ces données (<1) et que l'intervalle de confiance contient toujours une borne positive et une borne négative ce qui nous empêche de déterminer de l'efficacité véritable du traitement ou non.

Tableau récapitulant les différences intergroupes des sous items du score de Wang et leurs intervalles de confiance :

	T0	T30	T150
Respiration sifflante	-0,1 (-0,96 à 0,76) p : 0,87	0,3 (-0,47 à 1,07) p : 0,1	0,2 (-0,61 à 1,01) p : 0,43
Fréquence respiratoire	0,4 (-0,33 à 1,13) p : 0,05	0,7 (-0,09 à 1,49) p : 0,001	0,4 (-0,33 à 1,13) p : 0,06
Rétraction/tirage	0,2 (-0,51 à 0,91) p : 0,33	0,4 (-0,26 à 1,06) p : 0,05	0,2 (-0,51 à 0,91) p : 0,35
Etat général	0,1 (-1,09 à 1,29) p : 0,79	0,1 (-1,09 à 1,29) p : 0,79	0,2 (-0,99 à 1,39) p : 0,6

3. Sanchez-Bayle, et al. 2012 [20]

Cette étude a randomisé 236 patients, 136 dans le groupe expérimental et 100 dans le groupe contrôle. Celle-ci avait comme critères de jugement les heures d'oxygénothérapie ainsi que les jours d'hospitalisation. Dans le groupe expérimental on retrouvait 66,7% de patients VRS positif, et 67% dans le groupe témoin.

L'auteur nous a indiqué les jours d'hospitalisations et les heures d'oxygénothérapie avec leur intervalle de confiance à 95%. Mais il nous également indiqué les moyennes ainsi que les écarts types de chaque groupe pour les jours d'hospitalisation ainsi que les heures d'oxygénothérapie. :

- Jours d'hospitalisation : 4,56 +/- 2,07 pour le groupe expérimental VS 4,54 +/- 1,72 pour les groupe témoin
- Heures d'oxygénothérapie : 49,98 +/- 37,10 pour le groupe expérimental VS 53,53 +/- 38,8 pour le groupe témoin.

Ces résultats nous ont permis de calculer la taille d'effet et l'IC à 95% de la différence intergroupe.

On ne trouve pas de résultat statistiquement significatif entre le groupe ayant reçu la kinésithérapie respiratoire et le groupe ayant reçu des manœuvres placebo pour ces deux critères de jugement.

J'ai pu calculer la taille d'effet avec leur IC à 95% pour les patients positifs au VRS dans les deux groupes, et les patients négatifs au VRS dans les deux groupes.

Pour les enfants positifs au VRS, les heures d'oxygénothérapie nécessaires étaient moindres dans le groupe ayant reçu les EIPr. En effet la taille d'effet est 9,88 et on remarque que l'intervalle de confiance à 95% est toujours en faveur du groupe

expérimental, malgré le fait qu'il soit large. La p-value intergroupe était la seule statistiquement significative avec un $p=0,042$.

Tableau résumant les différences intergroupes avec leur taille d'effet et leur IC à 95% :

	Jours d'hospitalisation	Heures d'oxygénothérapie
Différence intergroupe (expérimental VS témoin)	-0,02 IC à 95% (-0,52 à 0,48)	3,55 IC à 95% (-6,27 à 13,37)
Différence intergroupe (expérimental positif VRS VS témoin positif au VRS)	0,07 IC à 95% (-0,42 à 0,56)	9,88 IC à 95% (0,2 à 19,56)
Différence intergroupe (expérimental négatif au VRS VS témoin négatif au VRS)	-0,16 (-0,69 à 0,37)	-7,73 IC à 95% (-17,58 à 2,12)

Ainsi les EIPr n'ont pas d'effet sur la durée d'hospitalisation ainsi que les heures d'oxygénothérapie, sauf pour les enfants positifs au VRS dont on observe un résultat significatif en faveur du groupe expérimental en ce qui concerne les heures d'oxygénothérapie.

4. Rochat, et al. 2011 [18]

Cet article est un essai clinique randomisé avec 99 enfants, 50 dans le groupe expérimental, et 49 dans le groupe contrôle. Le critère de jugement principal est le temps nécessaire pour obtenir une stabilité clinique (prenant en compte le score clinique ainsi que le score respiratoire). L'auteur nous a présenté les résultats sous la forme d'un graphique, et nous a précisé les moyennes et écart type dans le texte. [28]

Le temps de stabilité clinique dans le groupe expérimental était de 2,9 +/- 2,1 jours, celui dans le groupe témoin était de 3,2 +/- 2,8 jours. La p-value de ces données était de $p=0,45$, donc le résultat n'était pas statistiquement significatif.

Grâce à ces données (moyenne et écart-type) j'ai pu calculer la taille d'effet ainsi que l'intervalle de confiance à 95%.

La taille d'effet du temps de stabilité clinique était de 0,3 en faveur du groupe traité avec un IC à 95% (-0,69 à 1,29).

On remarque une taille d'effet minimale avec un intervalle de confiance à 95% non significatif, donc nous ne pouvons pas déterminer si le résultat sur une autre population serait proche de -0,69 ou de 1,29.

De plus le $p > 0,05$, donc le résultat est statistiquement non significatif. Ainsi on peut dire que les EIPr n'ont pas d'effet sur le temps de stabilité clinique.

Tableau récapitulatif de la différence intergroupe du temps de stabilité clinique avec l'intervalle de confiance à 95% :

	Temps de stabilité clinique
Différence intergroupe	0,3 IC à 95% (-0,69 à 1,29)

5. Gomes, et al. 2012

Cet article comporte 3 groupes :

- Groupe 1 : avec la technique d'EIPr
- Groupe 2 : groupe avec de la kinésithérapie conventionnelle (vibration clapping...)
- Groupe 3 : groupe avec uniquement l'aspiration des voies aériennes supérieures.

30 nourrissons ont été randomisés, 10 dans chaque groupe.

Le critère de jugement principal était le score de Wang.

Résultats scores de Wang avant et après les interventions :

	Admission : pré intervention	Admission : post intervention	48 heures : pré intervention	48 heures : post intervention	72 heures : pré intervention	72 heures : post intervention
Groupe 1	7	4	5,5	3	2	1
Groupe 2	7,5	5,5	4	2	2	1
Groupe 3	7,5	7,0	NE*	NE	NE	NE

*NB : NE signifie non évalué

Avant l'intervention le groupe 1 (ElPr) avait un score de Wang de 7. Le groupe 2 (vibration, clapping, drainage postural) avait un score de Wang de 7,5, et le groupe 3 (aspiration) avait un score de Wang de 7,5 également.

La médiane après ce traitement était de 4 dans le groupe 1, de 5,5 dans le groupe 2 et de 7 dans le groupe 3. Le résultat est statistiquement significatif dans le groupe 1 et 2 avec un $p < 0,05$.

En revanche dans le groupe 3 la diminution du score de Wang n'est statistiquement non significative.

Néanmoins, on observe qu'il n'y a pas de différence inter groupe statistiquement significative ($p \text{ intergroupe} > 0,05$). Ainsi on remarque qu'il y a eu une différence statistiquement significative au sein des groupes, mais pas intergroupe ($p \text{ intragroupe} < 0,05$)

De plus, les valeurs étant exprimées en médiane, le calcul de l'intervalle de confiance à 95% n'est pas possible pour le résultat du score de Wang.

Mais nous pouvons tout de même calculer la taille d'effet avec la formule suivante : *(valeur post traitement du groupe expérimental - valeur pré traitement groupe expérimental) - (valeur post traitement du groupe contrôle - valeur pré traitement du groupe contrôle)*.

Ainsi à l'admission la taille d'effet était de -1 en faveur du groupe expérimental ; 48 heures après la taille d'effet était -0,5 en faveur du groupe expérimental, et à 72 heures la taille d'effet était de 0.

Toutefois, dans les sous catégories du score de Wang on retrouve la respiration sifflante, la fréquence respiratoire, les rétractions ainsi que la condition générale.

Nous avons trouvé un résultat intergroupe statistiquement significatif avec un $p < 0,05$. En effet, entre le groupe 1-2 et le groupe 3 nous avons trouvé une diminution des rétractions plus importante dans le groupe 1-2 ce qui entraîne un résultat intergroupe statistiquement significatif.

Ainsi, ce résultat nous permet de dire qu'il y a eu une diminution du score de Wang dans le groupe 1 et 2. Néanmoins par le manque de résultat intergroupe statistiquement significatif, et le manque d'intervalle de confiance à 95% nous ne pouvons pas en déduire si ce résultat est du au traitement par ElPr ou non.

3.3.2 Critères de jugement secondaires

1. Conesa-Segura, et al. 2019 [21]

Les critères de jugement secondaires de cette étude sont les sous-parties détaillées de l'échelle ABSS. L'auteur ne nous donne pas les moyennes et écart types des résultats, nous avons uniquement le p intergroupe qui nous permet de dire si le résultat est statistiquement significatif ou non. Nous ne pourrions donc pas calculer l'intervalle de confiance à 95% pour ces résultats.

- Respiration sifflante, crépitement

Nous pouvons constater avec le tableau 3 de l'étude qu'initialement il y a avait 5,1% d'enfants du groupe expérimental avec un score de 0 à cet item là. A l'évaluation finale on constate 48,7% des enfants repartent avec un score de 0 à cet item là dans le groupe expérimental. L'amélioration de la respiration sifflante intra groupe expérimental est statistiquement significative à 10 minutes, 2 heures et à l'évaluation finale.

Dans le groupe contrôle il y avait initialement 6,3% des enfants avec un score de 0 à cet item. A l'évaluation finale on constate 31,3% des enfants avec un score de 0. En revanche, $p=0,092$, donc la différence intra groupe au sein du groupe contrôle n'est statistiquement pas significative.

Le **p inter groupe**, celui qui nous intéresse particulièrement, est statistiquement significatif à 10 minutes et 2 heures après l'intervention avec un p égal respectivement à 0,023 et 0,001. En revanche au niveau de l'évaluation finale le p inter groupe n'est plus significatif car il équivaut à 0,068.

En effet nous avons une amélioration de ce score dans les deux groupes à tous les temps d'évaluation (10 minutes, 2 heures et évaluation finale). Néanmoins cette amélioration est plus importante dans le groupe expérimental à chaque temps, avec un résultat statistiquement significatif entre les groupes à 10 minutes et 2 heures après l'intervention, mais pas à l'évaluation finale.

- Effort respiratoire

On remarque une amélioration plus importante du score de cet item dans le groupe expérimental avec un résultat statistiquement significatif avec une **p-value inter-groupe = 0,02** à l'évaluation finale. En revanche la différence intergroupe n'est pas significative initialement, à 10 minutes et 2 heures après l'intervention, elle l'est uniquement à l'évaluation finale.

En effet nous sommes passés de 5,1% à 82,1% pour le score 0 de cet item dans le groupe expérimental. Dans le groupe contrôle nous sommes passés de 18,8% à 56,3% à l'évaluation finale pour le score 0 de cet item. Les améliorations intra groupes sont statistiquement significatives pour les 2 groupes.

Mais pour déterminer l'efficacité du traitement, c'est uniquement la différence intergroupe qui nous intéresse. Ainsi l'amélioration de l'effort respiratoire est plus importante dans le groupe expérimental à l'évaluation finale.

- Rapport inspiration/expiration

L'amélioration de ce rapport a été statistiquement significative dans le groupe expérimental à l'évaluation finale. En effet nous sommes passés de 12,5% d'enfants avec un score 0 à cet item à 78,1% d'enfants avec un score 0 à l'évaluation finale avec un p intra groupe <0,001.

L'amélioration de ce rapport dans le groupe expérimental est statistiquement significative à tous les temps de l'évaluation. Le p intra groupe est toujours <0,05.

Le **p intergroupe** est toujours inférieur à 0,05 à 10 minutes, à 2 heures et à l'évaluation finale (respectivement 0,008/ 0,006/ 0,034).

Donc la p-value intergroupe nous indique une amélioration plus importante dans le groupe expérimental statistiquement significative.

- Fréquence cardiaque et fréquence respiratoire

En ce qui concerne la fréquence cardiaque, le **p intergroupe** est statistiquement significatif en faveur du groupe expérimental uniquement à l'évaluation finale (p=0,018).

Pour la fréquence respiratoire, le **p intergroupe** est statistiquement significatif en faveur du groupe expérimental uniquement à l'évaluation finale (p=0,033).

- Sévérité de la bronchiolite

On observe une amélioration du niveau de sévérité de la bronchiolite statistiquement significative dans les deux groupes (0% des enfants avaient une bronchiolite non grave dans les 2 groupes, et à l'évaluation finale nous avons 9,4% des enfants avec une bronchiolite non grave dans le groupe contrôle, et 43,6% dans le groupe expérimental).

On constate que cette amélioration est présente à chaque moment de l'évaluation dans les 2 groupes.

Néanmoins, l'amélioration est nettement plus importante dans le groupe expérimental, avec un **p intergroupe** inférieur 0,05 à tous les moments de l'évaluation (respectivement 0,002/0,001/0,001).

2. Postiaux, et al. 2011 [17]

Dans cette étude les critères de jugement secondaires étaient la saturation, la fréquence cardiaque ainsi que la durée moyenne d'hospitalisation. L'auteur nous donne la

moyenne et l'écart type intra groupe, ce qui nous permet de déterminer la taille d'effet et l'intervalle de confiance à 95% de la différence intergroupe.

○ Saturation

Concernant la saturation, dans le groupe expérimental nous étions à 95% à T0, 95% à T30 et 96% à T150. Pour le groupe contrôle la saturation passe de 96% à T0, puis 95% et enfin 96% à T150.

Le changement entre les groupes et au sein des mêmes groupes n'est statistiquement pas significatif avec un p toujours très largement supérieur à 0,05.

Tableau récapitulatif des différences intergroupes de la saturation et leurs intervalles de confiance :

	T0	T30	T150
SpO2	1 IC à 95% (-1,88 à 3,66) p : 0,61	0 IC à 95% (-2,88 à 2,88) p : 0,61	0 IC à 95% (-1,92 à 1,92) p : 0,83

Ainsi grâce aux intervalles de confiance et de la taille d'effet, nous pouvons observer qu'à T30 et T150 il n'y a aucun effet du traitement.

A T0 il y a un possible effet en faveur du groupe expérimental, néanmoins avec l'intervalle de confiance ayant une borne négative et une borne positive nous ne pouvons pas conclure à une efficacité. De plus la différence intergroupe est minime.

○ Fréquence cardiaque

L'amélioration de la fréquence cardiaque au sein des groupes n'était pas statistiquement significative. En effet dans le groupe contrôle la fréquence cardiaque passe de 146 à 150 à T30 avec $p=0,37$, et enfin 144 battements/minutes à T150 avec $p=0,77$.

Dans le groupe expérimental la fréquence cardiaque passe de 138 à T0, à 135 à T30 avec $p=0,39$. Enfin la fréquence cardiaque passe à 139 à T150 avec $p=0,6$.

Néanmoins, on remarque une amélioration de 4,7% de la fréquence cardiaque statistiquement significative de T0 à T30 ($p=0,02$). En revanche l'amélioration de la fréquence cardiaque de T0 à T150 n'est plus significative ($p=0,34$).

Tableau récapitulatif des différences intergroupes concernant la fréquence cardiaque et leurs intervalles de confiance :

	T0	T30	T150
FC	8 IC à 95% (-7,57 à 23,57) p : 0,52	15 IC à 95% (0,8 à 29,2) p < 0,001	5 IC à 95% (-10,94 à 20,94) p : 0,34

La taille d'effet est plus importante à T30 avec un intervalle de confiance entièrement en faveur du groupe expérimental, de plus le p est très statistiquement significatif. Donc l'ElPr permettrait une amélioration de la fréquence cardiaque, sur le court terme, qui se régulerait avec le temps.

○ Durée moyenne d'hospitalisation

La durée moyenne d'hospitalisation n'était pas statistiquement significative avec une durée de 6,3 +/- 2 jours dans le groupe contrôle et 5,3 +/- 1,8 jours dans le groupe expérimental. J'ai pu calculer la taille d'effet et l'intervalle de confiance à 95% ce qui me donnait : 1 IC à 95% (-0,8 à 2,8) et p=0,25.

La différence n'est statistiquement pas significative. De plus l'intervalle de confiance à 95% montre un manque de résultat fiable dû à une borne négative et une borne positive, donc nous ne pouvons pas appliquer ce résultat sur une population plus large.

2. Sanchez-Bayle, et al. 2012 [20]

Cette étude avait seulement 2 critères de jugement, les jours d'hospitalisation ainsi que les heures d'oxygénothérapie, qui ont été analysés en critères de jugement principaux.

3. Rochat, et al. 2011 [18]

Les critères de jugement secondaires de cet article sont le changement de l'état clinique, de l'état respiratoire ainsi que l'absence de complications.

Le changement de l'état clinique est mesuré par un score composé de 3 éléments : l'alimentation, le sommeil et les vomissements.

Le changement de l'état respiratoire est un score composé ici de 7 éléments : fréquence respiratoire, SpO2, rétraction, bruits respiratoires, souffle vésiculaire ainsi que la distension thoracique.

○ Changement de l'état clinique

Au niveau du changement de l'état clinique, dans le groupe expérimental nous gagnons - 0,12 points/jour avec un intervalle de confiance à 95% de (-0,08 à -0,15). La valeur

négative signifie également une amélioration dans le temps. Dans le groupe témoin nous gagnons -0,09 points/jour avec ici un intervalle de confiance à 95% de (-0,06 à -0,13).

En revanche le p de ce résultat est égal à 0,37, donc la différence intergroupe n'est statistiquement pas significative.

- Changement de l'état respiratoire

Le seul critère de jugement secondaire ayant un résultat statistiquement significatif était le changement de l'état respiratoire. En effet on a un changement de l'état respiratoire de -1,6 points/jours dans le groupe expérimental avec un intervalle de confiance à 95% de (-1,4 à -1,8). Dans le groupe témoin, le changement est de -1,3 points/jour (intervalle de confiance à 95% -1,1 à -1,5). Le p-value de ce changement est de 0,044 donc le résultat est significatif. La valeur négative signe une amélioration de ce changement.

On constate une amélioration plus rapide de l'état respiratoire dans le groupe expérimental. Les bornes de l'intervalle de confiance étant rapprochées, et plus importante que dans le groupe témoin, cela nous permet de confirmer cette amélioration plus rapide.

- L'apparition de complications

Les complications sont définies par une infection bactérienne concomitante ou bien un transfert dans une unité de soin intensif due à une aggravation de l'état respiratoire.

Nous n'avons pas trouvé de résultat statistiquement significatif concernant la survenue des ces complications. Nous en avons eu 12 dans le groupe contrôle et 7 dans le groupe expérimental. Ces complications sembleraient être liées à la gravité de la bronchiolite. Néanmoins la p-value étant égale à 0,21 il n'y a pas de signification.

En revanche aucune complication liée à la séance de kinésithérapie respiratoire n'a été trouvée.

4. Gomes, et al. 2012

Cette étude présente comme critères de jugement secondaires la saturation ainsi que les jours d'hospitalisation.

Le groupe 1 est le groupe ayant reçu les EIPr, et le groupe 2 est le groupe ayant reçu la kinésithérapie conventionnelle. Le groupe 3 a reçu uniquement les aspirations.

- Saturation

En ce qui concerne la saturation, les groupes ne partent pas de la même valeur (89 dans le groupe expérimental VS 90,4 dans le groupe contrôle). De plus l'auteur ne nous donne pas les valeurs des moyennes et écart types de la différence intra groupe, cela entraîne une comparaison pour l'estimation de l'intervalle de confiance à 95% impossible.

J'ai donc décidé de calculer la taille d'effet en prenant la formule suivante : *(valeur post traitement du groupe expérimental-valeur pré traitement groupe expérimental) – (valeur post traitement du groupe contrôle-valeur pré traitement du groupe contrôle)*.

Ainsi grâce à cette formule la taille d'effet de la différence inter groupe à l'admission est : $(93-89)-(93-90,4) = 1,4$.

Ainsi à l'admission nous avons une taille d'effet de 1,4 en faveur du groupe ElPr.

A 24 heures le même calcul que précédemment est réalisé ce qui donne : $(94-93)-(95,2-93) = -1,2$

Donc à 24 heures la tendance s'est inversée et nous obtenons une taille d'effet de -1,2 en faveur du groupe 2.

A 72 heures : $(96-94)-(96,3-95,2) = 0,9$

Donc à 72 heures, la taille d'effet est de 0,9 en faveur du groupe ElPr.

Le groupe 3 a été évalué uniquement à l'admission, nous constatons qu'avant l'aspiration la saturation était de 90,1% et qu'après celle-ci était de 90,3%. Le résultat a très peu changé et n'est statistiquement pas significatif.

Ce calcul ne nous permet pas d'obtenir l'intervalle de confiance à 95% et donc de conclure à une efficacité sur une population plus large. Néanmoins il nous permet de tenir compte de l'hétérogénéité des données initiales.

On remarque grâce à la taille d'effet qu'il y a une amélioration plus importante dans le groupe ElPr à l'admission et à 72 heures. Malgré cela, on remarque que la taille d'effet est petite, et qu'à 72 heures notamment, la saturation est bonne (>92%) dans les deux groupes.

L'absence d'intervalle de confiance nous donne uniquement une petite estimation, mais le résultat n'est pas interprétable.

- Jours d'hospitalisation

L'article mentionne le fait que les jours d'hospitalisation étaient similaires entre le groupe 1 et le groupe 2. L'auteur ne donne pas plus de détails sur la durée d'hospitalisation des nourrissons.

4. Discussion

4.1 Analyse des principaux résultats

4.1.1 Comparaison des études

La bronchiolite du nourrisson est une pathologie très fréquente l'hiver, pouvant entraîner dans certaines circonstances une détresse respiratoire. Les nourrissons hospitalisés ont déjà une bronchiolite de gravité modérée à sévère, ce qui pose la question de savoir si les EIPr pourraient permettre d'améliorer plus rapidement l'état clinique, et ainsi éviter les complications plus tardives liées à cette bronchiolite.

Chaque étude a inclus dans sa population des enfants sans comorbidités associés, et pour toutes les études sauf **Rochat et al**, l'épisode de bronchiolite aiguë est le premier. En effet pour l'étude de **Rochat et al**, le diagnostic de bronchiolite se faisait sur deux saisons consécutives, ce n'était donc pas le premier épisode.

Pour l'étude de **Postiaux et Gomes** les scores de Wang moyens initiaux des enfants sont compris entre 6 et 7. Donc pour ces 2 études, il semblerait que ces enfants aient une bronchiolite modérée.

Pour l'étude de **Conesa-Segura**, le score ABSS moyen est compris entre 5 et 6 également, donc la bronchiolite semble également être modérée.

Pour l'étude de **Rochat**, ainsi que **Sanchez-Bayle** ne nous savons pas si les bronchiolites sont modérées ou sévères.

De plus, l'âge des nourrissons inclus dans les études pouvait différer. Certaines études allaient jusqu'à 24 mois (**Gomes et al** ainsi que **Conesa-Segura et al**). L'étude de **Rochat et al** et celle de **Postiaux et al** incluaient les enfants de moins d'un an. Enfin l'étude de **Sanchez-Bayle et al** incluait les enfants de moins de 7 mois.

Les études que j'ai décidées d'inclure dans cette revue de littérature n'ont pas le même critère de jugement. En effet on retrouve l'étude de **Postiaux, et al** ainsi que l'étude de **Gomes, et al** qui ont pour critère de jugement le score de Wang. L'étude de **Conesa-Segura et al** analyse le score ABSS en critère de jugement principal, et l'étude **Rochat et al** analyse le temps nécessaire jusqu'à la stabilité clinique. Enfin l'étude **Sanchez-Bayle et al** étudie les jours d'hospitalisation nécessaires dans les deux groupes ainsi que les heures d'oxygénothérapie.

Ainsi, le fait qu'ils soient différents rend la comparaison entre ces articles difficile. Néanmoins chaque étude étudie l'effet des EIPr dans le temps, ainsi nous pouvons regarder si les EIPr permettent d'améliorer l'état clinique du nourrisson plus rapidement, par rapport aux anciennes techniques de kinésithérapie ou bien même sans kinésithérapie respiratoire.

Les thérapeutes de chaque étude ne pouvaient pas être en aveugle, étant donné que le traitement des EIPr est un traitement physique qui nécessite de connaître les techniques.

Les sujets de l'étude **Sanchez-Bayle et al** étaient en aveugle puisque l'étude compare les EIPr avec des manœuvres placebos. Ainsi les sujets ne pouvaient pas différencier les deux techniques. Les sujets des autres études n'étaient pas en aveugle puisque les techniques sont appliquées sur eux. Mais le fait que ces sujets soient des nourrissons n'entraîne pas de biais même s'ils ne sont pas en aveugle. En effet ils ne peuvent pas dire quel traitement ils ont reçu, ou même influencer l'évaluateur. De plus les parents étaient en revanche aveugles au traitement.

En ce qui concerne les évaluations, dans l'étude de **Rochat et al**, les évaluateurs n'étaient pas aveugle au traitement ce qui entraîne un biais important. En revanche dans toutes les autres études, les évaluateurs étaient aveugles au traitement.

4.1.2 Résultats des études

- Score ABSS

L'étude **Conesa-Segura et al**, montre un effet des EIPr sur l'échelle ABSS à 10 minutes et 2 heures après le traitement, avec un intervalle de confiance à 95% en faveur du groupe expérimental. L'effet trouvé est applicable uniquement sur cette population, l'intervalle de confiance à 95% nous empêche de déduire un effet sur une autre population. En revanche on remarque qu'à la sortie de l'hôpital, la taille d'effet est plus petite, mais toujours en faveur du groupe traitement. Mais l'intervalle de confiance étant restreint et proche de la non efficacité du traitement, on ne peut pas conclure à un effet certain à la sortie de l'hôpital.

On remarque une amélioration de la respiration sifflante à 10 minutes et 2 heures après l'intervention statistiquement significative grâce au p-value intergroupe donné par l'auteur. Cette amélioration n'est pas significative à l'évaluation finale.

En ce qui concerne l'effort respiratoire, on remarque une amélioration intergroupe statistiquement significative dans le groupe expérimental uniquement à l'évaluation finale. Aux autres temps, l'amélioration n'est pas significative avec le p intergroupe $>0,05$.

Pour le ratio inspiration/expiration, l'amélioration est en faveur du groupe expérimental et statistiquement significative à 10 minutes, 2 heures et à l'évaluation finale.

Enfin pour le niveau de sévérité de la bronchiolite, l'amélioration est également en faveur du groupe expérimental avec un $p < 0,05$ à 10 minutes, 2 heures et à l'évaluation finale.

Pour la fréquence respiratoire et cardiaque, l'amélioration a été également en faveur du groupe expérimental mais statistiquement significative uniquement à l'évaluation finale avec $p < 0,05$ intergroupe uniquement à l'évaluation finale.

Les résultats trouvés dans cette étude sembleraient montrer une amélioration du score de gravité, ainsi que des paramètres respiratoires sur le court terme. Dans le temps cet effet retrouvé semble s'estomper.

Néanmoins le manque d'intervalle de confiance nous empêche de conclure à un effet valable sur toutes les populations, nous avons juste une estimation de l'effet sur cette population avec le p intergroupe que nous donne l'auteur.

- Score de Wang

Les études de **Postiaux et al**, ainsi que **Gomes et al**, étudient toutes deux le score de Wang.

L'étude de **Postiaux et al**, montre un résultat plus important en faveur du groupe expérimental à T30, mais malgré cela l'intervalle de confiance à 95% étant à cheval entre le positif et le négatif, nous ne pouvons pas transposer l'effet retrouvé sur une autre population.

Dans l'étude de **Gomes et al**, les données sont manquantes pour obtenir un intervalle de confiance à 95%, donc malgré une taille d'effet plus importante en faveur du groupe expérimental à l'admission, nous ne pouvons pas appliquer ce résultat sur une population plus large. De plus on remarque dans cette étude qu'à 72 heures le résultat est similaire entre le groupe expérimental et le groupe contrôle (2-1 VS 2-1).

Donc ce résultat semble être en accord avec l'étude précédente. La possible amélioration du score de Wang s'estompe dans le temps, et les ElPr n'ont plus d'effet à partir de 72 heures.

- Temps nécessaires à la stabilité clinique

L'étude de **Rochat et al**, étudie le temps nécessaire jusqu'à la stabilité clinique. L'auteur nous a présenté les résultats sous la forme d'une graphique. La taille d'effet restreinte (0,03) ainsi que l'IC à 95% ne montre pas d'effet significatif. De plus l'intervalle de confiance à 95% se situe à cheval entre le positif et le négatif donc le résultat n'est pas applicable sur une autre population.

De plus au niveau du changement de l'état clinique, nous n'avons pas de résultat statistiquement significatif. De plus les données de l'étude ne permettaient pas de définir l'intervalle de confiance à 95% de la différence intergroupe, mais l'auteur nous donne le p de la différence intergroupe.

Ce p est statistiquement significatif uniquement pour le score respiratoire. En effet nous gagnons 1,6 points/jour dans le groupe expérimental et 1,3 points/jour dans le groupe témoin. Le p de cette différence intergroupe est 0,044 donc statistiquement significatif. Donc dans le groupe expérimental le score respiratoire semblerait s'améliorer plus rapidement que dans le groupe témoin. Néanmoins le manque de l'intervalle de confiance de la différence intergroupe nous empêche d'affirmer ce résultat et de le transposer sur une population plus large.

Ainsi les ElPr ne permettent pas de diminuer le temps de stabilité clinique. Néanmoins l'amélioration du score respiratoire est plus importante dans le groupe expérimental, donc les ElPr pourraient permettre d'améliorer les paramètres respiratoires.

- Jours d'hospitalisations

Dans l'étude de **Sanchez-Bayle et al**, on remarque que les jours d'hospitalisation, donc les jours nécessaires pour la stabilisation du nourrisson, ne sont pas significatifs entre le groupe témoin et le groupe expérimental. En effet j'ai pu calculer la taille d'effet avec l'intervalle de confiance à 95%. On remarque que la taille d'effet des jours d'hospitalisation est minime (-0,02) en faveur du groupe témoin.

L'étude de **Postiaux et al**, ainsi que **Gomes et al** étudient également la durée d'hospitalisation en critère de jugement secondaire.

On observe dans l'étude de **Postiaux et al**, une taille d'effet de 1 en faveur du groupe traitement avec un IC à 95% (-0,8 à 2,8). Le résultat est non significatif, nous ne pouvons pas faire de conclusion du à l'intervalle de confiance à cheval au 0.

Dans l'étude de **Gomes et al**, l'auteur nous dit juste que les jours d'hospitalisations étaient similaires entre les deux groupes, mais ne donne pas plus de détails.

Ainsi les ElPr n'ont pas d'effet sur la diminution de la durée d'hospitalisation, sur ces populations.

- Heures d'oxygénothérapie

En ce qui concerne les heures d'oxygénothérapie, dans l'étude de **Sanchez-Bayle et al**, on a une taille d'effet en faveur du groupe expérimental 3,55 IC à 95% (-6,27 à 13,37). Néanmoins l'intervalle de confiance est large et de ce fait nous ne pouvons pas savoir exactement où se situe le résultat réel. Donc, ce résultat n'est pas interprétable sur une autre population plus large.

Le seul résultat statistiquement significatif concerne les enfants positifs au VRS où il semblerait que les heures d'oxygénothérapie nécessaires soient moindres.

- Saturation

Les études de **Conesa-Segura et al**, **Postiaux et al**, **Gomes et al**, ainsi que **Rochat et al**, ont toutes étudié également la saturation.

L'étude de **Rochat et al**, étudie la saturation à l'intérieur du score de changement respiratoire. L'article mentionne le fait qu'il y a un changement de la saturation de 1 point/jour avec un intervalle de confiance à 95% (0,7 à 1,2) pour le groupe expérimental et de 1 point/jour avec un intervalle de confiance (0,8 à 1,2) pour le groupe témoin. La p-value intergroupe est égale à 0,85, donc non statistiquement significative.

Toutes ces études ont conclu à une non efficacité des EIPr sur l'amélioration de la saturation. En effet les intervalles de confiance à 95% calculés dans ces études ont permis de conclure à une taille d'effet trop proche du 0 signifiant la non efficacité du traitement. La seule étude qui pourrait laisser entendre à une efficacité est l'étude de **Gomes et al**, mais l'absence de l'intervalle de confiance à 95% nous empêche de conclure.

- Fréquence cardiaque

Comme dit plus haut, dans l'étude de **Conesa-Segura et al**, on remarque une amélioration de la fréquence cardiaque uniquement à l'évaluation finale, avec le p intergroupe statistiquement significatif.

L'étude de **Postiaux et al**, étudie également la fréquence cardiaque dans ses critères de jugements secondaires.

Cette étude montre que la fréquence cardiaque s'est améliorée dans le groupe expérimental 30 minutes après la session, avec une taille d'effet de 15 et un intervalle de confiance à 95% entièrement en faveur du groupe expérimental. De plus le p-value de ce résultat intergroupe est très statistiquement significatif ($p < 0,001$).

La différence de ce résultat peut s'exprimer par le manque de l'intervalle de confiance à 95% dans l'étude de **Conesa-Segura et al**, qui nous empêche de savoir le résultat sur une population plus étendue. De plus l'évaluation de la fréquence cardiaque dans l'étude de **Conesa-Segura et al**, se mesure en points (item de l'échelle de l'ABSS). Or dans l'étude de **Postiaux et al**, l'amélioration se compte grâce à la fréquence cardiaque elle-même. Ces points peuvent expliquer les différences retrouvées entre les résultats de ces deux études.

4.2 Applicabilité des résultats en pratique clinique

L'applicabilité impacte la taille d'effet du traitement. En effet, si un traitement a une petite taille d'effet, il faut que l'applicabilité du traitement soit importante, et donc facilement applicable et non contraignant.

Ici les études concernent uniquement des enfants hospitalisés, donc avec une bronchiolite modérée à sévère. L'applicabilité concerne donc cette population là. Les résultats ne seront probablement pas les mêmes sur des soins en ambulatoire.

Le traitement étudié, ici les ElPr, a montré très peu d'effets secondaires. En effet, aucun événement indésirable tels que des fractures de côtes, ou des troubles cardiaques ou autres ont été observés dans les études. Cette technique est une technique douce, adaptée aux nourrissons, et donc en général bien supportée par ces derniers.

Néanmoins, les études ont montré très peu d'efficacité des ElPr chez les enfants atteints de bronchiolite modérée à sévère. En effet, on peut trouver des résultats sur le court terme, une amélioration peu après l'intervention, mais dans le temps toutes les études semblent montrer l'inefficacité du traitement.

En effet, la durée d'hospitalisation n'est pas diminuée chez les patients ayant reçu la kinésithérapie respiratoire par ElPr. Les scores de gravité ont diminué chez les patients ayant reçu la kinésithérapie respiratoire, mais dans le temps les patients n'ayant pas reçu la kinésithérapie respiratoire ont un score de gravité identique.

Les ElPr permettraient un soulagement du nourrisson sur le court terme, avec une amélioration du score de gravité et notamment des tirages, de l'effort respiratoire, des crépitements, et des composantes des scores de gravité.

Les techniques d'ElPr sont clairement définies dans la nomenclature des actes masso kinésithérapiques, et dans les études celles-ci sont bien définies et expliquées afin d'être potentiellement reproduites.

Cette technique ne nécessite pas de matériel particulier si ce n'est les mains du kinésithérapeute. Ainsi les ElPr ont un coût moindre.

Néanmoins le kinésithérapeute a également un rôle dans la prévention, et prodigue des conseils aux parents sur l'hygiène, sur le mouchage du nez, surtout en soin ambulatoire. De plus les masseurs kinésithérapeutes peuvent expliquer les signes à surveiller, et les signes conduisant à une possible consultation afin que le nourrisson soit réexaminé. Ces signes sont :

- comportement inhabituel
- respiration plus rapide
- gêne respiratoire avec un creusement du thorax
- diminution de la quantité de repas sur plusieurs repas consécutifs

Il y a également des signes qui doivent nécessiter l'appel du 15, car ce sont des signes d'urgence qui sont : malaise, pause respiratoire, bouche bleutée, refus de prendre le repas, plus de réaction. [12]

4.3 Qualité des preuves

Toutes les études incluses dans cette revue de littérature ont un score PEDro compris entre 8 et 5, avec un schéma d'étude de type essai clinique randomisé. C'est le protocole préférentiel pour une question thérapeutique. [22]

Chaque étude présente un grade de recommandation (A, B, C ou AE) ainsi qu'un niveau de preuve de l'étude (fort, intermédiaire, ou faible). (Cf Annexe 5)

L'étude **Conesa-Segura et al**, ainsi que **Gomes et al**, ont un score PEDro égal à 8, ce qui signifie que ces études ont un fort niveau de preuve.

L'étude de **Postiaux et al**, ainsi que **Sanchez-Bayle et al**, ont un score PEDro de 6. Ce score est moyen, avec des biais majeurs, donc un niveau de preuve intermédiaire. Le schéma d'étude (essai clinique randomisé) est adapté à la question de recherche mais on y trouve la présence de biais majeurs.

L'étude de **Rochat et al**, présente un score PEDro de 5. Le niveau de preuve est également intermédiaire avec des biais majeur, mais le schéma d'étude est adapté à la question de recherche. [22]

Tableau récapitulatif du niveau de preuve des études incluses :

	Niveau de preuve de l'étude	Grade de recommandation
Conesa-Segura et al [21]	Forte	A
Postiaux et al [17]	Intermédiaire	B
Sanchez-Bayle [20]	Intermédiaire	B
Rochat et al [18]	Intermédiaire	B
Gomes et al [19]	Forte	A

Donc 2 de mes études ont une recommandation de grade A, donc une preuve scientifique établie et un fort niveau de preuve. Les trois autres études ont un grade de recommandation B donc avec une présomption scientifique. Le niveau de preuve des ces trois autres études est intermédiaire, donc le protocole est adapté mais la puissance de l'étude est insuffisante.

4.4 Biais potentiels de la revue

Les biais potentiels d'une revue de littérature s'analysent grâce à la grille AMSTAR (Cf Annexe 6) [29]

Cette grille contient 11 items qui permettent de mettre en évidence les biais de cette revue de littérature.

1. Un plan de recherche a été établi : Oui
2. La sélection des études et l'extraction des données ont été confiés à deux auteurs : Non
3. La recherche documentaire est exhaustive : Oui (au moins 2 sources électroniques, et les mots clés ont été indiqués)
4. La nature de la publication était un critère d'inclusion : Non (la littérature grise a été exclu)
5. Une liste des études incluses et exclues a été fournie : Oui
6. Les caractéristiques des études incluses ont été indiquées : Oui
7. La qualité scientifique des études a été évaluée : Oui (Essai clinique randomisé évalué avec le score PEDro)
8. La qualité des études incluses a été utilisée adéquatement dans la formulation des conclusions : Oui (les résultats sont pris en compte dans la qualité des études)
9. Les méthodes pour combiner les résultats des études sont appropriées : Oui (les données hétérogènes ont été soulignées)
10. La probabilité d'un biais de publication a été évaluée : Non
11. Les conflits d'intérêts ont été déclarés : Non

De plus, peu d'articles ont analysé spécifiquement les EIPr, ainsi j'ai dû élargir ma date de parution (à 2010) afin d'obtenir assez d'articles pour réaliser cette revue de littérature.

Ensuite, certains articles sont payants, et donc non disponibles en totalité. La recherche de mes articles s'est étendue de septembre à octobre. De ce fait je n'ai pas pu inclure des articles sortis après cette date là, s'il y en avait.

La taille d'échantillon était variable selon les études (de 20 pour l'étude de Postiaux, à 236 pour l'étude de Sanchez-Bayle), donc pour certaines études la taille de l'échantillon était petite.

Les études étant hétérogènes, avec notamment les critères de jugement principaux différents, et l'évaluation aux différents temps, cela rend la comparaison entre les études complexes. De plus c'est une technique manuelle qui peut présenter une variabilité entre les thérapeutes (notamment au niveau de la pression exercée durant l'EIPr qui peut être différente selon les thérapeutes.)

Ensuite toutes les études étudiaient spécifiquement l'EIPr. Toutefois chaque étude accompagnait l'EIPr de techniques pouvant différer entre les études (par exemple l'étude de **Conesa-Segura et al**, accompagnait l'EIPr de nébulisation et de débouchage rhinopharyngée rétrograde, et l'étude de **Sanchez-Bayle et al**, et **Gomes et al**,

n'accompagnait pas l'EIPr de solution saline). Cela peut présenter un biais potentiel dans cette revue.

En revanche ici, le fait que les sujets ne soient pas en aveugle ne représente pas un biais car les nourrissons ne peuvent pas influencer l'évaluateur.

5. Conclusion

5.1. Implication pour la pratique clinique

La bronchiolite est une pathologie fréquente, et stressante pour les parents. L'EIPr est un moyen thérapeutique à faible coût qui nécessite au masseur kinésithérapeute d'être formé à la technique.

Cette revue de littérature nous démontre l'absence de réels résultats probants pour les nourrissons hospitalisés sur la durée dans le temps.

De plus, l'hétérogénéité des études entraîne un manque de conclusion fiable en faveur des EIPr.

Mais il semblerait y avoir une amélioration sur le court terme qui viserait à soulager les nourrissons après l'intervention du kinésithérapeute. De plus cette technique d'EIPr est bien supportée par les nourrissons et ne présente pas d'effet indésirable.

5.2. Implication pour la recherche

Les essais cliniques randomisés en aveugle sont difficiles à réaliser avec les nourrissons, car les parents doivent donner leur accord afin qu'ils soient introduits dans l'étude. Les parents sont réticents sur le fait d'inclure leur enfant dans un essai clinique randomisé sans savoir s'il aura le traitement, ou s'il sera dans le groupe témoin, ou dans le groupe testant une autre technique.

La kinésithérapie respiratoire en ville se pratique s'il y a la présence d'une prescription médicale. Le masseur kinésithérapeute doit réaliser son bilan diagnostic masso kinésithérapique. Grâce à ce bilan il déterminera si le nourrisson est stable et réalisera donc sa séance. Si l'état clinique du nourrisson n'est pas stable, il décidera d'une réorientation. [30]

Mais les nouvelles recommandations de la HAS indiquent que la kinésithérapie respiratoire de désencombrement en ambulatoire n'est plus recommandée, par manque de preuve. En effet nous manquons de données dans la littérature actuelle pour savoir si la kinésithérapie respiratoire (et notamment les EIPr qui nous intéresse ici et ne présentent pas d'effet indésirable) présente un intérêt en ville ou non. [12]

Ainsi il serait intéressant de réaliser des études sur les soins ambulatoires afin de savoir si les techniques notamment d'EIPr permettraient d'éviter l'hospitalisation, et de soulager les nourrissons.

Kinésithérapie respiratoire de désencombrement bronchique	
A	Les techniques de kinésithérapie respiratoire par drainage postural, vibration, clapping sont contre indiquées dans la bronchiolite aiguë. (Vote 13 experts : 13 pour)
B	La kinésithérapie respiratoire par augmentation de flux expiratoire (AFE) n'est pas recommandée chez le nourrisson hospitalisé. (Vote 13 experts : 13 ok)
AE	La kinésithérapie respiratoire peut se discuter chez l'enfant en cas de comorbidités (ex : pathologie respiratoire chronique, pathologie neuromusculaire). (Vote 13 experts : 13 pour)
AE	En l'absence de données, la kinésithérapie respiratoire de désencombrement bronchique n'est pas recommandée en ambulatoire. Il est nécessaire d'évaluer les techniques de modulation de flux en soins primaires par une étude randomisée et son impact sur le recours hospitalier. (Vote 13 experts : 10 pour, 3 contre)

Fig. 3 Recommandations HAS de la kinésithérapie respiratoire [12]

Bibliographie

- [1] Van Ginderdeuren F, Vandenplas Y, Deneyer M, Vanlaethem S, Buyl R, Kerckhofs E. Effectiveness of airway clearance techniques in children hospitalized with acute bronchiolitis. *Pediatr Pulmonol* 2017;52:225–31. <https://doi.org/10.1002/ppul.23495>.
- [2] Roquéi Figuls M, Giné-Garriga M, Granados Rugeles C, Perrotta C, Vilaró J. Chest physiotherapy for acute bronchiolitis in paediatric patients between 0 and 24 months old. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;2016. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004873.pub5>.
- [3] Postiaux G. La kinésithérapie respiratoire du poumon profond. Bases mécaniques d'un nouveau paradigme. *Sci Med Data* 2018. <https://doi.org/10.24175/sbd.2018.000121>.
- [4] Postiaux G, Lens E. Nomenclature stéthacoustique pulmonaire : Pourquoi pas un consensus mondial? *Rev Mal Respir* 1999;16:1075–90.
- [5] Michel Dufour. Anatomie des organes et des viscères, tête, cou et tronc. Elsevier M. 2018.
- [6] Battisti PO. Manuels de physiologie pédiatrique. vol. 1. n.d.
- [7] Ontone DSP. Physiologie du nouveau né 2012.
- [8] Delplanque D. La charge du travail ventilatoire d'un nourrisson porteur d'une bronchiolite : Incidences en kinésithérapie respiratoire de ville. *Kinésithérapie Sci* 2004.
- [9] Demonceaux DA, Marijnen P, Mouillet J. Es bronchiolites du nourrisson 2002:1–12.
- [10] Postiaux G, Maffei P, Villiot-Danger JC, Dubus JC. Respiratory physiotherapy in acute viral bronchiolitis in the newborn. Pro/con arguments. *Rev Mal Respir* 2018;35:403–15. <https://doi.org/10.1016/j.rmr.2017.08.003>.
- [11] Rivard G, Jacques bouchard. La bronchiolite. *Le Médecin Du Québec* 2004;39:75–81. <https://doi.org/10.1016/b978-2-294-70893-0.00012-1>.
- [12] HAS. Prise en charge du premier épisode de bronchiolite aiguë chez le nourrisson de moins de 12 mois 2019.
- [13] Sauvaget E, David M, Bresson V, Retornaz K, Bosdure E, Dubus J. Sérum sale hypertonique nebulise et bronchiolite aiguë du nourrisson : données actuelles Nebulized hypertonic saline and acute viral bronchiolitis in infants : Current aspects 2012;19:635–41.
- [14] Gadomski AM, Scribani MB. Bronchodilators for bronchiolitis. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;2014. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001266.pub4>.

- [15] Postiaux G, Lens E. De ladite «Accélération du Flux Expiratoire (AFE)»: où Forced is... Fast (Expiration technique-FET). *Ann Kinésithér* 1992;411–27.
- [16] Lanza FC, Wandalsen G, dela Bianca AC, Cruz CL, Postiaux G, Solé D. Prolonged slow expiration technique in infants: Effects on tidal volume, peak expiratory flow, and expiratory reserve volume. *Respir Care* 2011;56:1930–5. <https://doi.org/10.4187/respcare.01067>.
- [17] Postiaux G, Louis J, Labasse HC, Gerroldt J, Kotik AC, Lemuhot A, et al. Evaluation of an alternative chest physiotherapy method in infants with respiratory syncytial virus bronchiolitis. *Respir Care* 2011;56:989–94. <https://doi.org/10.4187/respcare.00721>.
- [18] Rochat I, Leis P, Bouchardy M, Oberli C, Sourial H, Friedli-Burri M, et al. Chest physiotherapy using passive expiratory techniques does not reduce bronchiolitis severity: A randomised controlled trial. *Eur J Pediatr* 2011;171:457–62. <https://doi.org/10.1007/s00431-011-1562-y>.
- [19] Gomes ÉLFD, Postiaux G, Medeiros DRL, Monteiro KKDS, Sampaio LMM, Costa D. Chest physical therapy is effective in reducing the clinical score in bronchiolitis: randomized controlled trial A fisioterapia respiratória é eficaz na redução de escore clínico na bronquiolite: ensaio controlado randomizado. *Rev Bras Fisioter* 2012;1616:241–7241.
- [20] Sánchez Bayle M, Martín Martín R, Cano Fernández J, Martínez Sánchez G, Gómez Martín J, Yep Chullen G, et al. Estudio de la eficacia y utilidad de la fisioterapia respiratoria en la bronquiolitis aguda del lactante hospitalizado. Ensayo clínico aleatorizado y doble ciego. *An Pediatr* 2012;77:5–11. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2011.11.026>.
- [21] Conesa-Segura E, Reyes-Dominguez SB, Ríos-Díaz J, Ruiz-Pacheco MÁ, Palazón-Carpe C, Sánchez-Solís M. Prolonged slow expiration technique improves recovery from acute bronchiolitis in infants: FIBARRIX randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2019;33:504–15. <https://doi.org/10.1177/0269215518809815>.
- [22] HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ. Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique. *Etat Des Lieux* 2013:192.
- [23] Jacinto CP, Gastaldi AC, Aguiar DY, Maida KD, Souza HCD. Physical therapy for airway clearance improves cardiac autonomic modulation in children with acute bronchiolitis. *Brazilian J Phys Ther* 2013;17:533–40. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552012005000120>.
- [24] Gajdos V, Katsahian S, Beydon N, Abadie V, de Pontual L, Larrar S, et al. Effectiveness of chest physiotherapy in infants hospitalized with acute bronchiolitis: A multicenter, randomized, controlled trial. *PLoS Med* 2010;7. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000345>.
- [25] Rochat I, Leis P, Bouchardy M, Oberli C, Sourial H, Friedli-Burri M, et al. Chest physiotherapy in bronchiolitis : a randomised trial assessing passive expiratory manoeuvres Start tracking your Reading History. *Paediatr Respir Rev* 2010;11.

- [26] Remondini R, Santos AZ amprôni. dos, Castro G de, Prado C do, Silva Filho LV icent. RF erreir. da. Comparative analysis of the effects of two chest physical therapy interventions in patients with bronchiolitis during hospitalization period. *Einstein (Sao Paulo)* 2014;12:452-8. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082014A03230>.
- [27] Ramos Fernández JM, Cordón Martínez A, Galindo Zavala R, Urda Cardona A. Validation of an acute bronchiolitis severity scale. *An Pediatría (English Ed)* 2014;81:3-8. <https://doi.org/10.1016/j.anpede.2013.06.001>.
- [28] Rochat I, Leis P, Bouchardy M, Oberli C, Sourial H, Friedli-Burri M, et al. Erratum: Chest physiotherapy using passive expiratory techniques does not reduce bronchiolitis severity: A randomised controlled trial (*European Journal of Pediatrics* DOI: 10.1007/s00431-011-1562-y). *Eur J Pediatr* 2012;171:603. <https://doi.org/10.1007/s00431-011-1601-8>.
- [29] Brosseau L, Ph D, Laroche C, Ph D, Guitard P, Ph D, et al. La version franco-canadienne de l ' outil Assessment of Multiple Systematic Reviews (AMSTAR) 2017;69:20-9.
- [30] Guyet D, Fausser C. Raisonnement clinique en masso- kinésithérapie et prise en charge en ambulatoire d'un nourrisson présentant une bronchiolite. *Kinésithérapie Sci* 2015;566:5-13.

Abréviations

- ElPr : Expirations lentes prolongées
- Vt : Volume courant
- VRE : Volume de réserve expiratoire
- VRI : Volume de réserve inspiratoire
- CV : Capacité vitale
- CPT : Capacité pulmonaire totale
- AFE : Accélération du Flux Expiratoire
- IC 95% : intervalle de confiance à 95%
- ABSS : Acute Bronchiolitis Severity Score
- FR : Fréquence respiratoire
- FC : Fréquence Cardiaque
- VRS : Virus respiratoire syncytial

Sommaire des annexes

- Annexe 1 : Items du score ABSS
- Annexe 2 : Interprétation des items du score ABSS
- Annexe 3 : Score de Wang
- Annexe 4 : Grille d'évaluation méthodologique PEDro
- Annexe 5 : Grade de recommandation de la HAS et niveau de preuve des études
- Annexe 6 : Grille AMSTAR

Annexe 1 : Items de l'échelle ABSS [27]

Score	0	1	2	3	4
Wheezing	No	Wheezing at end of expiration	Wheezing throughout expiration	Wheezing during inspiration-expiration	Severe hypoventilation
Crackles	No	Crackles in 1 field	Crackles in 2 fields	Crackles in 3 fields	Crackles in 4 fields
Effort	No effort	Subcostal or lower intercostal retractions	+ Suprasternal retractions or nasal flaring	+ Nasal flaring and suprasternal retractions (universal)	
I:E ratio	Normal	Symmetrical	Inverted		

Age	0 points	1 point	2 points
<i>Respiratory rate</i>			
<2 months	<57	57–66	>66
2–6 months	<53	53–62	>62
6–12 months	<47	47–55	>55
<i>Heart rate</i>			
<2 months	125–152	153–180	>180
2–12 months	120–140	140–160	>160

Annexe 2 : Interprétation des items du score ABSS [27]

Wheezing ^a	Assess the presence of wheezing at the end of or throughout expiration and whether it is also audible during inspiration. In cases of severe obstruction, assess hypoventilation in absence of wheezing
Crackles ^a	Assess the extent of clearly audible crackles in the chest in every respiratory cycle in each lung in both the anterior and posterior fields
Effort	Cumulatively assess the level of established and persistent respiratory effort from subcostal retractions to universal retractions, as described in the table
I:E ratio	Assess whether the inspiration-to-expiration ratio is normal, symmetrical, or inverted with prolonged expiration time
RR	Rate over the course of a minute without interference from coughing, crying or apnoeic episodes, according to age
HR	Basal heart rate measured over 1 minute, according to age



Score de Wang

Fréquence respiratoire	
○ < 30 / minute.	0 point
○ 31 à 45 / minute.	1 point
○ 46 à 60 / minute.	2 points
○ > 60 / minute.	3 points
Wheezing	
○ Aucun.	0 point
○ Audible en fin d'expiration ou à l'auscultation.	1 point
○ Audible sur toute l'expiration ou sans stéthoscope..	2 points
○ Audible à l'inspiration et à l'expiration sans stéthoscope.	3 points
Tirage	
○ Aucun.	0 point
○ Intercostal seulement.	1 point
○ Sus-sternal ou xiphoïdien.	2 points
○ Sévère avec battement des ailes du nez.	3 points
Etat Général	
○ Normal.	0 point
○ Irritable, léthargique, difficultés alimentaires.	3 points
Total	/12points
Sévérité	
○ Score de 0 à 3 : bronchiolite sans critère de gravité.	
○ Score de 4 à 7 : bronchiolite de gravité modérée.	
○ Score de 8 à 12 : bronchiolite sévère.	

Source: Wang EE, Milner RA, Navas L, Maj H. Observer agreement for respiratory signs and oxymetry in infants hospitalized with lower respiratory infections. *Am Rev Respir Dis* 1992;145:106-9.

Annexe 4 : Grille d'évaluation PEDro

Échelle PEDro

1. les critères d'éligibilité ont été précisés	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
2. les sujets ont été répartis aléatoirement dans les groupes (pour un essai croisé, l'ordre des traitements reçus par les sujets a été attribué aléatoirement)	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
3. la répartition a respecté une assignation secrète	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
4. les groupes étaient similaires au début de l'étude au regard des indicateurs pronostiques les plus importants	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
5. tous les sujets étaient "en aveugle"	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
6. tous les thérapeutes ayant administré le traitement étaient "en aveugle"	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
7. tous les examinateurs étaient "en aveugle" pour au moins un des critères de jugement essentiels	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
8. les mesures, pour au moins un des critères de jugement essentiels, ont été obtenues pour plus de 85% des sujets initialement répartis dans les groupes	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
9. tous les sujets pour lesquels les résultats étaient disponibles ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôle conformément à leur répartition ou, quand cela n'a pas été le cas, les données d'au moins un des critères de jugement essentiels ont été analysées "en intention de traiter"	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
10. les résultats des comparaisons statistiques intergroupes sont indiqués pour au moins un des critères de jugement essentiels	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
11. pour au moins un des critères de jugement essentiels, l'étude indique à la fois l'estimation des effets et l'estimation de leur variabilité	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:

Annexe 5 : Niveau de preuve des études et grade de recommandation de la HAS [22]

Niveau de preuve	Description
Fort	<ul style="list-style-type: none"> - le protocole est adapté pour répondre au mieux à la question posée ; - la réalisation est effectuée sans biais majeur ; - l'analyse statistique est adaptée aux objectifs ; - la puissance est suffisante.
Intermédiaire	<ul style="list-style-type: none"> - le protocole est adapté pour répondre au mieux à la question posée ; - puissance nettement insuffisante (effectif insuffisant ou puissance <i>a posteriori</i> insuffisante) ;
	- et/ou des anomalies mineures.
Faible	Autres types d'études.

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
A Preuve scientifique établie	Niveau 1 <ul style="list-style-type: none"> - essais comparatifs randomisés de forte puissance ; - méta-analyse d'essais comparatifs randomisés ; - analyse de décision fondée sur des études bien menées.
B Présomption scientifique	Niveau 2 <ul style="list-style-type: none"> - essais comparatifs randomisés de faible puissance ; - études comparatives non randomisées bien menées ; - études de cohortes.
C Faible niveau de preuve scientifique	Niveau 3 <ul style="list-style-type: none"> - études cas-témoins.
	Niveau 4 <ul style="list-style-type: none"> - études comparatives comportant des biais importants ; - études rétrospectives ; - séries de cas ; - études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale).

Annexe 6 : Grille AMSTAR



AMSTAR – GRILLE D'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ MÉTHODOLOGIQUE DES REVUES SYSTÉMATIQUES

AMSTAR : a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews

1. Un plan de recherche établi a priori est-il fourni?

La question de recherche et les critères d'inclusion des études doivent être déterminés avant le début de la revue.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Pour que la réponse soit « oui », il doit y avoir un protocole, l'approbation d'un comité d'éthique ou des objectifs d'étude prédéterminés ou établis a priori.

Commentaire :

2. La sélection des études et l'extraction des données ont-ils été confiés à au moins deux personnes?

Au moins deux personnes doivent procéder à l'extraction des données de façon indépendante, et une méthode de consensus doit avoir été mise en place pour le règlement des différends.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Deux personnes sélectionnent les études, deux personnes procèdent à l'extraction des données, puis elles se mettent d'accord ou vérifient leur travail respectif.

Commentaire :

3. La recherche documentaire était-elle exhaustive?

Au moins deux sources électroniques doivent avoir été utilisées. Le rapport doit comprendre l'horizon temporel de la recherche et les bases de données interrogées (Central, EMBASE et MEDLINE, par exemple). Les mots clés et (ou) les termes MeSH doivent être indiqués et, si possible, la stratégie de recherche complète doit être exposée. Toutes les recherches doivent être complétées par la consultation des tables des matières de revues scientifiques récentes, de revues de la littérature, de manuels, de registres spécialisés ou d'experts dans le domaine étudié et par l'examen des références fournies dans les études répertoriées.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Si on a consulté au moins deux sources et eu recours à une stratégie complémentaire, cocher « oui » (Cochrane + Central = deux sources; recherche de la littérature grise = stratégie complémentaire).

Commentaire :

4. La nature de la publication (littérature grise, par exemple) était-elle un critère d'inclusion?

Les auteurs doivent indiquer s'ils ont recherché tous les rapports, quel que soit le type de publication, ou s'ils ont exclu des rapports (de leur revue systématique) sur la base du type de publication, de la langue, etc.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Si les auteurs indiquent qu'ils ont recherché la littérature grise ou non publiée, cocher « oui ». La base de données SIGLE, les mémoires, les actes de conférences et les registres d'essais sont, en l'occurrence, tous considérés comme de la littérature grise. Si la source renfermait de la littérature grise, mais aussi de la littérature à large diffusion, les auteurs doivent préciser qu'ils recherchaient de la littérature grise ou non publiée.

Commentaire :

5. Une liste des études (incluses et exclues) est-elle fournie?

Une liste des études incluses et exclues doit être fournie.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Il est acceptable de s'en tenir aux études exclues. S'il y a un hyperlien menant à la liste, mais que celui-ci est mort, cocher « non ».

Commentaire :

6. Les caractéristiques des études incluses sont-elles indiquées?

Les données portant sur les sujets qui ont participé aux études originales, les interventions qu'ils ont reçues et les résultats doivent être regroupées, sous forme de tableau, par exemple. L'étendue des données sur les caractéristiques des sujets de toutes les études analysées (âge, race, sexe, données socio-économiques pertinentes, nature, durée et gravité de la maladie, autres maladies, par exemple) doit y figurer.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Ces données ne doivent pas nécessairement être présentées sous forme de tableau, pour autant qu'elles soient conformes aux exigences ci-dessus.

Commentaire :

7. La qualité scientifique des études incluses a-t-elle été évaluée et consignée?

Les méthodes d'évaluation déterminées a priori doivent être indiquées (par exemple, pour les études sur l'efficacité pratique, le choix de n'inclure que les essais cliniques randomisés à double insu avec placebo ou de n'inclure que les études où l'affectation des sujets aux groupes d'étude était dissimulée); pour d'autres types d'études, d'autres critères d'évaluation seront à prendre en considération.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Ici, les auteurs peuvent avoir utilisé un outil ou une grille quelconque pour évaluer la qualité (score de Jadad, évaluation du risque de biais, analyse de sensibilité, etc.) ou peuvent exposer les critères de qualité en indiquant le résultat obtenu pour CHAQUE étude (un simple « faible » ou « élevé » suffit, dans la mesure où l'on sait exactement à quelle étude l'évaluation s'applique; un score général n'est pas acceptable, pas plus qu'une plage de scores pour l'ensemble des études).

Commentaire :

8. La qualité scientifique des études incluses dans la revue a-t-elle été utilisée adéquatement dans la formulation des conclusions?

Les résultats de l'évaluation de la rigueur méthodologique et de la qualité scientifique des études incluses doivent être pris en considération dans l'analyse et les conclusions de la revue, et formulés explicitement dans les recommandations.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Voici une formulation possible : « La faible qualité des études incluses impose la prudence dans l'interprétation des résultats ». On ne peut cocher « oui » à cette question si on a coché « non » à la question 7.

Commentaire :

9. Les méthodes utilisées pour combiner les résultats des études sont-elles appropriées?

Si l'on veut regrouper les résultats des études, il faut effectuer un test d'homogénéité afin de s'assurer qu'elles sont combinables (chi carré ou I^2 , par exemple). S'il y a hétérogénéité, il faut utiliser un modèle d'effets aléatoires et (ou) vérifier si la nature des données cliniques justifie la combinaison (la combinaison est-elle raisonnable?).

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Cocher « oui » si on souligne ou explique la nature hétérogène des données, par exemple si les auteurs expliquent que le regroupement est impossible en raison de l'hétérogénéité ou de la variabilité des interventions.

Commentaire :

10. La probabilité d'un biais de publication a-t-elle été évaluée?

Une évaluation du biais de publication doit comprendre une association d'outils graphiques (diagramme de dispersion des études ou autre test) et (ou) des tests statistiques (test de régression d' Egger, méthode de Hedges et Olkin, par exemple).

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Si les auteurs ne fournissent aucun résultat de test ni diagramme de dispersion des études, cocher « non ». Cocher « oui » s'ils expliquent qu'ils n'ont pas pu évaluer le biais de publication, parce qu'ils ont inclus moins de 10 études.

Commentaire :

11. Les conflits d'intérêts ont-ils été déclarés?

Les sources possibles de soutien doivent être déclarées, tant pour la revue systématique que pour les études qui y sont incluses.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

On ne peut cocher « oui » que si la source de financement ou de soutien de la revue systématique ET de chaque étude incluse est indiquée.

Commentaire :

Appréciation générale

@Shea et al. *BMC Medical Research Methodology* 2007 7:10 doi:10.1186/1471-2288-7-10.

Les remarques (en italiques), signées Michelle Weir, Julia Worswick et Carolyn Wayne, rendent compte de conversations avec Bev Shea et (ou) Jeremy Grimshaw qui ont eu lieu en juin et octobre 2008 ainsi qu'en juillet et septembre 2010.

Résumé

Objectif: Evaluer l'intérêt des expirations lentes prolongées dans la bronchiolite du nourrisson hospitalisé sur la diminution des scores de gravité et l'amélioration des constantes.

Matériels et méthodes: 5 essais cliniques randomisés ont été sélectionnés pour être inclus dans cette revue de littérature selon des critères d'inclusion et d'exclusion précis. Plusieurs moteurs de recherche tels que PUBmed, PEDro, Cochrane, kinédoc ont été utilisés.

Résultats: 3 études montrent une diminution du score de gravité ou une amélioration des constantes (amélioration de 46% selon Conesa-Segura 10 minutes après l'intervention). Néanmoins ces améliorations sont valables uniquement sur le court terme. De plus certaines études n'ont pas d'intervalle de confiance à 95% donc nous n'avons pas la possibilité de conclure sur une population plus large. Toutefois, ces 5 études n'ont montré aucun effet indésirable.

Conclusion: Les EIPr sembleraient améliorer les constantes du nourrisson sur le court terme uniquement, mais d'autres études seraient nécessaires pour le prouver sur une population plus large.

Mots clés: « bronchiolite », « expiration lente prolongée : EIPr », « enfants », « kinésithérapie respiratoire », « nourrisson », « expiration passive », « essai clinique randomisé ».

Abstract

Objective: To evaluate the interest of prolonged slow expiration in bronchiolitis of the hospitalized infants on the decrease severity score and the improvement of the constants.

Materials and methods: 5 randomized controlled trials were selected to be included in this literature review according to precise inclusion and exclusion criteria. Several search engines such as PUBmed, PEDro, Cochrane, kinedoc were used.

Results: 3 studies show a decrease in the severity score or an improvement in the constants (46% improvement according to Conesa-Segura 10 minutes after the intervention). However, these improvements are only valid in the short term. In addition, some studies don't have a 95% confidence interval, so we don't have the possibility to conclude on a larger population. However, these 5 studies did not show any undesirable effect.

Conclusion: PSE would appear to improve infant's constants only in the short terme, but more studies are needed to demonstrate this over a larger population.

Key words: « bronchiolitis », « prolonged slow expiration : PSE », « children », « chest physiotherapy », « infant », « passive expiration », « randomized controlled trial ».