



# Évaluation de l'effet de la kinésithérapie respiratoire avec augmentation du flux expiratoire dans la prise en charge de la première bronchiolite du nourrisson en ville

*Assessment of the effect of chest physiotherapy with the increased-exhalation technique on the respiratory parameters of infants with a first episode of bronchiolitis*

Didier Evenou<sup>a</sup>  
Sydney Sebban<sup>a</sup>  
Christian Fausser<sup>a</sup>  
Delphine Girard<sup>b,c</sup>

<sup>a</sup> Association des réseaux Bronchiolite, CHU Robert-Debré, AP-HP, 48, boulevard Sérurier, 75019 Paris, France

<sup>b</sup> Unité recherche clinique, CHU Robert-Debré, AP-HP, 48, boulevard Sérurier, 75019 Paris, France

<sup>c</sup> Department of paediatric pulmonology, university Children's hospital Basel (UKBB), Basel, Suisse

Reçu le 3 novembre 2016 ; reçu sous la forme révisée le 24 février 2017 ; accepté le 3 avril 2017

## RÉSUMÉ

Le protocole de recherche BRONKILIB est une étude ambulatoire, non interventionnelle, prospective, multicentrique dont l'objectif principal a été d'évaluer l'effet de la kinésithérapie respiratoire avec Augmentation du Flux Expiratoire sur les paramètres respiratoires de nourrissons atteints d'un premier épisode de bronchiolite. Chaque nourrisson a bénéficié de deux séances de kinésithérapie respiratoire avec AFE, réalisées à une journée d'intervalle, évaluées par le score de Wang. Cent soixante-trois nourrissons ont été inclus. Cent vingt-huit nourrissons (78,5 %) ont présenté une amélioration du score de Wang après la première séance. Ce dernier a diminué significativement entre le début et la fin de la première séance (5 [4 ; 6] vs. 4 [2 ; 5],  $p < 0,001$ ). Il en est de même après la deuxième séance (5 [4 ; 6] vs. 2 [1 ; 4],  $p < 0,001$ ). Une nouvelle étude contrôlée, randomisée est en cours pour consolider ces résultats.

© 2017 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

## SUMMARY

The research protocol BRONKILIB is an ambulatory, non-interventional, prospective, multicentric study whose main objective was to evaluate the effect of respiratory physiotherapy with increased-exhalation technique on the respiratory parameters of infants with a first Episode of bronchiolitis. Each infant received two sessions of respiratory physiotherapy with AFE, performed at a day interval, evaluated by the Wang score. One hundred and sixty-three infants were included. One hundred and twenty-eight infants (78.5%) showed an improvement in Wang's score after the first session. The latter decreased significantly between the beginning and the end of the first session (5 [4; 6] vs. 4 [2; 5],  $P < 0.001$ ). It is the same after the second session (5 [4; 6] vs. 2 [1; 4],  $P < 0.001$ ). A new, randomized, controlled study is underway to consolidate these findings.

© 2017 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

## MOTS CLÉS

Augmentation du flux expiratoire  
Bronchiolite  
Kinésithérapie respiratoire  
Nourrissons  
Score de Wang

## KEYWORDS

Increased-exhalation techniques  
Bronchiolitis  
Chest-physiotherapy  
Infants  
Wang Respiratory Score

## Auteur correspondant :

**D. Evenou,**  
Association des réseaux  
Bronchiolite, CHU Robert-Debré,  
AP-HP, 48, boulevard Sérurier,  
75019 Paris, France.  
Adresse e-mail :  
didier.evenou@aphp.fr

## INTRODUCTION

La bronchiolite du nourrisson est une pathologie fréquente à l'origine d'un très grand nombre de prises en charge ambulatoires médicales et kinésithérapiques. De nombreuses études et recommandations internationales [1–5] ont invalidé tout traitement médicamenteux au cours de sa prise en charge. En France, la conférence de consensus promue par l'Agence Nationale de l'Accréditation et de l'Évaluation en Santé ANAES en septembre 2000 [6] a été dans le même sens. Concernant le volet kinésithérapique, le drainage de posture, les vibrations et les percussions ne sont pas considérées comme efficaces [1,2]. L'ANAES, elle, a recommandé l'utilisation des techniques d'augmentation du flux expiratoire bien que le niveau de preuve de son efficacité soit faible (grade C). À ce titre, elle a préconisé la réalisation d'études pour en évaluer son efficacité.

À ce jour, elles sont peu nombreuses [7,8] et se sont intéressées exclusivement à une population de nourrissons hospitalisés pour bronchiolite sévère. Pour ce type de population, l'intérêt d'un tel traitement en vue de raccourcir le délai de guérison n'a pas été mis en évidence. Cependant, Gadjos et al. [8] ont relevé dans une analyse *post hoc* en sous-groupe, une différence d'effet de l'AFE entre les nourrissons ayant des facteurs de risque d'atopie et ceux qui n'en avaient pas. Dans le groupe sans atopie, le délai de guérison est significativement plus court. Ils ont également constaté un effet centre significatif ( $P < 0,001$ ) illustrant le fait que le délai de guérison des nourrissons n'était pas le même dans tous les centres participant à cette étude.

Dans ce contexte, il est apparu cohérent de mesurer l'apport de la KR avec AFE dans la prise en charge ambulatoire des bronchiolites du nourrisson afin de mieux définir sa place dans cette pathologie et ses indications. L'objectif de cette étude a été d'évaluer l'effet de la KR avec AFE sur les paramètres respiratoires des nourrissons atteints d'un premier épisode de bronchiolite via la mesure du score de Wang.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Aspects éthiques et réglementaires

L'étude de type observationnelle (non interventionnelle) a été approuvée par le Comité de l'Évaluation de l'Éthique du Centre Hospitalier Universitaire Robert-Debré AP-HP sous le n° (2014/108). Cet avis a été confirmé par le Comité de Protection des Personnes CPP IV IDF sous le n° 2014/06NI.

Le Comité Consultatif sur le traitement de l'information en matière de recherche dans le domaine de la santé a émis un avis favorable sous le n° 13.522.

Une déclaration de conformité auprès de la Commission Nationale Informatique et Liberté (CNIL) a été enregistrée sous le n° 1715062 v0 en date du 29 octobre 2013.

Un document d'information a été remis aux parents avant l'inclusion dans l'étude.

### Design de l'étude

L'effet de la KR avec AFE [9] a été évalué dans la prise en charge de nourrissons atteints d'un premier épisode de bronchiolite de façon prospective et multicentrique. Deux séances consécutives de kinésithérapie respiratoire ont été réalisées,

à un jour d'intervalle. Le score de Wang a été calculé au début et à la fin de chaque séance. Pour respecter les exigences d'un protocole de recherche non interventionnel, les patients n'ont pas été tirés au sort. Les actes et le suivi du patient ont été effectués dans le cadre du soin habituel. Aucune procédure inhabituelle ou supplémentaire dans la surveillance ou le traitement kinésithérapique n'a été entreprise.

### Déroulement de l'étude

L'étude a été menée pendant la saison épidémique de bronchiolite aiguë entre le 11 octobre 2013 et le 21 mars 2014. Plusieurs réseaux et associations de gardes de masseurs-kinésithérapeutes libéraux organisant depuis de nombreuses années dans plusieurs régions françaises l'accès et la continuité des soins en ville lors des périodes épidémiques hivernales se sont associés au projet : (Île-de-France [Association des Réseaux Bronchiolite : ARB]), Haute Normandie (Réseau Bronchiolite Haut Normand [RBHN]), Provence Côte d'Azur (Association Réseau Bronchiolite Asthme Mucoviscidose : ARBAM PACA et Association Kinésithérapie de l'Enfant 06 : AKE 06), Nord Pas-de-Calais (Réseau Bronchiolite 59 [RB59]), Lorraine (Urgence Kiné 57 [UK57]), Rhône Alpes (Réseau Bronchiolite 74 [RB74]), Auvergne (Association Aurillac Bronchiolite [AAB]) et un professionnel exerçant à Toulouse. Au total, 98 masseurs-kinésithérapeutes libéraux expérimentés issus de ces organisations se sont portés volontaires en vue d'être investigateurs.

Pour répondre aux exigences d'homogénéisation des pratiques professionnelles et de reproductibilité, ces derniers ont tous fait l'objet d'un cursus de formation autour d'un protocole standardisé. Celle-ci intègre la compréhension de nombreux paramètres cliniques qu'il faut nécessairement relier à l'action pour produire un acte efficace, de qualité et sécuritaire.

L'évaluation de l'encombrement et les techniques de désobstruction des VAS (mouche rétrograde et antérograde) ont été abordées, ainsi que l'AFE centrée sur le désencombrement des voies aériennes inférieures et la toux provoquée lorsque celle-ci s'avère nécessaire [2,4,6].

Les nourrissons éligibles âgés d'un jour à 24 mois ont été identifiés à l'occasion de leur première séance de kinésithérapie prescrite médicalement sur la période d'étude. Les parents ont été informés via une note d'information qui leur a été remise individuellement par le masseur-kinésithérapeute (MK) investigateur. Avant et après chaque séance de kinésithérapie respiratoire, le MK a procédé à une évaluation de l'état respiratoire du nourrisson au moyen du score de Wang. L'identification ou la survenue d'événements indésirables (vomissements, signes de douleurs, détérioration de l'état respiratoire) est précisé. La deuxième séance a été réalisée le lendemain de façon consécutive à la première selon le même déroulé.

Après la deuxième séance de kinésithérapie, le MK a colligé l'ensemble des documents d'évaluation sur le cahier d'observation.

### Description de la technique d'AFE utilisée

L'AFE consiste à produire des expirations par pressions manuelles en respectant l'axe mécanique de rotation commun des articulations costo-vertébrales et costo-transversaire. Le flux généré est modulé à chaque nouvelle expiration, avec des débits progressifs et à différents volumes (VRE/Vt) [10],



jusqu'à l'induction d'une interaction air/mucus validant la mobilisation de la sécrétion. Deux indicateurs cliniques valident cette mobilisation : un indicateur sonore (majoration sonore grasse) et un indicateur haptique (vibrations sous la main thoracique). La faible compliance pulmonaire associée aux particularités anatomiques des VAI des nourrissons (étroitesse, absence de cartilage) imposent un contrôle attentif du geste à chaque expiration afin d'obtenir un flux sans jamais générer de collapsus de la structure bronchique périphérique.

### Critères d'inclusion et de non-inclusion

Les critères d'inclusion regroupaient les nourrissons âgés d'un jour à 24 mois présentant un premier épisode de bronchiolite et bénéficiant d'une prescription médicale de kinésithérapie respiratoire en ville.

N'ont pas été inclus :

- les nourrissons présentant des antécédents de prématurité (34 semaines d'aménorrhée ou moins), de dysplasie broncho-pulmonaire, de cardiopathie, de pathologie pulmonaire chronique grave ou d'antécédent de bronchiolite ;
- les nourrissons ayant déjà bénéficié d'au moins 1 séance de kinésithérapie ;
- les nourrissons présentant des contre-indications à la réalisation de la kinésithérapie respiratoire : corticothérapie prolongée (plus d'un mois), rachitisme, ostéogenèse imparfaite, thrombopénie, fracture de côte ;
- les nourrissons présentant un score de Wang < 3 (absence d'indication de kinésithérapie respiratoire), ou  $\geq 9$  (recours à une prise en charge hospitalière) ;
- les nourrissons dont les parents ont manifesté leur opposition à leur entrée dans l'étude.

### Hypothèse et critère de jugement principal

L'hypothèse de l'étude était la suivante : la prise en charge ambulatoire des nourrissons par KR modifie l'état respiratoire des nourrissons en diminuant le score de Wang [11] d'au moins un point dès la première séance.

Le critère de jugement principal a reposé sur la mesure du score de Wang au début et à la fin de la première séance de KR avec AFE. Ce score [11] est couramment utilisé dans le cadre de la recherche clinique [12] pour évaluer le niveau de sévérité des troubles respiratoires chez les nourrissons. Même s'il n'est pas spécifique de la bronchiolite [13] son niveau de reproductibilité entre observateurs différents est intéressant et permet l'évaluation de l'évolution dans le temps de l'enfant [11]. Il prend en compte : la fréquence respiratoire, les bruits respiratoires audibles soit à l'oreille, soit au stéthoscope, la nature des signes de lutte, et le retentissement sur l'état général de l'enfant (appréciation de l'état d'éveil et des possibilités d'alimentation).

Chaque critère est coté sur une échelle de 0 à 3. Un score inférieur ou égal à 3 témoigne d'une bronchiolite bénigne, entre 4 et 8 d'une bronchiolite modérée, égal ou supérieur à 9 d'une bronchiolite sévère.

Chaque critère est coté sur une échelle de 0 à 3. Un score inférieur ou égal à 3 témoigne d'une bronchiolite bénigne, entre 4 et 8 d'une bronchiolite modérée, égal ou supérieur à 9 d'une bronchiolite sévère.

### Données recueillies

Avant la première séance de kinésithérapie, le profil atopique du patient était évalué au moyen d'un questionnaire spécifique portant sur les antécédents d'asthme chez les parents et de dermatite atopique chez les nourrissons [14,15]. Une évaluation de la clinique était effectuée à l'aide du score de Wang [10]. Les traitements reçus par les nourrissons étaient également notifiés.

Après la première séance de kinésithérapie, le masseur-kinésithérapeute investigateur renouvelait son évaluation de l'état respiratoire du nourrisson au moyen du score de Wang. Le MK identifiait les éventuels événements indésirables (survenue de malaise, vomissements, signes de douleurs, détérioration de l'état respiratoire, du comportement). Il prodiguait les conseils aux parents sur le confort de l'enfant et sa sécurité vis-à-vis des signes d'aggravation avant son retour à domicile.

Au cours de la deuxième séance de kinésithérapie, réalisée le lendemain de la première séance, l'investigateur renouvelait le recueil de données selon la même méthode.

### Analyses statistiques

Les données sont exprimées par leur fréquence et leurs pourcentages, ou par leur médiane et écarts interquartiles et leur moyenne  $\pm$  les déviations standard. Les scores de Wang avant et après chacune des deux séances de kinésithérapie ont été comparés à l'aide d'un test des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés.

L'étude des facteurs associés à l'amélioration clinique du score de Wang après la première séance a été réalisée à l'aide d'une régression logistique. L'amélioration clinique était définie comme une diminution d'au moins un point du score de Wang par rapport au score de Wang avant la première séance de kinésithérapie. Les facteurs testés étaient l'âge à la première séance de kinésithérapie, la durée de la prise en charge, la présence d'une atopie et la prise d'un traitement a été réalisée lors de la deuxième séance.

Le seuil de significativité a été fixé à 5 %. Toutes les analyses ont été réalisées avec le logiciel SAS software, v. 9.3, SAS Institute Inc., Cary, NC, États-Unis.

## RÉSULTATS

### Description de la population d'étude

Au total, 163 nourrissons ont été inclus. Cette population comprend 54,6 % de garçons ( $n = 89$ ) et 45,4 % de filles ( $n = 74$ ), âgés au premier symptôme de 6 [4 ; 8] mois. Les caractéristiques démographiques des nourrissons à l'inclusion sont présentées dans le (Tableau I). Trois patients ne se sont pas présentés à la deuxième séance (1 a été hospitalisé, 2 ont été perdu de vue).

### Évaluation de l'effet à la première séance du traitement par kinésithérapie avec augmentation du flux respiratoire

Lors de la première séance de kinésithérapie, 128 nourrissons (78,5 %) ont présenté une amélioration du score de Wang. Parmi les 151 nourrissons avec un score de Wang évalué entre 4 et 8 au début de la première séance, soit dans la classe des bronchiolites modérées, 60 (39,7 %) sont passés dans la

**Tableau I. Caractéristiques démographiques.**

Caractéristiques	Séance 1 (n = 163) (%)	Séance 2 (n = 160) (%)
Sexe		
Masculin	89 (54,6)	
Féminin	74 (45,4)	
Âge		
0 jours ; 6 mois	89 (54,6)	87 (54,4)
6 mois ; 12 mois	55 (33,7)	54 (33,8)
≥ 12 mois	19 (11,7)	19 (11,9)
Prédisposition d'atopie <sup>a</sup>	55 (33,7)	
Traitement médicamenteux		
Antibiotiques	37 (22,7)	
Bronchodilatateurs	55 (33,7)	
Corticoïdes	49 (30,1)	
Antitussifs	11 (6,7)	
Mucofluidifiants	1 (0,6)	

<sup>a</sup>1 donnée manquante.

**Tableau II. Évolution des classes de gravité lors de la première séance (n = 163).**

	Après 1 <sup>re</sup> séance		
	0-3 (%)	4-8 (%)	9-12 (%)
Avant 1 <sup>re</sup> séance			
0-3	11 (6,8)	1 (0,6)	0 (0,0)
4-8	60 (36,8)	89 (54,6)	2 (1,2)
9-12	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

classe des bronchiolites bénignes avec un score de Wang évalué entre 0 et 3 à la fin de la première séance (*Tableau II*). Le score de Wang a significativement diminué entre le début et la fin de la première séance (5 [4 ; 6] vs. 4 [2 ; 5],  $p < 0,001$ ). L'étude des facteurs associés à l'amélioration clinique (diminution d'au moins 1 point du score de Wang) lors de la première séance ne montrait pas d'association significative avec l'âge à la première séance ( $p = 0,78$ ), la durée de la prise en charge ( $p = 0,59$ ), la présence d'atopie ( $p = 0,72$ ), la présence d'un traitement médicamenteux ( $p = 0,27$ ) (*Tableau III*).

### Évaluation de l'effet à la seconde séance du traitement par kinésithérapie avec augmentation du flux respiratoire

Lors de la deuxième séance de kinésithérapie, 103 nourrissons (64,4 %) ont bénéficié d'une amélioration du score de Wang. Parmi les 78 nourrissons classifiés avec une bronchiolite modérée au début de la deuxième séance, 33 (42,3 %) sont passés dans la classe des bronchiolites bénignes à la fin de la deuxième séance (*Tableau IV*). Le score de Wang a significativement diminué entre le début et la fin de la deuxième séance (3 [2 ; 5] vs. 2 [1 ; 4],  $p < 0,001$ ).

**Tableau III. Modélisation de l'événement « amélioration clinique » à la première séance – Régression logistique univariée (n = 163).**

Paramètre	OR	IC 95 %	Valeur de p
<i>Âge à la première séance</i>			
0 jours ; 6 mois	0,92	[0,27 ; 3,09]	0,78
6 mois ; 12 mois	1,07	[0,30 ; 3,86]	0,82
≥ 12 mois	1,00		
<i>Durée de prise en charge</i>			
0 jours ; 2 jours	1,27	[0,53 ; 3,06]	0,59
≥ 2 jours	1,00		
<i>Atopie</i>			
Oui	1,16	[0,52 ; 2,58]	0,72
Non	1,00		
<i>Traitement médicamenteux</i>			
Oui	1,52	[0,72 ; 3,23]	0,27
Non	1,00		

IC : intervalle de confiance.

**Tableau IV. Évolution des classes de gravité lors de la deuxième séance (n = 160).**

	Après 2 <sup>e</sup> séance		
	0-3 (%)	4-8 (%)	9-12 (%)
Avant 2 <sup>e</sup> séance			
0-3	77 (48,1)	4 (2,5)	0 (0,0)
4-8	33 (20,6)	45 (28,1)	0 (0,0)
9-12	0 (0,0)	1 (0,6)	0 (0,0)

### Évaluation de l'effet combiné des deux séances du traitement par kinésithérapie avec augmentation du flux expiratoire

À l'issue des deux séances de kinésithérapie, 143 nourrissons (89,4 %) ont bénéficié d'une amélioration du score de Wang. Quatre-vingt-dix-neuf (61,9 %) nourrissons sont passés de la classe des bronchiolites modérées à la classe des bronchiolites bénignes à l'issue des deux séances (*Tableau V*). Le

**Tableau V. Évolution des classes de gravité entre le début de la première séance (n = 163) et la fin de la deuxième séance (n = 160).**

	Après 2 <sup>e</sup> séance		
	0-3 (%)	4-8 (%)	9-12 (%)
Avant 1 <sup>re</sup> séance			
0-3	11 (6,9)	1 (0,6)	0 (0,0)
4-8	99 (61,9)	49 (30,6)	0 (0,0)
9-12	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)



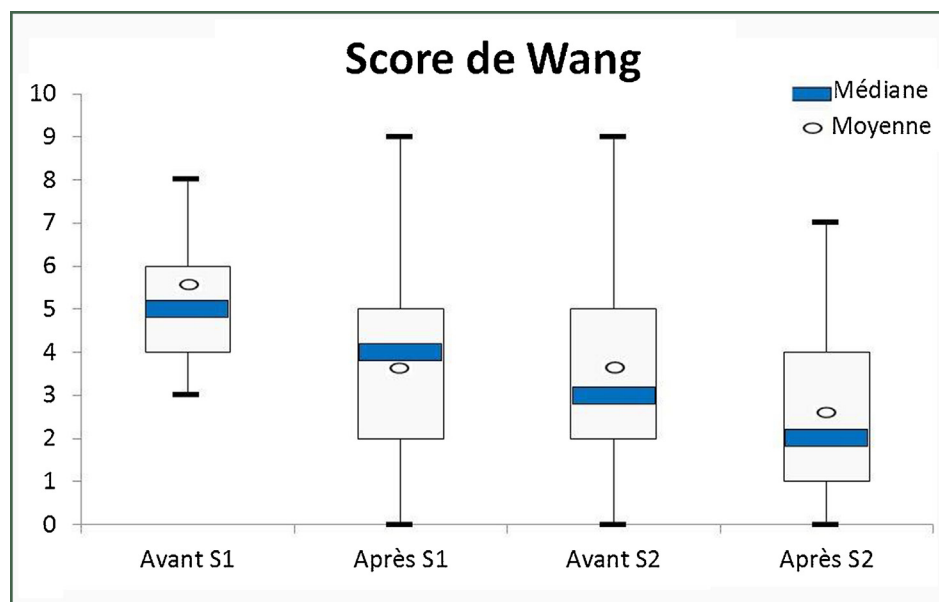


Figure 1. Score de Wang.

**Tableau VI. Événements indésirables au cours des deux séances.**

Évènement indésirable	1 <sup>re</sup> séance n = 163 (%)	2 <sup>e</sup> séance n = 160 (%)
Vomissements	2 (1,2)	2 (1,3)
Apparition de pétéchies et hématomes	1 (0,6)	1 (0,6)
Épistaxis	2 (1,2)	0 (0,0)
Apnée ou malaise vagal	0 (0,0)	0 (0,0)
Douleur	0 (0,0)	0 (0,0)

score de Wang a significativement diminué entre avant la première séance et après la deuxième séance (5 [4 ; 6] vs. 2 [1 ; 4],  $p < 0,0001$ ).

Ces résultats mettent en évidence une diminution significative du score de Wang entre le début et la fin de la première séance (Fig. 1), suivie d'une stabilisation entre les deux séances, puis d'une poursuite de l'amélioration lors de la deuxième séance avec une nouvelle diminution significative du score de Wang.

### Suivi des effets indésirables

Le taux d'incidence des effets indésirables est de 2,4 % (Tableau VI : n d'événements à la première séance + n d'événements à la deuxième séance / N effectif à la première séance + N' effectif à la deuxième séance).

## DISCUSSION

Cette étude est à notre connaissance la première réalisée en milieu ambulatoire. Elle a mobilisé un grand nombre de masso-kinésithérapeutes libéraux (n = 98) et ayant recruté un

nombre important de nourrissons. Néanmoins, elle comporte certaines limites telles que la présence d'un biais d'observation (l'évaluateur est l'opérateur dans notre étude) et l'absence de groupe contrôle.

Pour autant, elle met en évidence une amélioration significative des paramètres respiratoires, objectivée par le score de Wang, suite à la prise en charge par kinésithérapie respiratoire avec AFE au cours de 2 séances sur deux jours consécutifs en ambulatoire. Au total, 143 (89,4 %) nourrissons ont bénéficié d'une diminution du score de Wang à l'issue des deux séances. Une diminution significative du score de Wang a été constatée dès la fin de la première séance, suivie d'une stabilisation entre les deux séances, puis d'une poursuite de l'amélioration avec la deuxième séance avec une nouvelle diminution significative du score de Wang. À l'issue des deux séances, 99 (61,9 %) des nourrissons ont vu leur état respiratoire amélioré en passant d'un stade de bronchiolite modéré à celui de bronchiolite bénigne. L'amélioration clinique était sans lien statistique avec l'âge à la première séance, de la durée de la prise en charge, de la présence d'une atopie et des traitements médicamenteux prescrits suivis ou non. Enfin, il existe un faible risque d'événements indésirables en lien avec la kinésithérapie respiratoire avec AFE en pratique en ville. Notre population d'étude est représentative de la population de nourrissons atteints de bronchiolite décrite dans la littérature en termes de sexe (54,6 % de garçons) et d'âge (88 % de la population étudiée est âgée de moins de 12 mois) [6,16].

## CONCLUSION

En s'intéressant à une population ambulatoire, cette étude constitue une première réponse aux attentes de la conférence de consensus en matière d'évaluation de la kinésithérapie respiratoire avec augmentation du flux expiratoire. Le constat de la baisse du score de Wang semble témoigner d'un apport

des techniques de kinésithérapie respiratoire dans l'amélioration des paramètres respiratoires en complément du rôle reconnu du kinésithérapeute dans la surveillance du nourrisson et l'information des familles [16]. Les résultats observés dans cette étude incitent à la mise en place d'une étude randomisée, avec groupe contrôle, axée sur la mise en évidence d'une amélioration clinique afin de se départir des biais relevés.

#### Remerciements

Les auteurs remercient tous les nourrissons qui ont participé à cette étude ainsi que leurs parents et l'ensemble des kinésithérapeutes, qui ont contribué à l'inclusion et au suivi des enfants.

Ils remercient aussi l'Unité de Recherche Clinique du Centre Hospitalier Universitaire Pédiatrique Robert-DEBRÉ, dirigée par le Professeur ALBERTI pour l'accompagnement méthodologique ainsi que le data management et les bio statistiques.

#### Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

## RÉFÉRENCES

- [1] Bohe L, Ferrero ME, Cuestas E, Polliotto L, Genoff M. Indications of conventional chest physiotherapy in acute bronchiolitis. *Medicina* 2004;64:198–200.
- [2] Perrotta C, Ortiz Z, Roque M. Chest physiotherapy for acute bronchiolitis in paediatric patients between 0 and 24 months old. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;1:CD004873.
- [3] National Institute for Health and Care Excellence NICE. Bronchiolitis in children: diagnosis and management. NICE Guideline; 2015.
- [4] Ralston SL, Lieberthal AS, Meissner HC, Alverson BK, Baley JE, Gadomski AM, et al. Clinical practice guideline: the diagnosis, management, and prevention of bronchiolitis. *Pediatrics* 2014;134:e1474–502.
- [5] Subcommittee on diagnosis and management of bronchiolitis. Diagnosis and Management of Bronchiolitis. *Pediatrics* 2006; 118:1774–93.
- [6] Conférence de consensus sur la prise en charge de la bronchiolite du nourrisson. Paris, France, 21 Septembre 2000. *Arch Pediatr* 2001;8(Suppl. 1):1s–196s.
- [7] 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 randomized controlled trial. *Eur J Pediatr* 2012;171:457–62.
- [8] 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(9):e1000345. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.1000345>.
- [9] Bailleux S, Lopes D, Goeffroy A, et al. Place actuelle de la kinésithérapie respiratoire dans la prise en charge de la bronchiolite aiguë du nourrisson hospitalisé. *Arch Pediatr* 2011;18: 472–5.
- [10] Fausser C. Les bonnes pratiques en kinésithérapie respiratoire pédiatrique. *Kinesither Sci* 2004;448:60–2.
- [11] Wang EE, Milner RA, Navas L. Observer agreement for respiratory signs and oximetry in infants hospitalized with lower respiratory infections. *Am Rev Respir Dis* 1992;145:106–9.
- [12] Zedan M, Gamil N, El-Assmy M, Fayez E, Nasef N, Fouda A, et al. Montelukast as an episodic modifier for acute viral bronchiolitis a randomized trial. *Allergy Asthma Proc* 2010;31:147–53.
- [13] Chin HJ, Seng QB. Reliability and validity of the respiratory score in the assessment of acute bronchiolitis. *Malays J Med Sci* 2004;11:34–40.
- [14] Castro-Rodriguez JA, Holberg CJ, Wright AL, Martinez FD. A Clinical Index to Define Risk of Asthma in Young Children with Recurrent Wheezing. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;162: 1403–6.
- [15] Bosken CH, Hunt WC, Lambert WE, Samet JM. A parental history of asthma is a risk factor for wheezing and nonwheezing respiratory illnesses in infants younger than 18 months of age. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:1810–5.
- [16] Verstraete M, Cros P, Gouin M, Oillic H, Bihouée T, Denoual H, et al. Prise en charge de la bronchiolite aiguë du nourrisson de moins de 1 an : actualisation et consensus médical au sein des hôpitaux universitaires du Grand Ouest (HUGO). *Arch Pediatr* 2014;21:53–62.