

Zeitschrift:	Fisio active
Herausgeber:	Schweizer Physiotherapie Verband
Band:	39 (2003)
Heft:	6
Artikel:	Un support instrumental en kinésithérapie respiratoire de desencombrement bronchique chez l'adulte : la ventilation en relaxation de pression (IPPB) : revue de la litt
Autor:	Delplanque, Dominique
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-929647

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Un support instrumental en kinésithérapie respiratoire de desencombrement bronchique chez l'adulte: la ventilation en relaxation de pression (IPPB)

Revue de la littérature

Dominique Delplanque, Kinésithérapeute, certifié en kinésithérapie respiratoire, 117, rue Lamartine, F-78500 Sartrouville,
E-mail: dominique.delplanque@libertysurf.fr

REV

Mots clés:
Ventilation en relaxation de pression, IPPB, encombrement bronchique, désencombrement bronchique, kinésithérapie respiratoire

ABSTRACT

Strongly criticized today, practiced limitless yesterday, the IPPB never proved scientifically its effectiveness as an instrumental support in the bronchial drainage, despite favourable clinical experiments. The non-adaptation of different ventilatory parameters according to mechanical constraints which are peculiar to each patient drove to use this ventilatory mode in a standardized way. Thus, the methodologies of the different studies and the ventilatory modes in IPPB are very often badly defined in literature. Therefore, this exhaustive review allows to take stock of this ventilatory technique: an instrumental support in respiratory physiotherapy in the bronchial drainage with the adult. The use of IPPB with the aim in view to improve the alveolar ventilation and the gaseous exchanges as well as to manage a therapeutic aerosol is excluded from this literature review.

Fort décriée aujourd'hui, pratiquée sans mesure hier, la ventilation en relaxation de pression ou IPPB n'a jamais fait la preuve scientifique de son efficacité en tant que support instrumental dans le désencombrement bronchique, malgré des expériences cliniques favorables.

La non-adaptation des différents paramètres de ventilation en fonction des contraintes mécaniques propres à chaque patient a conduit à utiliser ce mode ventilatoire de façon standardisée. Ainsi, les méthodologies des différentes études et les modalités de ventilation en IPPB sont très souvent mal définies dans la littérature.

Cette revue exhaustive de la littérature permet donc de faire le point sur cette technique de ventilation: un support instrumental en kinésithérapie respiratoire dans le désencombrement bronchique chez l'adulte.

L'utilisation de la ventilation en relaxation de pression dans le but d'améliorer la ventilation alvéolaire et les échanges gazeux ainsi que pour administrer un aérosol thérapeutique sont exclus de cette revue de la littérature.

RÉSULTATS

ÉVALUATION DE LA RELAXATION DE PRESSION COMME AIDE AU DÉSENCOMBREMENT BRONCHIQUE DANS LA LITTÉRATURE – LES ÉTUDES

Il y a peu d'études sur l'IPPB et le désencombrement bronchique où l'objectif de l'étude est l'incidence de l'IPPB sur le désencombrement. Les quelques études publiées et disponibles sur l'IPPB, comme technique principale ou adjuvante, dans le traitement d'un encombrement ou d'une atélectasie sont analysées, tant au niveau des méthodologies décrites que dans l'utilisation de la ventilation en relaxation de pression. L'adaptation des paramètres de ventilation en fonction des conditions mécaniques propres à chaque patient, la pression maximale d'insufflation et la mesure des volumes mobilisés sont systématiquement notés. Ces différents travaux ont été analysés selon les principes énoncés par MARTINEZ et REVEL [1].

BAXTER en 1969 [2] a comparé l'IPPB, sans autre adjuvant, à un groupe contrôle. Malgré le nombre important de patients chirurgicaux étudiés (200), il n'y a aucune analyse statistique des résultats. Ces derniers, exprimés en pourcentage, montrent que l'IPPB n'était pas efficace dans la réduction de l'incidence des complications pulmonaires. Un seul paramètre de ventilation est décrit: la pression maximale, identique pour les 100 malades traités, dont la valeur était de 15 cm H₂O. SANDS, en 1961 [3], a, lui aussi, comparé l'IPPB à un groupe contrôle chez 84 malades après chirurgie abdominale sus-ombilicale. L'utilisation de l'IPPB, dont le seul réglage était la pression maximale de 15 cm H₂O, identique pour tous les opérés, n'était pas efficace dans la prévention des complications respiratoires postopératoires. CELLI, en 1984 [4], a utilisé un groupe contrôle pour comparer l'efficacité de l'IPPB, de la spirométrie incitative et d'exercices respiratoires de type soupir dans la prévention des complications respiratoires postopératoires de chirurgie abdominale. Les trois méthodes étaient significativement efficaces dans la réduction des complications respiratoires. Des effets indésirables (insufflation gastrique) ont été observés chez seulement 18 pour-cent des patients recevant l'IPPB. Là aussi, un seul paramètre de ventilation est cité: la pression maximale, fixée à 15 cm H₂O. GRAHAM en 1978 [5] a montré l'inefficacité de l'IPPB associé à une physiothérapie respiratoire dans le traitement de la pneumonie, par rapport à un groupe contrôle. Les pressions maximales appliquées variaient de 15 à 25/30 cm H₂O avec une mesure des volumes expirés mais sans indiquer les valeurs. Aucune position facilitant une ventilation régionale ne semble avoir été utilisée.

L'étude de ANDERSON, en 1963 [6], a montré que l'utilisation de l'IPPB en postopératoire, par rapport à un groupe contrôle, réduisait les complications respiratoires. Néanmoins ce travail, non randomisé, présente plusieurs biais. Les deux groupes de patients étaient non homogènes aux niveaux du nombre (160 pour le groupe contrôle, 42 pour le groupe traité), de la chirurgie (abdominale, thoracique, orthopédique) ainsi que pour l'âge et la fonction respiratoire préopératoire.

COTTRELL, en 1973 [7], a étudié chez 60 malades chirurgicaux l'efficacité de l'IPPB en préopératoire sur l'incidence des complications postopératoires. Cette étude, avec des groupes témoins, inclut des patients BPCO et non BPCO. Bien que les malades BPCO aient été améliorés avant leur opération, la pratique de l'IPPB avant l'intervention ne modifiait pas l'incidence des complications respiratoires postopératoires.

Quelques études ont comparé l'IPPB à la spirométrie incitative pour réduire les complications pulmonaires après une chirurgie abdominale ou thoracique, sans mettre en évidence une réelle supériorité d'une technique. L'étude de CELLI [4], déjà citée, n'a pas trouvé de différence significative. De même, DOHLI, en 1978 [8], a abouti au même résultat. Néanmoins l'IPPB était associé à l'administration de bronchodilatateur. Aucun paramètre de ventilation n'est décrit. JUNG, en 1980 [9], a comparé trois groupes de patients intégrant l'IPPB, la spirométrie incitative et une résistance respiratoire et n'a pas mis en évidence de différence d'efficacité. Plus récemment, OIKKONEN, en 1991 [10], n'a pas trouvé de différence significative entre l'IPPB et la spirométrie incitative dans la prévention des complications respiratoires après chirurgie cardiaque. Les deux groupes de patients bénéficiaient d'une physiothérapie respiratoire et l'IPPB était utilisé avec une pression maximale de 10 à 15 cm H₂O, pour tous les patients traités, sans mesure des volumes mobilisés. De même, INDIHAR, en 1982 [11], a trouvé que l'IPPB, la spirométrie incitative et les mobilisations avec respiration profonde et toux étaient également efficaces dans la réduction des complications pulmonaires postopératoires chez 300 malades de chirurgie. Néanmoins, la diversité des actes chirurgicaux, tant sur l'abdomen et le thorax que sur les membres, est un biais méthodologique, compte tenu que l'incidence des complications est totalement différente en fonction du site chirurgical.

A l'inverse, IVERSON, en 1978 [12], a montré l'inefficacité de l'IPPB par rapport à la spirométrie incitative et aux «Blow bottles» dans la prévention de l'atélectasie après chirurgie cardiaque chez 145 opérés.

Trois essais croisés, où le patient était son propre témoin, ont étudié l'évolution des volumes en postopératoire afin de prévenir les complications pulmonaires. PFENNINGER, en 1977 [13], a montré que les volumes mobilisés avec l'IPPB étaient plus importants qu'avec la spirométrie incitative. Cette étude est néanmoins fort critiquable car non contrôlée et non randomisée. PAUL, en 1981 [14], comparant l'IPPB, la spirométrie

initiative et la VSPEP au masque a trouvé une chute de la CRF après les séquences de ventilation en IPPB. Une période de 30 minutes existait entre les essais. On ne peut donc exclure un effet additif des techniques. De plus, là aussi, l'absence de groupe témoin rend très difficile la validation de ces résultats. De même, McCONNELL, en 1974 [15], a étudié chez onze patients de chirurgie thoracique l'IPPB, la spirométrie initiatrice et la respiration profonde avec sollicitation verbale. Chaque patient était son propre témoin. Les variations de pressions transpulmonaires mesurées montraient que l'IPPB (avec des pressions de 9 à 34 cm H₂O) était aussi efficace que la respiration profonde. La spirométrie initiatrice obtenait les meilleurs résultats.

En 1980, SCHUPPISSE [16] n'a pas trouvé de différence significative entre l'IPPB et la physiothérapie sur l'incidence des complications pulmonaires après chirurgie abdominale haute. Les modalités du traitement physiothérapie ne sont pas définies dans cette étude. Les réglages de la ventilation IPPB ne sont guère plus précis, seule la pression est indiquée: 15 à 20 cm H₂O pour tous les patients traités, les autres paramètres sont inconnus. ALI, en 1984 [17], a comparé l'association de l'IPPB à une physiothérapie versus la physiothérapie sans IPPB chez 30 malades non insuffisants respiratoires subissant une cholécystectomie. La physiothérapie comprenait la respiration profonde et la toux. L'IPPB était administrée dix minutes toutes les heures avec une pression maximale de 25 cm H₂O et les volumes courants mesurés étaient de 12 à 18 ml/kg. La seule différence statistique entre les deux groupes était, en postopératoire, une diminution plus importante de la capacité vitale dans le groupe de malades recevant l'IPPB et ce, malgré la physiothérapie associée. BECKER, en 1960 [18], a étudié 100 malades après chirurgie abdominale sus omblicale, comparant un groupe bénéficiant d'une physiothérapie à base d'une respiration profonde et toux à un groupe traité par cette même physiothérapie associée à l'IPPB et Isuprel. L'apport de l'IPPB, avec une pression maximale d'insufflation de 10 à 15 cm H₂O, n'était pas efficace dans cette étude non randomisée et sans analyse statistique. TORRINGTON, en 1984 [19], a étudié 53 patients obèses en postopératoire d'une chirurgie gastrique en comparant l'association: IPPB, spirométrie initiatrice, respiration profonde et toux versus les mêmes techniques avec, en plus, drainage de posture et percussions thoraciques. Il n'a pas trouvé de différence d'efficacité entre les deux groupes de techniques.

Aucune de ces quatre études n'a été comparée avec un groupe contrôle et l'association de différentes thérapies simultanément administrées rend très difficile l'appréciation des conclusions de ces études.

O'DONOHOUE, en 1979 [20], a rapporté que l'IPPB était efficace dans le traitement de l'atélectasie pulmonaire dans quatre rapports de cas, dont un de chirurgie cardiaque. Ces atélectasies étaient rebelles à la physiothérapie et à la spirométrie initiatrice. Ces techniques ont été en partie poursuivies lors de l'instauration de l'IPPB. Les modifications radiologiques et gazométriques étaient les critères d'amélioration. Les zones atélectasiées ont été reventilées après 48 à 72 heures selon les cas. L'intérêt de cette publication réside dans la démarche du praticien qui a recherché le niveau de pression maximale d'insufflation pour obtenir un volume mobilisé optimum. Ces pressions étaient de l'ordre de 35 à 45 cm H₂O pour des volumes de 1,15 à 1,85 litres (les volumes mobilisés spontanément par les patients variaient de 0,54 l à 1,6 l). Par contre, aucune position facilitant une ventilation régionale n'a été utilisée, ce qui aurait peut-être permis d'accélérer la reventilation. Les niveaux de pression appliquées dans cette étude ont été fort critiqués par les auteurs anglo-saxons, car bien supérieurs aux standards préconisés aux Etats-Unis. Compte tenu de l'association de plusieurs thérapies, il est difficile d'accorder à l'IPPB les résultats obtenus dans cette présentation.

Trois études ont apprécié les effets de l'IPPB sur des patients non chirurgicaux, bronchite chronique et emphysémateux. NEWTON, en 1978 [21], n'a pas trouvé de différence significative dans l'apport d'une physiothérapie associée à l'IPPB dans le traitement d'une exacerbation d'une bronchite chronique. Aucun paramètre de ventilation de l'IPPB n'est défini dans cette étude. EMIRGIL, en 1969 [22], a évalué l'efficacité à long terme (un an) de l'IPPB associée aux bronchodilatateurs, par rapport aux bronchodilatateurs pris isolément ou associés à des exercices respiratoires. Aucune différence significative, malgré l'absence de description de l'analyse statistique, n'a été observée dans les trois groupes. De même, WU, en 1955 [23], a évalué chez des malades atteints d'affections bronchopulmonaires chroniques les effets de l'IPPB seule, de la nébulisation de bronchodilatateur et de l'IPPB nébulisant un bronchodilatateur. Cette étude montre que l'IPPB augmente l'efficacité de l'aérosol bronchodilatateur. L'auteur considère que cela est la conséquence d'une meilleure distribution régionale du médicament et d'un drainage des sécrétions bronchiques amélioré. Mais il s'agit là d'un essai croisé où le patient est son propre témoin, avec des périodes de deux à trois heures seulement entre chaque essai. Ces études n'ont pas inclus de groupe témoin sans soin et les paramètres de ventilation sont insuffisamment décrits.

D'un point de vue méthodologique, beaucoup de ces études présentent des biais:

- l'absence d'un groupe contrôle sans soins [4, 8-19, 21-23];
- études non faites en simple aveugle [2, 3, 6-10, 12, 15, 18, 19, 21-23];
- les critères de jugement sont très souvent multiples et il est rare de dégager un critère principal;
- une seule étude a déterminé le nombre de patient à inclure avant de débuter l'essai [5].

Néanmoins, pour appréhender de façon plus objective la méthodologie de ces différentes études, un score a été établi dont les différents items sont détaillés dans le tableau 1.

TABLEAU 1
Score d'évaluation de la méthodologie des différentes études.

Etude comparative	OUI = 1	NON = 0
Etude contrôlée	OUI = 1	NON = 0
Etude randomisée	OUI = 1	NON = 0
Groupe contrôle sans soin	OUI = 1	NON = 0
Etude en aveugle	OUI = 1	NON = 0
Taille échantillon prédéterminé	OUI = 1	NON = 0
Analyse statistique	OUI = 1	NON = 0
Critère(s) de jugement	1 à 2 = 1	0 ou > 2 = 0
IPPB seul	OUI = 1	NON = 0
Etude reproductible	OUI = 1	NON = 0
TOTAL	10	

Quatre études sur 21 analysées ont un score égal ou supérieur à 6/10. Trois études concernent les soins postopératoires dont deux montrent que l'IPPB est efficace [4, 11], au même titre que la spirométrie incitative et la respiration profonde. L'autre infirme cette efficacité [2]. La quatrième étude concerne le traitement de la pneumonie [5], au cours duquel ni la physiothérapie ni l'IPPB ne sont efficace. Cette étude est néanmoins assez éloigné de notre propos: le désencombrement bronchique et ses conséquences.

Les autres études présentent un score compris entre 3 et 5/10 et n'offrent donc pas une méthodologie suffisamment rigoureuse pour que les résultats obtenus soient systématiquement retenus.

Au niveau de l'utilisation de la ventilation en relaxation de pression, très peu de paramètres sont décrits. Une pression maximale d'insufflation est, dans la presque totalité des études, fixée au départ et reste identique pour l'ensemble des patients traités sans aucune adaptation des réglages en fonction des propriétés mécaniques de l'appareil respiratoire. Les positions facilitant les ventilations régionales ne sont jamais utilisées. Ceci conditionnant totalement l'efficacité de cette technique par la localisation des effets d'une ventilation en pression positive.

Il n'est pas possible de dégager de cette première analyse de la littérature, une opinion favorable ou non quant à l'efficacité de la ventilation en relaxation de pression comme technique de désencombrement bronchique car il y a peu d'études dont c'est réellement l'objet. D'autre part, la méthodologie des études n'est pas suffisamment rigoureuse et surtout l'utilisation de l'IPPB n'est ni suffisamment décrite, ni adaptée.

LES REVUES DE SYNTHÈSE

Les revues de synthèse sur l'utilisation de l'IPPB dans le cadre du désencombrement bronchique, de la prévention et du traitement des complications respiratoires postopératoires confirment les résultats de la littérature: l'IPPB n'est pas une technique efficace. Néanmoins, certains auteurs [24-27] reprennent les données brutes des différentes études sans aucune analyse des méthodologies pratiquées et des modalités d'application de l'IPPB ou de façon très insuffisante [28]. A l'inverse, d'autres auteurs remettent en question ces différents résultats par une analyse plus critique des méthodologies des études et des modalités de ventilation en IPPB. BARTLETT, en 1973 [29], pensent que les raisons de l'échec de l'IPPB sont dues à l'absence de mesure des volumes mobilisés, qui doivent être suffisant pour permettre une réelle inflation pulmonaire. En 1974, MURRAY [30], estime que l'IPPB n'a pas été évaluée correctement pour permettre de définir précisément son rôle dans le traitement de l'insuffisance respiratoire. Il cite des critères plus précis pour des essais thérapeutiques. LEITH [31], propose de mieux définir les objectifs afin d'évaluer l'IPPB avec des méthodologies plus rigoureuses. CHENEY [32], récuse les administrations standardisées et préfère adapter les réglages de pression maximale afin d'obtenir, pour chaque patient, un volume mobilisé au moins supérieur de 10 pour-cent par rapport au volume spontané. CHERNIACK [33], note que la majorité des études n'ont pas de groupes contrôles, que les types de patients étudiés ainsi que le mode de sélection, les méthodes de traitements, la fréquence et les pressions utilisées sont très différents. GOLD, en 1975 [34] et en 1982 [35], dans des critiques assez objectives, note l'absence de preuve d'efficacité de l'IPPB, mais estime que les méthodologies d'applications devraient être mieux définies, ainsi que les groupes de patients bénéficiant de cette thérapeutique. PONTOPPIDAN en 1980 [36], constate qu'il existe peu d'études contrôlées et randomisées, que les résultats sont

difficiles à comparer compte tenu des protocoles, des modalités thérapeutiques et analyses statistiques très disparates. BOTT, en 1992 [37], pense que malgré les résultats de la littérature, les effets physiologiques observés permettent de penser que l'IPPB peut être une aide efficace et que les modalités d'application de ce mode ventilatoire doivent être mieux précisées. DUFFY, en 1992 [38], note que malgré les résultats des différentes études publiées, l'IPPB n'a pas été complètement abandonnée et reste encore utilisée dans bon nombre de situations cliniques. Ces revues de synthèse confirment donc l'analyse des études publiées. Il est étonnant que les différentes réflexions énoncées n'aient jamais été prises en considération par les auteurs des études sur l'IPPB.

GUIDES DE PRATIQUE CLINIQUE – «GUIDELINES»

Il est intéressant de citer le guide de pratique clinique édité par l'AARC car il n'existe pas d'équivalent en Europe. Bien évidemment, il n'est pas concevable de transposer la totalité de ces recommandations [39] en France mais certains points méritent d'être commentés.

- La nécessité de disposer de ce mode de ventilation lorsque le patient présente une pathologie limitant ses possibilités ventilatoires tant au niveau des volumes mobilisables que de l'efficacité de la toux. Ce guide définit des valeurs spirométriques afin de poser une indication d'IPPB.
- L'American Thoracic Society [40] confirme cette attitude et propose de comparer les volumes mobilisés spontanément par le patient et ceux obtenus lors d'IPPB. Une majoration d'au moins 25 pour-cent doit être obtenue.
- La nécessité d'une formation technique préalable à l'administration de cette thérapie. Ce point interpelle car cette exigence est totalement inexistante en France. Un kinésithérapeute diplômé est compétent et il existe «un décalage important entre la compétence théorique des kinésithérapeutes donné par le décret d'actes et le degré de compétence réel de chaque praticien dans des domaines spécifiques» [41].

ANNONCE

le MOUVEMENT juste

L'Ecole d'Ostéopathie de Genève réunit les meilleures conditions pour vous permettre d'acquérir rapidement une pratique professionnelle de haut niveau.

Dès la première année, l'EOG vous enseigne un mode de raisonnement au service d'une gestuelle précise, maîtrisée et efficace afin que vous puissiez immédiatement appliquer vos connaissances en cabinet.

L'EOG s'adresse aux kinés, physios ou autres professionnels de la santé de formation au moins équivalente ayant un cabinet de traitement.

La formation dure 5 ans par modules de 7 jours tous les deux mois.

Bougez dès aujourd'hui, optez pour l'ostéopathie

Ostéopathie reconnue par les lois sanitaires des cantons de Genève, Vaud et Fribourg



Ecole d'Ostéopathie de Genève ■ Case Postale 152 ■ CH - 1870 MONTHEY 1 ■ Tél : +41 24 473 73 19 ■ Fax +41 24 473 73 11 ■ email : info@eog.ch ■ www.eog.ch

RÉFÉRENCES

1. MARTINEZ L, REVEL M. Evaluation des traitements et des techniques de rééducation. *Encycl. Med. Chir.* (Paris), 1994, 26-005-B-10, 6 p.
2. BAXTER WD, LEVINE RS. An evaluation of intermittent positive pressure breathing in the prevention of postoperative pulmonary complications. *Arch. Surg.*, 1969, 98, 795-8.
3. SANDS JH, CYPERT C, ARMSTRONG R, CHING S, TRAINER D, QUIN W, STEWART D. A controlled study using routine intermittent positive pressure breathing in the post-chirurgical patient. *Dis. Chest*, 1961, 40, 128-33.
4. CELLI BR, RODRIGUEZ KS, SNIDER GL. A controlled trial of intermittent positive pressure breathing, incentive spirometry, and deep breathing exercises in preventing pulmonary complications after abdominal surgery. *Am. Rev. Respir. Dis.*, 1984, Jul; 130 (1), 12-5.
5. GRAHAM WG, BRADLEY DA. Efficacy of chest physiotherapy and intermittent positive pressure breathing in the resolution of pneumonia. *N. Engl. J. Med.*, 1978, Sep 21; 299 (12), 624-7.
6. ANDERSON WH, DOSSET BE, HAMILTON GL. Prevention of postoperative pulmonary complications. *JAMA*, 1963, 186, 763-6.
7. COTTRELL JE, SIKER ES. Pre-operative intermittent positive pressure breathing therapy in patients with chronic obstructive lung disease: effects on postoperative pulmonary complications. *Anesth. Analg. (Cleve)*, 1973, 52, 258-62.
8. DOHI S, GOLD MI. Comparison of two methods of postoperative respiratory care. *Chest*, 1978, May; 73 (5), 592-5.
9. JUNG R, WIGHT J, NUSSER R, ROSOFF L. Comparison of three methods of respiratory care following upper abdominal surgery. *Chest*, 1980, Jul; 78 (1), 31-5.
10. OIKKONEN M, KARJALAINEN K, KAHARA V, KUOSA R, SCHAVIKIN L. Comparison of incentive spirometry and intermittent positive pressure breathing after coronary artery bypass graft. *Chest*, 1991, Jan; 99 (1), 60-5.
11. INDIHAR FJ, FORSBERG DP, ADAMS AB. A prospective comparison of these procedures used in attempts to prevent postoperative pulmonary complications. *Respir Care*, 1982, 27, 564-8.
12. IVERSON LI, ECKER RR, FOX HE, MAY IA. A comparative study of IPPB, the incentive spirometer and blow bottles: the prevention of atelectasis following cardiac surgery. *Ann. Thorac. Surg.*, 1978, 25, 197-9.
13. PFENNINGER J, ROTH F. Intermittent positive pressure breathing (IPPB) versus incentive spirometer (IS) therapy in the postoperative period. *Intens. Care Med.*, 1977, 3, 279-81.
14. PAUL WL, DOWNS JB. Postoperative atelectasis: Intermittent positive pressure breathing, incentive spirometry, and face-mask positive end-expiratory pressure. *Arch. Surg.*, 1981, Jul; 116 (7), 861-3.
15. McCONNELL DH, MALONEY JV, BUCKER GD. Postoperative intermittent positive pressure breathing treatment. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 1974, 68, 944-52.
16. SCHUPPISSE JP, BRANDLI O, MEILI U. Postoperative intermittent positive pressure breathing versus physiotherapy. *Am. J. Surg.*, 1980, Nov; 140 (5), 682-6.
17. ALI J, SERRETTE C, WOOD LD, ANTHONISEN NR. Effects of postoperative intermittent positive pressure breathing on lung function. *Chest*, 1984, Feb; 85 (2), 192-6.
18. BECKER A, BARAK S, BRAUN E, MEYERS MP. The treatment of postoperative pulmonary atelectasis with intermittent positive pressure breathing. *Surg. Gynecol. Obstet.*, 1960, 111, 517-22.
19. TORRINGTON KG, SORENSEN DE, SHERWOOD LM. Postoperative chest percussion with postural drainage in obese patients following gastric stapling. *Chest*, 1984, 86, 891-5.
20. O'DONOHUE WJ. Respiratory therapy. Maximum volume IPPB for the management of pulmonary atelectasis. *Chest*, 1979, 76, 683-7.
21. NEWTON DAG, BEVANS HG. Physiotherapy and intermittent positive pressure ventilation of chronic bronchitis. *British Medical Journal*, 1978, 2, 1525-8.
22. EMERGIL C, SOBOL RJ, NORMAN J et al. A study of long term effect of therapy in chronic obstructive pulmonary disease. *Am. J. Med.*, 1969, 47, 367.
23. WU N, MILLER WF, CODE R, RICHBURG P. Intermittent positive pressure breathing in patients with chronic pulmonary disease. *Am. Rev. Tuberc. Pulm. Dis.*, 1955, 71, 693.
24. FOUTS JB, BRASHEAR RE. Intermittent positive pressure breathing. A critical appraisal. *Postgrad. Med.*, 1976, May; 59 (5), 103-7.
25. REZAIGUIA S, JAYR C. Prevention of respiratory complications after abdominal surgery. *Ann. Fr. Anesth. Reanim.*, 1996, 15 (5), 623-46.
26. SUTTON PP. Chest physiotherapy: time for reappraisal. *Br. J. Dis. Chest*, 1988, Apr; 82 (2), 127-37.
27. SUTTON PP, PAVIA D, BATEMAN JR, CLARKE SW. Chest physiotherapy: a review. *Eur. J. Respir. Dis.*, 1982, May; 63 (3), 188-201.
28. MACKENZIE CF, IMLE PC, CIESLA N. Chest physiotherapy in the intensive care unit, Second edition, Williams & Wilkins, Baltimore, 1989, pp 287-95.
29. BARTLETT RH, GAZZANIGA AB, GERAGHTY TR. Respiratory maneuvers to prevent postoperative pulmonary complications: a critical review. *JAMA*, 1973, 224, 1017-21.
30. MURRAY JF. Review of the state of art in intermittent positive pressure breathing therapy. *Am. Rev. Respir. Dis.*, 1974, 110, 193-9.
31. LEITH DE. Review of comments concerning presentations and discussions of the intermittent positive pressure breathing session. *Am. Rev. Resp. Dis.*, 1974, 110, 200.
32. CHENEY F, NELSON J, HORTON W. The function of intermittent positive pressure breathing related to breathing patterns. *Am. Rev. Resp. Dis.*, 1974, 10, 183-8.
33. CHERNIACK RM. Intermittent positive pressure breathing in management of chronic obstructive pulmonary disease: current state of art. *Am. Rev. Resp. Dis.*, 1974, 110, 188.
34. GOLD MI. The present status of IPPB therapy. *Chest*, 1975, 67, 469-71.
35. GOLD MI. IPPB therapy, a current overview. *Respir. Care*, 1982, 27, 586-7.
36. PONTOPPIDAN H. Mechanical aids to lung expansion in non-intubated surgical patients. *Am. Rev. Respir. Dis.*, 1980 (ou 1982), 122 (2), 109-19.
37. BOTT J, KEILTY SE, NOONE L. Intermittent positive pressure breathing. A dying art? *Physiotherapy*, 1992, 78, 9, 656-60.
38. DUFFY SQ, FARLEY DE. The protracted demise of medical technology. The case of intermittent positive pressure breathing. *Med. Care*, 1992, Aug; 30 (8), 718-36.
39. AARC clinical practice guideline: Intermittent positive pressure breathing. *Respir. Care*, 1993, 38, 1189-95.
40. Guidelines for the use of intermittent positive pressure breathing (IPPB). By the respiratory care committee of the American Thoracic Society. Ce texte est disponible sur le site internet de l'AARC à l'adresse suivante: http://www.aarc.org/professional_resources/position_statements/ippb.html
41. OVILLE JM. Quelles compétences pour quel kinésithérapeute. *Kinésith. Scientif.*, 2000, 397, 5 (éditorial).