Spirométrie incitative en kinésithérapie respiratoire

Recommandations de pratique fondées sur les données de la littérature — choix du dispositif : volumétrique (type Voldyne) ou débitmétrique (type Triflo II)

Benjamin Macé, masseur-kinésithérapeute — kinésithérapie respiratoire
Version 1 — novembre 2026

Synthèse des recommandations

1. La spirométrie incitative **utilisée seule** n'est pas recommandée en prévention systématique des complications pulmonaires postopératoires. *[Recommandation forte — preuves faibles à modérées]*
2. Lorsqu'elle est utilisée, elle doit s'intégrer à une **prise en charge globale** : exercices de respiration profonde, toux dirigée, lever et mobilisation précoces, analgésie optimale. *[Recommandation forte — consensus d'experts / AARC]*
3. Lorsqu'un spiromètre incitatif est prescrit, préférer un **dispositif volumétrique** (type Voldyne, Coach, Spiro-Ball), idéalement muni d'un indicateur de débit lent. *[Recommandation faible — preuves physiologiques concordantes, absence de données cliniques comparatives]*
4. Les **dispositifs débitmétriques** (type Triflo II) ne sont pas recommandés en première intention : le retour visuel porte sur le débit et non sur le volume, le travail respiratoire imposé est plus élevé et la sollicitation des muscles inspiratoires accessoires plus importante. *[Recommandation faible — preuves physiologiques]*
5. La consigne doit porter sur une **inspiration lente et profonde** jusqu'au volume cible, suivie d'une **pause inspiratoire** de quelques secondes, et non sur la vitesse d'inspiration. *[Accord professionnel — rationnel physiologique]*
6. Indication particulière : chez l'**enfant drépanocytaire** hospitalisé pour douleur thoracique ou dorsale, la spirométrie incitative peut être proposée pour prévenir le syndrome thoracique aigu. *[Recommandation faible — un essai randomisé de petite taille]*

1. Contexte et définition

La spirométrie incitative (SI) consiste à demander au patient une inspiration maximale soutenue à l'aide d'un dispositif lui fournissant un retour visuel. Son objectif est d'augmenter la pression transpulmonaire, de favoriser la ré-expansion des zones pulmonaires hypoventilées et de prévenir ou traiter l'atélectasie, notamment après chirurgie thoracique ou abdominale haute.

Deux familles de dispositifs existent :

- **Volumétriques** (Voldyne, Coach, Spiro-Ball…) : un piston s'élève proportionnellement au **volume inspiré**. La plupart intègrent un indicateur de débit invitant à inspirer lentement.
- **Débitmétriques** (Triflo II, Respirex, Respiflo…) : des billes s'élèvent lorsque le **débit inspiratoire** dépasse un seuil (Triflo II : 600, 900 et 1 200 mL/s). Le volume réellement inspiré n'est pas affiché.

2. Méthode

Ce document repose sur une revue narrative de la littérature : recommandation de pratique clinique de l'American Association for Respiratory Care (AARC, 2011), revues systématiques Cochrane, méta-analyses récentes et études physiologiques comparant dispositifs volumétriques

et débitmétriques (pléthysmographie optoélectronique ou par inductance, électromyographie de surface, mesure du travail respiratoire imposé). Le niveau de preuve indiqué entre crochets est celui de l'auteur, inspiré de l'approche GRADE. Il ne s'agit pas d'une recommandation officielle d'une société savante ou de la HAS.

3. Efficacité clinique de la spirométrie incitative

Source	Population	Principaux résultats
AARC, Restrepo 2011 [1]	Péri-opératoire (54 essais et revues analysés)	SI seule non recommandée en routine pour prévenir les complications postopératoires ; à associer à respiration profonde, toux dirigée, mobilisation précoce et analgésie. Usage de routine non recommandé après chirurgie abdominale haute ni après pontage coronarien. Dispositif volumétrique suggéré.
Cochrane, do Nascimento Junior 2014 [2]	Chirurgie abdominale haute (12 essais, 1 834 patients)	Preuves de faible qualité d'une absence d'efficacité ; résultats comparables à l'absence de traitement, aux exercices de respiration profonde ou à la kinésithérapie.
Cochrane, Freitas 2012 [3]	Pontage coronarien (7 essais, 592 patients)	Aucun avantage démontré par rapport à la kinésithérapie postopératoire standard ou à l'éducation préopératoire.
Odor et al., BMJ 2020 [4]	Chirurgie non cardiaque (méta-analyse d'essais randomisés)	Preuves de qualité modérée : pas de bénéfice de la SI sur les complications pulmonaires postopératoires.
Liang et al. 2024 [5]	Chirurgie du cancer du poumon (9 essais, 1 209 patients)	Bénéfice de la SI *associée* à d'autres techniques respiratoires ; effet propre de la SI impossible à isoler.
Bellet et al., NEJM 1995 [6]	Drépanocytose, 8–21 ans, douleur thoracique ou dorsale (29 patients)	10 inspirations maximales toutes les 2 heures : réduction nette des complications pulmonaires aiguës (atélectasie, infiltrats).

À retenir : la SI n'a pas fait la preuve d'une efficacité propre en prévention postopératoire. Sa place est celle d'un **outil d'auto-entraînement et de rappel** au sein d'une prise en charge kinésithérapique globale, et non d'un traitement autonome.

4. Volumétrique ou débitmétrique : données physiologiques

Étude	Population / méthode	Résultats
Parreira 2005 [7]	16 sujets sains ; Coach, Voldyne, Triflo II, Respirex ; pléthysmographie par inductance	Volume courant le plus élevé avec la fréquence la plus basse sous Voldyne ; déplacement abdominal plus important avec les volumétriques. Débit inspiratoire moyen sous Triflo II ≈ 530 mL/s.
Tomich 2007 [8]	17 sujets sains ; respiration diaphragmatique, Triflo II, Voldyne ; EMG	Fréquence respiratoire et activité du sterno-cléido-mastoïdien plus élevées sous Triflo II ; Voldyne comparable à la respiration diaphragmatique.
Paisani 2013 [9]	Sujets sains ; pléthysmographie optoélectronique + EMG	Augmentation du volume de la paroi thoracique plus importante avec le volumétrique, aux niveaux costal supérieur, costal inférieur et abdominal.
Lunardi 2014 [10]	Sujets âgés vs adultes sains ; pléthysmographie optoélectronique	Chez les âgés, volumes comparables avec les deux dispositifs mais activité musculaire plus élevée sous débitmétrique ; chez l'adulte, supériorité du volumétrique.
Weindler & Kiefer 2001 [11] ; Agostini & Singh 2009 [12]	Patients postopératoires ; mesure du travail respiratoire imposé	Le travail imposé dépend du dispositif ; les volumétriques imposent environ la moitié du travail des débitmétriques testés.

Étude	Population / méthode	Résultats
Ho 2000 [13]	22 patients BPCO ; Coach vs Triflo II	Expansion thoracique plus importante et moindre recours aux muscles accessoires avec le Coach ; 77 % des patients le préféraient.

Interprétation. Les études convergent : à consigne égale, le dispositif volumétrique produit une inspiration plus ample, plus lente, mieux répartie vers le compartiment abdominal (recrutement diaphragmatique), avec un travail respiratoire et une sollicitation des muscles accessoires moindres. Ce profil correspond à l'objectif physiologique de la technique : une inspiration lente, profonde et soutenue, proche du soupir.

Le premier seuil du Triflo II (600 mL/s) reste atteignable par une inspiration lente et profonde (par exemple 3 L en 5 s). Le problème principal n'est donc pas l'existence d'un débit « non physiologique », mais le fait que le retour visuel **récompense le débit et non le volume** : il incite le patient à inspirer fort et court, ce qui favorise un schéma thoracique supérieur et augmente le travail respiratoire, sans garantir une inspiration jusqu'à la capacité pulmonaire totale.

Limites. Ces données sont physiologiques, obtenues majoritairement chez des sujets sains, sur de petits effectifs et lors de séances uniques. Aucun essai n'a montré qu'un type de dispositif réduit davantage les complications cliniques que l'autre.

5. Mise en pratique

Modalités d'utilisation (spiromètre volumétrique)

- Position assise ou demi-assise ; embout bien serré entre les lèvres.
- Expirer calmement (sans forcer) puis inspirer **lentement et profondément** par l'embout, en maintenant l'indicateur de débit dans la zone « lente ».
- Atteindre le volume cible fixé par le kinésithérapeute, puis **tenir l'inspiration quelques secondes** (objectif 3 à 5 s) avant d'expirer normalement.
- Faire une pause entre chaque inspiration pour éviter l'hyperventilation et les vertiges.
- Fréquence : séries d'environ 10 inspirations réparties dans la journée (par exemple toutes les 1 à 2 heures d'éveil). Cette fréquence relève de l'usage courant ; le protocole de Bellet prévoyait 10 inspirations toutes les 2 heures [6].
- Associer systématiquement la toux dirigée (avec protection de la cicatrice si besoin) et le lever précoce.
- Réévaluer régulièrement le volume cible et l'adhésion ; noter les volumes atteints.

Situations où la SI est peu adaptée

- Patient incapable de comprendre ou d'appliquer la consigne, ou non coopérant.
- Patient incapable de réaliser une inspiration profonde efficace (capacité inspiratoire très effondrée) : privilégier d'autres techniques (ventilation en pression positive, accompagnement manuel, breath-stacking selon le contexte).
- La SI ne remplace pas la prise en charge d'un encombrement bronchique, ni le traitement d'une atélectasie installée nécessitant d'autres moyens.

6. Conclusion

La spirométrie incitative n'est pas un traitement autonome : son efficacité propre sur les complications postopératoires n'est pas démontrée. Utilisée comme support d'entraînement au sein d'une prise en charge kinésithérapique globale, elle doit privilégier le **volume** plutôt que le **débit**. Les données physiologiques disponibles orientent vers les dispositifs volumétriques de type Voldyne et ne plaident pas pour l'usage en première intention des dispositifs débitmétriques

de type Triflo II.

Références

[1] Restrepo RD, Wettstein R, Wittnebel L, Tracy M. Incentive spirometry: 2011. AARC Clinical Practice Guideline. Respir Care. 2011;56(10):1600-4.

[2] do Nascimento Junior P, Módolo NSP, Andrade S, Guimarães MMF, Braz LG, El Dib R. Incentive spirometry for prevention of postoperative pulmonary complications in upper abdominal surgery. Cochrane Database Syst Rev. 2014;(2):CD006058.

[3] Freitas ERFS, Soares BGO, Cardoso JR, Atallah ÁN. Incentive spirometry for preventing pulmonary complications after coronary artery bypass graft. Cochrane Database Syst Rev. 2012;(9):CD004466.

[4] Odor PM, Bampoe S, Gilhooly D, Creagh-Brown B, Moonesinghe SR. Perioperative interventions for prevention of postoperative pulmonary complications: systematic review and meta-analysis. BMJ. 2020;368:m540.

[5] Liang Y, Chen S, Song J, et al. The effect of incentive spirometry in perioperative patients with lung cancer — a systematic review and meta-analysis. BMC Pulm Med. 2024;24:88.

[6] Bellet PS, Kalinyak KA, Shukla R, Gelfand MJ, Rucknagel DL. Incentive spirometry to prevent acute pulmonary complications in sickle cell diseases. N Engl J Med. 1995;333(11):699-703.

[7] Parreira VF, Tomich GM, Britto RR, Sampaio RF. Assessment of tidal volume and thoracoabdominal motion using volume and flow-oriented incentive spirometers in healthy subjects. Braz J Med Biol Res. 2005;38(7):1105-12.

[8] Tomich GM, França DC, Diório ACM, Britto RR, Sampaio RF, Parreira VF. Breathing pattern, thoracoabdominal motion and muscular activity during three breathing exercises. Braz J Med Biol Res. 2007;40:1409-17.

[9] Paisani DM, Lunardi AC, da Silva CCBM, Porras DC, Tanaka C, Carvalho CRF. Volume rather than flow incentive spirometry is effective in improving chest wall expansion and abdominal displacement using optoelectronic plethysmography. Respir Care. 2013;58(8):1360-6.

[10] Lunardi AC, Porras DC, Barbosa RCC, et al. Effect of volume-oriented versus flow-oriented incentive spirometry on chest wall volumes, inspiratory muscle activity, and thoracoabdominal synchrony in the elderly. Respir Care. 2014;59(3):420-6.

[11] Weindler J, Kiefer RT. The efficacy of postoperative incentive spirometry is influenced by the device-specific imposed work of breathing. Chest. 2001;119(6):1858-64.

[12] Agostini P, Singh S. Incentive spirometry following thoracic surgery: what should we be doing? Physiotherapy. 2009;95(2):76-82.

[13] Ho SC, Chiang LL, Cheng HF, et al. The effect of incentive spirometry on chest expansion and breathing work in patients with chronic obstructive airway diseases: comparison of two methods. Chang Gung Med J. 2000;23(2):73-9.

Document d'information destiné aux professionnels de santé et aux patients. Il ne remplace pas l'avis du médecin ou du kinésithérapeute qui vous suit. Les noms commerciaux sont cités à titre d'exemple ; l'auteur ne déclare aucun lien d'intérêt avec les fabricants.