

Utilisation de la spirométrie incitative pour la prévention des complications pulmonaires à la suite d'une chirurgie

Rapport d'évaluation 04-19

Unité d'évaluation des technologies
et des modes d'intervention en santé
(UETMIS)

Mai -2019

Utilisation de la spirométrie incitative pour la prévention des complications pulmonaires à la suite d'une chirurgie

Rapport d'évaluation

04-2019

préparé par

Renée Drolet, Ph.D.

Sylvain Bussièrès, Ph.D.

Alice Nourissat, MD, Ph.D.

Marc Rhainds, MD, M.Sc., FRCPC

UETMIS, CHU de Québec-Université Laval et IUCPQ – Université Laval

Mai 2019

CHU de Québec-Université Laval, Direction de la qualité, de l'évaluation, de l'éthique et des affaires institutionnelles
(DQEEAI)

IUCPQ-Université Laval, Direction des services professionnels (DSP)

<https://www.chudequebec.ca/professionnels-de-la-sante/evaluation/evaluation.aspx>

Le contenu de cette publication a été rédigé et édité par l'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec-Université Laval.

COORDINATION

Dr Marc Rhainds, cogestionnaire médical et scientifique, UETMIS

SECRÉTARIAT ET MISE EN PAGE

M^{me} Awa Dieng, agente administrative, module Évaluation et expérience patient, DQEEAI

Pour se renseigner sur cette publication ou toute autre activité de l'UETMIS, s'adresser à :

Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé
Hôpital Saint-François d'Assise du CHU de Québec-Université Laval
10, rue de l'Espinay
Québec (Québec) G1L 3L5
Téléphone : 418 525-4444 poste 54682
Courriel : uetmis@chudequebec.ca

Comment citer ce document :

Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec-Université Laval.
Utilisation de la spirométrie incitative pour la prévention des complications pulmonaires à la suite d'une chirurgie – Rapport d'évaluation préparé par Renée Drolet, Sylvain Bussières, Alice Nourissat et Marc Rhainds (UETMIS 04-19)
Québec, 2019, XIV- 51 p.

Dans ce document, l'emploi du masculin pour désigner des personnes n'a d'autres fins que celle d'alléger le texte.

Les photos et images utilisées dans ce document sont libres de droits d'auteur.

Copyright   2019 UETMIS - CHU de Québec-Université Laval.

La reproduction totale ou partielle de ce document est autorisée à des fins non commerciales, à condition que la source soit mentionnée.

MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL

De l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec – Université Laval (IUCPQ- UL)

M. Sylvain Bussières, UETMIS
M^{me} Valérie Michaud, physiothérapeute
M^{me} Sylvianne Picard, chef de service (intérim) en réadaptation
M^{me} Maude Jolicoeur, conseillère cadre aux activités cliniques
Dr Victor Tremblay, pneumologue

Du CHU de Québec- Université Laval

M^{me} Anick Boivin, infirmière de pratique avancée, Direction des soins infirmiers (DSI), HSFA
M^{me} Sylvie Boutet, coordonnatrice clinico-administrative en chirurgie et à la r ing n rie des processus cliniques, Direction clientèle – Chirurgie et périopératoire (DC-CP), HEJ
Dr Fabien Côté, pneumologue, HEJ
M^{me} Renée Drolet, UETMIS
M^{me} Michèle Gemme, infirmière de pratique avancée, médecine, DSI, HSFA
M^{me} Lucie Lesvesque, infirmière de pratique avancée, pédiatrie, DSI, CHUL
M^{me} Jessie Pelletier, infirmière de pratique avancée, DSI, HSFA (jusqu'en mars 2019)
Dr Marc Rhainds, cogestionnaire médical et scientifique de l'UETMIS
M. Benoît Rivard, physiothérapeute, Direction des services multidisciplinaires (DSM), HEJ
M^{me} Vanessa Savard, coordonnatrice technique en inhaloth rapie, DSM, HSFA
M. Éric Tremblay, chef d'unité, Chirurgie-Gynécologie, DC-CP, HSFA
M^{me} Catherine Van Neste, physiothérapeute, agente de développement des pratiques en physiothérapie, DSM, HEJ

FINANCEMENT

Ce projet a été financé à même le budget de fonctionnement des l'UETMIS du CHU de Québec-Université Laval et de l'IUCPQ - UL.

AVANT-PROPOS

L'UETMIS du CHU de Québec-Université Laval a pour mission de soutenir et de conseiller les décideurs (gestionnaires, médecins et professionnels) dans la prise de décision relative à la meilleure allocation de ressources visant l'implantation d'une technologie ou d'un mode d'intervention en santé ou la révision d'une pratique existante.

Présidente :

M^{me} Marie-Claude Michel, pharmacienne coordonnatrice du Programme de gestion thérapeutique des médicaments et représentante du Conseil des médecins, dentistes et pharmaciens

Membres :

Dr Stéphane Bergeron, directeur adjoint, Direction des services professionnels
M^{me} Katia Boivin, Conseil multidisciplinaire
M^{me} Marie-Claude Brodeur, directrice adjointe, Direction des services multidisciplinaires
M. Martin Coulombe, directeur adjoint, Direction médicale des services hospitaliers
M^{me} Christine Danjou, Direction des soins infirmiers
M^{me} Marie-Pierre Gagnon, chercheure de l'Axe Santé des populations et pratiques optimales en santé
Dr Felipe Garcia, Programme de prévention et contrôle des infections
M^{me} Christine Mimeault, directrice, Direction clientèle - Néphrologie et oncologie
M^{me} Julie Maranda, Conseil des infirmières et des infirmiers
M. François Pouliot, module Éthique, DQEEAI
M^{me} Michèle Ricard, directrice par intérim, Direction clientèle – Mère-enfant et santé de la femme
M^{me} Michèle Touzin, Service-conseil en génie biomédical

L'ÉQUIPE DE L'UETMIS

M^{me} Geneviève Asselin, agente de recherche
M. Martin Bussièrès, agent de recherche
M^{me} Awa Dieng, agente administrative
M^{me} Renée Drolet, agente de recherche
M^{me} Isabelle Jacques, adjointe au directeur – Évaluation, expérience patient et éthique, DQEEAI
M^{me} Brigitte Larocque, agente de recherche
M. Sylvain L'Espérance, agent de recherche
D^{re} Alice Nourissat, médecin-conseil en ETMIS
Dr Marc Rhainds, cogestionnaire médical et scientifique des activités d'ETMIS
M^{me} Marianne Talbot, physiothérapeute

Ce document présente les informations répertoriées au 20 mars 2019 pour les volets efficacité et innocuité selon la méthodologie de recherche documentaire développée. Ces informations ne remplacent pas le jugement du clinicien. Elles ne constituent pas une approbation ou un désaveu du mode d'intervention ou de l'utilisation de la technologie en cause.

Ce document n'engage d'aucune façon la responsabilité du CHU de Québec-Université Laval, de son personnel et des professionnels à l'égard des informations transmises. En conséquence, les auteurs, le CHU de Québec-Université Laval, les membres du groupe de travail de même que les membres du Conseil scientifique de l'UETMIS ne pourront être tenus responsables en aucun cas de tout dommage de quelque nature que ce soit au regard de l'utilisation ou de l'interprétation de ces informations.

DIVULGATION DE CONFLITS D'INTÉRÊTS

Aucun conflit d'intérêts n'a été rapporté par les membres du groupe de travail.

En période post-opératoire les complications pulmonaires sont fréquentes et sont une cause importante de mortalité et de morbidité. Les stratégies de prévention des complications pulmonaires post-opératoire (CPPO) reposent essentiellement sur des exercices respiratoires actifs basés sur l'inspiration maximale et soutenue visant une expansion pulmonaire. La spirométrie incitative est une des stratégies qui à l'aide d'un dispositif vise à faciliter la réalisation des exercices respiratoires. Bien que la spirométrie incitative est une pratique répandue dans les hôpitaux, son utilisation de routine en post-opératoire soulève de la controverse quant à son efficacité. La Direction des soins infirmiers (DSI) du CHU de Québec-Université Laval (ci-après CHU de Québec) et de l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec (ci-après IUCPQ) ont sollicité leurs équipes en évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé afin d'évaluer l'efficacité et l'innocuité de la spirométrie incitative pour la prévention des CPPO.

Il se dégage des guides de pratique clinique les éléments suivants : 1) la spirométrie incitative et les autres techniques de dégagement des voies respiratoires pourraient avoir des bénéfices cliniques similaires pour la prévention des CPPO, et ce, quel que soit le type de chirurgie; 2) l'utilisation de routine de la spirométrie incitative ne serait pas recommandée pour la prévention des CPPO; 3) la spirométrie incitative devrait être utilisée en combinaison avec d'autres techniques de prévention des CPPO, telles que la mobilisation précoce et les exercices de respiration profonde. Les données probantes disponibles ne permettent pas d'établir la supériorité ou l'infériorité de la spirométrie incitative par rapport aux autres méthodes évaluées pour prévenir les complications pulmonaires à la suite d'une chirurgie abdominale haute, cardiaque ou thoracique. Bien qu'un nombre important d'études ($n = 20$) soient disponibles sur le sujet, les nombreuses lacunes méthodologiques des études limitent la possibilité de porter un jugement éclairé sur la valeur ajoutée de la spirométrie incitative. Au CHU de Québec, la spirométrie incitative est utilisée majoritairement pour les patients présentant des facteurs de risque ou avec des complications pulmonaires. À l'IUCPQ, la spirométrie incitative est utilisée en prévention des CPPO pour l'ensemble des patients hospitalisés.

En considérant les données issues des guides de pratique clinique ainsi que les données expérientielles de l'enquête de pratique, il apparaît que l'utilisation de la spirométrie incitative en période post-opératoire doit être considérée plus largement dans le cadre d'une stratégie de soins visant la prévention des risques de complications pulmonaires impliquant plusieurs co-interventions, et ce, dans une perspective de pertinence clinique et de meilleure utilisation des ressources. L'UETMIS recommande à la DSI du CHU de Québec et à celle de l'IUCPQ de réviser l'utilisation de la spirométrie incitative pour la prévention des CPPO afin de cibler davantage les patients qui pourraient en bénéficier et de mieux définir la place des autres stratégies disponibles. Il est également suggéré de mettre en place des mécanismes veillant à l'applicabilité et au respect de la méthode de soins incluant l'enseignement et la supervision de la spirométrie incitative.

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET SIGLES

AARC	<i>American Association for Respiratory Care</i>
ACP	<i>American College of Physicians</i>
CPAP	<i>Continuous positive airway pressure</i>
CPPO	Complications pulmonaires post-opératoires
CVF	Capacité vitale forcée
ECR	Essai clinique randomisé
ERP	Exercices de respiration profonde
IC	Intervalle de confiance
IPPB	<i>Intermittent positive pressure breathing</i>
VEF _{1sec}	Volume expiratoire forcé en 1 seconde

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS.....	IV
SOMMAIRE	V
LISTE DES ABRÉVIATIONS ET SIGLES.....	VI
TABLE DES MATIÈRES	VII
LISTE DES ANNEXES.....	IX
LISTE DES TABLEAUX	IX
LISTE DES FIGURES.....	X
RÉSUMÉ.....	XI
1. INTRODUCTION.....	1
2. QUESTIONS DÉCISIONNELLE ET D'ÉVALUATION.....	2
2.1 Question décisionnelle.....	2
2.2 Questions d'évaluation.....	2
3. MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION.....	3
3.1 Évaluation de l'efficacité, de l'innocuité et de la sécurité	3
3.1.1 Recherche documentaire	3
3.1.2 Sélection et évaluation de sélection des publications	3
3.1.3 Évaluation de la qualité des publications et extraction des données	3
3.2 Recueil de données par questionnaire auprès des informateurs clés sur les unités de soins	4
3.3 Recueil de données par le service des approvisionnements	5
3.4 Contextualisation	5
3.5 Révision	5
4. INFORMATIONS GÉNÉRALES.....	6
4.1 Complications pulmonaires post-opératoires	6
4.2 Stratégies de prévention des complications pulmonaires post-opératoires	7
5. RÉSULTATS.....	9
5.1 Recherche documentaire.....	9
5.1.1 Guides de pratique clinique.....	9
5.1.2 Résultats de l'efficacité de la spirométrie incitative pour la prévention des CPPO chez les patients ayant subi une chirurgie abdominale	11
6. DISCUSSION.....	32
6.1 Les données probantes ne permettent pas d'établir la supériorité ou l'infériorité de la spirométrie incitative par rapport aux autres méthodes évaluées pour prévenir les complications pulmonaires à la suite d'une chirurgie abdominale haute, cardiaque ou thoracique	32
6.2 La spirométrie incitative pour la prévention des complications pulmonaires post-opératoires est une méthode sécuritaire	33

6.3 L'utilisation de la spirométrie incitative au CHU de Québec et à l'IUCPQ pour la prévention des complications pulmonaires post-opératoires : des pratiques diversifiées pour une clientèle à mieux définir.....	33
7. RECOMMANDATION	35
8. CONCLUSION	37
ANNEXES	38
RÉFÉRENCES	49

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1. SITES INTERNET CONSULTÉS POUR LA RECHERCHE DE LA LITTÉRATURE GRISE	38
ANNEXE 2. STRATÉGIES DE RECHERCHE DOCUMENTAIRE DANS LES BASES DE DONNÉES INDEXÉES	41
ANNEXE 3. SITES INTERNET CONSULTÉS POUR LA RECHERCHE DE PROTOCOLES PUBLIÉS	43
ANNEXE 4. LISTE DES DOCUMENTS EXCLUS APRÈS ÉVALUATION DE L'ADMISSIBILITÉ ET RAISONS D'EXCLUSION.....	44
ANNEXE 5. QUESTIONNAIRE UTILISÉ POUR L'ENQUÊTE DE PRATIQUE SUR LES UNITÉS DE SOINS POST-OPÉRATOIRES	46

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1. CRITÈRES DE SÉLECTION ET LIMITES	4
TABLEAU 2. PRINCIPAUX FACTEURS DE RISQUE ASSOCIÉS AU DÉVELOPPEMENT DES CPPO	6
TABLEAU 3. PRINCIPALES RECOMMANDATIONS SUR LA PLACE DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE DANS LA PRÉVENTION DES CPPO ISSUES DES GUIDES DE PRATIQUE CLINIQUE.....	10
TABLEAU 4. DESCRIPTION DES ECR PORTANT SUR L'EFFICACITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE POUR LA PRÉVENTION DES COMPLICATIONS PULMONAIRES POST-OPÉRATOIRES À LA SUITE D'UNE CHIRURGIE ABDOMINALE	13
TABLEAU 5. DESCRIPTION DES INTERVENTIONS EFFECTUÉES DANS LES ECR PORTANT SUR L'EFFICACITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE POUR LA PRÉVENTION DES COMPLICATIONS PULMONAIRES POST-OPÉRATOIRES À LA SUITE D'UNE CHIRURGIE ABDOMINALE	14
TABLEAU 6. SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX RÉSULTATS SUR LES COMPLICATIONS PULMONAIRES RAPPORTÉES DANS LES ECR SUR L'EFFICACITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE COMPARATIVEMENT AUX SOINS POST-OPÉRATOIRES STANDARDS, AUX EXERCICES DE RESPIRATION PROFONDE OU À LA PHYSIOTHÉRAPIE RESPIRATOIRE LORS D'UNE CHIRURGIE ABDOMINALE	15
TABLEAU 7. SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX RÉSULTATS SUR LA CAPACITÉ VITALE FORCÉE RAPPORTÉS DANS LES ECR PORTANT SUR L'EFFICACITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE COMPARATIVEMENT AUX SOINS POST-OPÉRATOIRES STANDARDS, AUX EXERCICES DE RESPIRATION PROFONDE OU À LA PHYSIOTHÉRAPIE RESPIRATOIRE LORS D'UNE CHIRURGIE ABDOMINALE	16
TABLEAU 8. SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX RÉSULTATS SUR LE VOLUME EXPIRATOIRE FORCÉ EN 1 SECONDE RAPPORTÉS DANS LES ECR PORTANT SUR L'EFFICACITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE COMPARATIVEMENT AUX SOINS POST-OPÉRATOIRES STANDARDS, AUX EXERCICES DE RESPIRATION PROFONDE OU À LA PHYSIOTHÉRAPIE RESPIRATOIRE LORS D'UNE CHIRURGIE ABDOMINALE	17
TABLEAU 9. SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX RÉSULTATS SUR LA CAPACITÉ VITALE FORCÉE EXPRIMÉE EN POURCENTAGE DE LA VALEUR INITIALE RAPPORTÉE DANS LES ECR PORTANT SUR L'EFFICACITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE COMPARATIVEMENT AUX SOINS POST-OPÉRATOIRES STANDARDS OU AUX EXERCICES DE RESPIRATION PROFONDE LORS D'UNE CHIRURGIE ABDOMINALE	17
TABLEAU 10. DESCRIPTION DES ECR PORTANT SUR L'EFFICACITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE POUR LA PRÉVENTION DES COMPLICATIONS PULMONAIRES POST-OPÉRATOIRES À LA SUITE D'UNE CHIRURGIE CARDIAQUE OU THORACIQUE	20
TABLEAU 11. DESCRIPTION DES INTERVENTIONS EFFECTUÉES DANS LES ECR PORTANT SUR L'EFFICACITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE POUR LA PRÉVENTION DES COMPLICATIONS PULMONAIRES POST-OPÉRATOIRES À LA SUITE D'UNE CHIRURGIE CARDIAQUE OU THORACIQUE	21

TABEAU 12 : SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX RÉSULTATS SUR LES COMPLICATIONS PULMONAIRES RAPPORTÉS DANS LES ECR SUR L'EFFICACITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE COMPARATIVEMENT À LA MOBILISATION PRÉCOCE, AUX EXERCICES DE RESPIRATION PROFONDE OU À LA PHYSIOTHÉRAPIE RESPIRATOIRE LORS D'UNE CHIRURGIE CARDIAQUE OU THORACIQUE	23
TABEAU 13 : SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX RÉSULTATS SUR LA CAPACITÉ VITALE FORCÉE ET LE VOLUME EXPIRATOIRE FORCÉ EN 1 SECONDE RAPPORTÉE DANS LES ECR PORTANT SUR L'EFFICACITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE COMPARATIVEMENT À LA PHYSIOTHÉRAPIE RESPIRATOIRE ET/OU LA MOBILISATION PRÉCOCE LORS D'UNE CHIRURGIE CARDIAQUE OU THORACIQUE	24
TABEAU 14 : MÉDIANES OU MOYENNES DES DURÉES DE SÉJOUR RAPPORTÉES DANS LES ECR SUR L'EFFICACITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE COMPARATIVEMENT À LA PHYSIOTHÉRAPIE RESPIRATOIRE ET/OU LA MOBILISATION PRÉCOCE	25
TABEAU 15. ESTIMATION DE LA PROPORTION DE PATIENTS POUR LESQUELS LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE EST UTILISÉE EN PRÉVENTION DES COMPLICATIONS PULMONAIRES SUR LES UNITÉS DE SOINS POST-OPÉRATOIRES DU CHU DE QUÉBEC AYANT PARTICIPÉ À L'ENQUÊTE	29
TABEAU 16. PROPORTION DE PATIENTS POUR LESQUELS LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE EST UTILISÉE EN PRÉVENTION DES CPPO DANS LES UNITÉS DE SOINS DE CHIRURGIE DE L'IUCPQ AYANT PARTICIPÉ À L'ENQUÊTE	30
TABEAU 17. CONSOMMATION DE SPIROMÈTRES INCITATIFS AU CHU DE QUÉBEC ET À L'IUCPQ AU COURS DES ANNÉES FINANCIÈRES 2016-2017 ET 2017-2018	31
TABEAU 18. COÛTS UNITAIRES DES SPIROMÈTRES INCITATIFS AU CHU DE QUÉBEC	31

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1. SPIROMÈTRE INCITATIF À VOLUME (SPIROBALL®).....	8
FIGURE 2. DIAGRAMME DE SÉLECTION DES DOCUMENTS PORTANT SUR L'EFFICACITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE POUR LA PRÉVENTION DES COMPLICATIONS PULMONAIRES POST-OPÉRATOIRES	9
FIGURE 3. DIAGRAMME DE SÉLECTION DES DOCUMENTS PORTANT SUR L'INNOCUITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE POUR LA PRÉVENTION DES COMPLICATIONS PULMONAIRES POST-OPÉRATOIRES	28

INTRODUCTION :

Les complications respiratoires après une chirurgie sont fréquentes et sont une cause importante de mortalité et de morbidité. L'incidence des complications pulmonaires post-opératoires (CPPO) varie entre 2 et 70 % selon la définition utilisée et la population étudiée. La prévention des CPPO en période post-opératoire repose essentiellement sur des exercices respiratoires visant une expansion pulmonaire. La spirométrie incitative est une des stratégies qui à l'aide d'un dispositif vise à faciliter la réalisation des exercices respiratoires. Bien que la spirométrie incitative est une pratique répandue dans les hôpitaux, son utilisation de routine en post-opératoire soulève de la controverse quant à son efficacité. La Direction des soins infirmiers (DSI) du CHU de Québec-Université Laval (ci-après CHU de Québec) et de l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec (ci-après IUCPQ) ont sollicité leurs équipes en évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé afin d'évaluer l'efficacité et l'innocuité de la spirométrie incitative pour la prévention des CPPO.

Question décisionnelle

Est-ce que la spirométrie incitative est la méthode à privilégier pour diminuer les complications pulmonaires post-opératoires pour l'ensemble des patients hospitalisés à la suite d'une chirurgie au CHU de Québec et à l'IUCPQ?

Questions d'évaluation

Pour les patients hospitalisés à la suite d'une chirurgie :

- Quelle est l'efficacité de la spirométrie incitative post-opératoire pour la prévention des complications pulmonaires?
- Quelles sont les indications cliniques justifiant l'utilisation de la spirométrie incitative post-opératoire ?
- Quels sont les effets indésirables liés à l'utilisation de la spirométrie incitative post-opératoire ?
- Quelles sont les pratiques en cours en lien avec la prévention des complications pulmonaires post-opératoires au CHU de Québec et à l'IUCPQ et quels seraient les impacts organisationnels liés à un changement de pratique ?

Méthodologie

Une recension de la littérature scientifique a été effectuée à partir de plusieurs bases de données indexées et de la littérature grise. Les sites Internet d'organismes en ETMIS ainsi que ceux d'associations professionnelles ont également été consultés. Pour le volet efficacité, les études de synthèse, avec ou sans méta-analyse, les guides de pratique, de même que des essais cliniques randomisés (ECR) ont été recherchés. Les bibliographies des articles consultés ont aussi été examinées. Les documents rédigés en français ou en anglais, à partir du 1^{er} janvier 1990 jusqu'au 20 mars 2019, ont été inclus dans la recherche. Deux évaluateurs ont procédé de manière indépendante à la sélection, à l'évaluation de la qualité des documents et à l'extraction des données. Les principaux indicateurs d'efficacité recherchés incluent les taux de complications pulmonaires, la mortalité en lien avec un événement respiratoire, la durée de séjour hospitalier et les mesures de la fonction respiratoire. Les sources suivantes ont été consultées pour évaluer la sécurité et l'innocuité : 1) études retenues pour le volet efficacité, 2) recherche complémentaire dans certaines bases de données et 3) base de données MAUDE (*Manufacturer and User Facility Device Experience*) de la *Food and Drug Administration* (FDA) pour la période du 1^{er} janvier 1990 au 20 mars 2019.

Une enquête par questionnaire a été réalisée auprès d'assistantes-infirmières-chefs (AIC) et d'une infirmière-chef des unités de soins avec une clientèle en post-opératoire au CHU de Québec et à l'IUCPQ. L'enquête visait à documenter les pratiques implantées pour la prévention des CPPO, de même que les modalités d'utilisation de la spirométrie incitative. Une compilation des achats de spiromètres incitatifs au CHU de Québec et à l'IUCPQ pour les années financières 2017 et 2018 a été effectuée par le service des approvisionnements des deux établissements respectifs.

Résultats

La recherche documentaire a permis d'identifier trois guides de pratique clinique, deux revues systématiques et 20 ECR.

Guides de pratique clinique

Deux guides de pratique rédigés par la même organisation américaine ne recommandent pas l'utilisation de routine de la spirométrie incitative pour la prévention des CPPO. Selon les auteurs des trois guides de pratique clinique, la spirométrie incitative et les autres techniques de dégagement des voies respiratoires pourraient avoir des bénéfices cliniques similaires pour la prévention des CPPO, et ce, quel que soit le type de chirurgie. Un des guides mentionne que la spirométrie incitative devrait être utilisée en combinaison avec d'autres techniques de prévention des CPPO, telles que la mobilisation précoce et les exercices de respiration profonde.

Résultats de l'efficacité de la spirométrie incitative pour la prévention des CPPO chez les patients ayant subi une chirurgie abdominale

Une revue systématique avec méta-analyse de la collaboration Cochrane portant sur l'utilisation de la spirométrie incitative pour la prévention des CPPO dans le cadre de chirurgies abdominales hautes a été publiée en 2014. La revue incluait 12 ECR publiés entre 1974 et 2010. Les auteurs de la revue systématique ont conclu qu'il existe peu de données probantes de qualité pour établir le manque d'efficacité de la spirométrie incitative dans la prévention des CPPO chez les patients ayant subi une chirurgie abdominale haute.

Une analyse de 10 ECR, dont six de la revue systématique répondant aux critères d'inclusion du présent rapport d'évaluation, a été planifiée. Les groupes de comparaison dans les études incluaient des soins standards sans exercice respiratoire (n = 6), des exercices de respiration profonde (ERP) (n = 4) et de la physiothérapie respiratoire (n = 3). Dans une majorité d'ECR, l'échantillon total était inférieur à 100. Les taux de CPPO rapportés dans huit ECR, toutes définitions confondues, varient entre 0 et 71 % avec un taux généralement inférieur à 10 % dans les études récentes. À l'exception d'une étude non récente (1974), la spirométrie incitative n'était pas associée à une différence statistiquement significative de CPPO en comparaison avec les autres interventions évaluées. Il est à noter que les définitions de CPPO utilisées par les auteurs de même que le délai de la prise de mesures varient beaucoup d'une étude à l'autre. Globalement, une baisse significative des valeurs initiales de capacité vitale forcée (CVF) et de volume expiratoire forcé à une seconde (VEF_{1sec}) ont été rapportées au deuxième jour post-opératoire dans cinq ECR tant à l'intérieur des groupes spirométrie incitative que des groupes de comparaison. Cependant, aucune différence statistiquement significative n'était observée entre les groupes. Par ailleurs, aucune différence significative dans trois ECR n'a été rapportée entre les groupes pour la durée du séjour hospitalier.

Résultats de l'efficacité de la spirométrie incitative pour la prévention des CPPO chez les patients ayant subi une chirurgie cardiaque ou thoracique

Une revue systématique de la collaboration Cochrane portant sur l'utilisation de la spirométrie incitative en prévention des CPPO chez les patients ayant subi un pontage aortocoronarien a été publiée en 2012. Cette revue systématique incluait sept ECR publiés entre 1983 et 2007. Les auteurs de la revue systématique ont conclu qu'il n'y a pas de preuve sur les bénéfices de la spirométrie incitative dans la réduction des complications pulmonaires et pour l'amélioration des paramètres de fonctions pulmonaires chez les patients ayant subi un pontage aortocoronarien.

Les ECR portant sur les CPPO suite à une chirurgie cardiaque ou thoracique ont été recherchés. L'analyse porte sur deux des études incluses dans la revue systématique, répondant aux critères d'inclusion de ce rapport d'évaluation, et huit autres issus de la mise à jour de la recherche documentaire. La spirométrie incitative était comparée dans ces études à des traitements de physiothérapie respiratoire (n = 6), à la mobilisation précoce et des exercices de respirations (n = 3) ou à aucune intervention (n = 1). Le nombre de patients inclus varie de 32 à 387 dont six ECR avec moins de 100. Les études étaient hétérogènes en ce qui a trait à la définition des indicateurs mesurés et aux interventions prodiguées dans les groupes de comparaison. Des différences non statistiquement significatives entre les groupes sur le taux de CPPO ont été rapportées dans trois des six ECR comparant la spirométrie incitative à un programme de physiothérapie respiratoire. Dans l'ensemble, les résultats issus de trois ECR indiquent que les valeurs de CVF et de VEF_{1sec} mesurées en période préopératoire étaient significativement diminuées en post-opératoire dans chacun des groupes (spirométrie incitative et comparateur).

À l'exception d'un résultat de VEF_{1sec} , les différences observées pour la fonction respiratoire n'étaient pas statistiquement significatives entre les groupes. Une durée de séjour hospitalier supérieure dans le groupe spirométrie incitative (6 jours) comparativement à la physiothérapie respiratoire (médiane en jour: 6 vs 5) a été observée dans une étude alors qu'il n'y avait pas de différence significative dans les trois autres ECR.

Innocuité

Aucun effet indésirable en lien avec l'utilisation d'un appareil de spirométrie incitative pour la prévention des CPPO n'a été rapporté dans les ECR inclus à la section efficacité. Deux rapports d'incidents ont été répertoriés dans la base de données MAUDE en lien avec un corps étranger provenant de l'utilisation d'un spiromètre, mais sans conséquence pour le patient.

Résultats de l'enquête de pratique auprès des unités de soins post-opératoires du CHU de Québec et de l'IUCPQ

Les données de l'enquête au CHU de Québec ont été colligées auprès de 13 assistantes-infirmières-chefs (AIC) provenant de neuf unités de soins post-opératoires et à l'IUCPQ, de même qu'auprès de deux assistantes-infirmières-chefs et une infirmière-chef de trois unités de soins post-opératoires. Au CHU de Québec, la spirométrie incitative est utilisée majoritairement pour les patients présentant des facteurs de risque ou avec des complications pulmonaires. À l'IUCPQ, la spirométrie incitative est utilisée en prévention des CPPO pour l'ensemble des patients hospitalisés. L'enseignement au patient est essentiellement prodigué par les infirmières. En général, la spirométrie incitative est réalisée cinq minutes par heure par le patient seul ou sous supervision si nécessaire. Les répondants à l'enquête perçoivent la spirométrie incitative comme une méthode généralement efficace, si elle est bien utilisée pour dégager les voies respiratoires. Son utilisation soulève également des préoccupations relatives à la qualité de son enseignement, à l'assiduité de l'utilisation et aux modalités de surveillance par l'infirmière.

Coûts reliés à l'achat des spiromètres incitatifs au CHU de Québec et à l'IUCPQ.

Le nombre moyen de spiromètres incitatifs achetés annuellement est de 13 900 au CHU de Québec et de 5 300 à l'IUCPQ. Le coût moyen annuel relié à l'achat de l'ensemble des spiromètres incitatifs s'élève à 48 000\$ au CHU de Québec et 15 000 à l'IUCPQ.

Constats

L'appréciation des données issues de la recherche documentaire, de l'enquête de pratique réalisée au CHU de Québec, à l'IUCPQ et les échanges avec le groupe de travail interdisciplinaire ont conduit aux constats suivants :

- Les données probantes ne permettent pas d'établir la supériorité ou l'infériorité de la spirométrie incitative par rapport aux autres méthodes évaluées pour prévenir les complications pulmonaires à la suite d'une chirurgie abdominale haute, cardiaque ou thoracique.
- La spirométrie incitative pour la prévention des complications pulmonaires post-opératoires est une méthode sécuritaire.
- L'utilisation de la spirométrie incitative au CHU de Québec et à l'IUCPQ pour la prévention des complications pulmonaires post-opératoires : des pratiques diversifiées pour une clientèle à mieux définir.

Recommandation

Il est recommandé à la Direction des soins infirmiers (DSI) du CHU de Québec et à celle de l'IUCPQ de réviser l'utilisation de la spirométrie incitative pour la prévention des CPPO selon les paramètres suivants:

- La spirométrie incitative devrait être limitée à la clientèle présentant des facteurs de risque de CPPO (clientèle ciblée sur la base des facteurs de risque connus) et ayant les capacités physiques et cognitives permettant d'utiliser correctement le dispositif;
- La spirométrie incitative devrait être utilisée de concert avec d'autres stratégies de prévention des CPPO;

- Maintenir les efforts de prévention des CPPO pour l'ensemble de la clientèle, en utilisant des stratégies adaptées à la condition du patient telles que des exercices de respiration profonde, de la toux dirigée, de la mobilisation précoce et une analgésie optimale.

Il est également suggéré que la DSI, la Direction des services multidisciplinaires, les pneumologues et les chirurgiens se concertent afin de produire un guide de pratique clinique sur la prévention des CPPO en incluant notamment :

- Les critères de sélection des patients pour qui sera proposée la spirométrie incitative en tenant compte des facteurs de risque connus des complications pulmonaires post-opératoires tels que l'âge du patient, la présence de comorbidités (p. ex. : obésité, diabète), le type de chirurgie (p. ex. : site d'incision près du diaphragme), la durée de la chirurgie, la classe d'agent anesthésique administrée, le recours à des transfusions sanguines ou l'utilisation de médicaments neurobloquants;
- La place des stratégies de prévention des complications pulmonaires post-opératoires (p. ex. : exercice de respiration profonde, mobilisation précoce, spirométrie incitative);
- La méthode de soins et les instructions applicables pour encadrer l'enseignement, la supervision, et l'observance aux différentes stratégies de prévention des complications pulmonaires post-opératoires;

2. En raison des données probantes disponibles, il est impossible d'émettre de recommandation pour la clientèle pédiatrique

Conclusion

Le présent rapport d'évaluation visait à déterminer si la spirométrie incitative était la méthode de prévention des CPPO à privilégier au CHU de Québec et à l'IUCPQ. À la lumière de la révision des données issues de la littérature, il n'est pas possible de conclure sur l'efficacité de la spirométrie incitative comparativement aux autres interventions utilisées en post-opératoires pour prévenir la survenue de complications pulmonaires suite à des chirurgies abdominales hautes, cardiaques ou thoraciques. Ainsi, dans une perspective de pertinence clinique et d'une meilleure utilisation des ressources, les parties prenantes du CHU de Québec et de l'IUCPQ sont invitées à se concerter en vue de l'élaboration d'un guide de prévention des CPPO afin de mieux définir la place de la spirométrie incitative et des autres stratégies disponibles de prévention, de même que les modalités pour l'enseignement et la supervision de ces mesures.

1. INTRODUCTION

La survenue de complications respiratoires après une intervention chirurgicale représente une préoccupation majeure en chirurgie en raison du taux élevé de morbidité et de mortalité qui y sont associées [1-4]. Les complications pulmonaires post-opératoires (CPPO) les plus fréquentes sont l'atélectasie, la détresse respiratoire et les infections des voies respiratoires incluant les pneumonies. L'incidence de CPPO varie entre 2 et 70 % [1, 4, 5] selon des critères diagnostiques utilisés et de la population étudiée. Plusieurs facteurs de risque ont été identifiés tels que l'âge du patient, la présence de comorbidités (p. ex. : obésité, diabète), le type de chirurgie (p. ex. : site d'incision près du diaphragme), la durée de la chirurgie, la classe d'agent anesthésique administrée, le recours à des transfusions sanguines ou l'utilisation de médicaments neurobloquants. Différentes stratégies peuvent être mises en place en période préopératoire, peropératoire ou post-opératoire afin de prévenir ou diminuer le risque de CPPO. En période post-opératoire, elles reposent essentiellement sur des exercices respiratoires actifs basés sur l'inspiration maximale et soutenue visant une expansion pulmonaire, telles que les exercices de respiration profonde ou la spirométrie incitative. La spirométrie incitative requiert l'utilisation d'un petit dispositif mécanique remis aux patients afin de faciliter la réalisation des exercices respiratoires avec un objectif visuel.

Au CHU de Québec-Université Laval (ci-après CHU de Québec), la spirométrie incitative est fréquemment utilisée sur les unités de soins post-opératoires. Cependant, des questions sont soulevées, à savoir s'il s'agit de la méthode à privilégier pour la pratique des exercices respiratoires, en raison notamment des coûts associés au dispositif utilisé. Dans un contexte de pertinence et de meilleure utilisation des ressources, l'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) a été sollicitée par la Direction des soins infirmiers (DSI) afin d'évaluer l'efficacité et l'innocuité de la spirométrie incitative pour la prévention des CPPO. De plus, en raison de l'intérêt suscité par le sujet, l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec (ci-après IUCPQ) s'est joint à l'équipe de projet pour mener à bien la présente évaluation.

2. QUESTIONS DÉCISIONNELLE ET D'ÉVALUATION

2.1 Question décisionnelle

Est-ce que la spirométrie incitative est la méthode à privilégier pour diminuer les complications pulmonaires post-opératoires pour l'ensemble des patients hospitalisés à la suite d'une chirurgie au CHU de Québec et à l'IUCPQ?

2.2 Questions d'évaluation

Pour les patients hospitalisés à la suite d'une chirurgie :

- Quelle est l'efficacité de la spirométrie incitative post-opératoire pour la prévention des complications pulmonaires?
- Quelles sont les indications cliniques justifiant l'utilisation de la spirométrie incitative post-opératoire ?
- Quels sont les effets indésirables liés à l'utilisation de la spirométrie incitative post-opératoire ?
- Quelles sont les pratiques en cours en lien avec la prévention des complications pulmonaires post-opératoires au CHU de Québec et à l'IUCPQ et quels seraient les impacts organisationnels liés à un changement de pratique ?

3. MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION

3.1 Évaluation de l'efficacité, de l'innocuité et de la sécurité

3.1.1 Recherche documentaire

Le Tableau 1 résume les critères de sélection, les limites ainsi que les indicateurs définis *a priori* utilisés pour effectuer la recherche documentaire en lien avec les questions d'évaluation pour les volets efficacité et innocuité. Une recension des publications scientifiques a été effectuée à partir des bases de données indexées *Medline (PubMed)*, *Embase*, du *Centre for Reviews and Dissemination*, de la bibliothèque *Cochrane* et d'autres sources documentaires (littérature grise) afin d'identifier les études de synthèse, avec ou sans méta-analyse, de même que les guides de pratique. La recherche documentaire se poursuit dans le respect de la hiérarchie des devis d'études présentées au Tableau 1 sous diverses conditions incluant 1) l'absence d'étude de synthèse; 2) des études de synthèse de qualité méthodologique insuffisante; 3) la mise à jour d'une étude de synthèse; 4) des études primaires de faible qualité incluses dans l'étude de synthèse; 5) un nombre limité d'essais cliniques randomisés (ECR) ou 6) des ECR de faible qualité méthodologique. Les sites Internet d'organismes en évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (ETMIS) ainsi que ceux d'associations professionnelles ont été consultés afin de rechercher des documents pertinents. La liste des organismes et des bases de données considérées est présentée à l'Annexe 1. Les stratégies de recherche utilisées sont présentées à l'Annexe 2. Les bibliographies des articles pertinents ont aussi été examinées pour relever d'autres références d'intérêt. Une recherche complémentaire a été réalisée en utilisant les moteurs de recherche *Google Scholar* et *Open access journals* (<http://www.scirp.org>) pour identifier des publications en libre accès. La recherche de protocoles d'études de synthèse en cours de réalisation a été effectuée dans la bibliothèque *Cochrane* et dans la base de données PROSPERO du *Centre for Reviews and Dissemination* (*The University of York, National Institute for Health Research*; www.crd.york.ac.uk/prosperto/). Les sites www.clinicaltrials.gov des U.S. *National Institutes of Health* et *Current Controlled Trials Ltd.* de *Springer Science+Business Media* (*BioMed Central*, www.controlled-trials.com) ont été consultés pour retracer des ECR en cours. Les résultats de cette recherche sont présentés à l'Annexe 3.

Une évaluation de la sécurité et de l'innocuité a été effectuée à partir des études retenues pour le volet efficacité de ce projet d'évaluation. De plus, une recherche complémentaire dans les bases de données *Medline (PubMed)* et *Embase* a été réalisée. Les études observationnelles, les séries de cas et les études de cas ont été considérées pour le volet sécurité et innocuité. De plus, les bases de données MAUDE (*Manufacturer and User Facility Device Experience*) de la *Food and Drug Administration* (FDA) américaine ont été interrogées pour compléter la recherche sur l'innocuité et la sécurité. La recherche dans cette banque a été effectuée à partir des noms commerciaux des dispositifs ou des noms de compagnies commercialisant les spiromètres incitatifs utilisés au CHU de Québec et à l'IUCPQ : « AirX », « Airlife », « InspirX », « Spiro-ball » et « Leventon ».

3.1.2 Sélection et évaluation de sélection des publications

La sélection des études a été effectuée de manière indépendante par deux évaluateurs (R.D. et S.B.) selon les critères d'inclusion et les limites spécifiés au Tableau 1. En cas de désaccord, l'avis d'un troisième évaluateur (M.R.) était sollicité afin de parvenir à un consensus.

3.1.3 Évaluation de la qualité des publications et extraction des données

La qualité des publications a été évaluée de manière indépendante par deux évaluateurs (R.D. et S.B.). L'évaluation de la qualité méthodologique des revues systématiques ainsi que des guides de pratique a été réalisée à l'aide des grilles R-AMSTAR [6] et AGREE II [7], respectivement. Les études originales ont été évaluées à partir des grilles d'analyse adaptées du guide méthodologique de l'UETMIS du CHU de Québec [8]. L'avis d'un troisième évaluateur (M.R.) a été sollicité lors de désaccords sur l'appréciation de la qualité afin de parvenir à un consensus. Les études dont la qualité méthodologique était insuffisante ont été exclues. L'extraction des données a été effectuée par deux évaluateurs indépendants (R.D. et S.B.) à l'aide d'une grille spécifique à ce projet. Les études évaluées et retenues sont présentées à la section 5.1 pour le volet de l'efficacité et à la section 5.2 pour le volet de la sécurité et de l'innocuité. La liste des publications exclues ainsi que les raisons d'exclusion sont présentées à l'Annexe 4.

TABLEAU 1. CRITÈRES DE SÉLECTION ET LIMITES

CRITÈRES D'INCLUSION	
Population	Adultes ou enfants hospitalisés à la suite d'une chirurgie
Intervention	Utilisation de la spirométrie incitative post-opératoire
Comparateur	Autres exercices respiratoires (p. ex. : exercices de respiration profonde ou physiothérapie) Soins standards sans autres exercices respiratoires
Résultats	Efficacité
	Indicateurs primaires Taux de complications pulmonaires (selon la définition des auteurs) : - Atélectasie - Syndrome de détresse respiratoire aiguë - Infection des voies respiratoires (pneumonie)
	Mortalité en lien avec un événement respiratoire
	Indicateurs secondaires Durée de séjour hospitalier Besoins en suppléments d'oxygène Recours à la ventilation mécanique Saturation en oxygène Indicateurs de fonction pulmonaire (volume expiratoire forcé (VEF), capacité vitale forcée (CVF), débit expiratoire de pointe (PEF))
Types de documents hiérarchisés en fonction de la force du devis	Innocuité Hyperventilation Alcalose respiratoire Fatigue Douleur
	I. Rapports d'ETMIS, revues systématiques avec ou sans méta-analyse, guides de pratique
	II. ECR
	III. Études observationnelles
LIMITES	IV. Séries de cas
	V. Études de cas
	VI. Études de laboratoire
	VII. Avis ou consensus d'experts
CRITÈRES D'EXCLUSION	
- Langue : français et anglais - Période : 1^{er} janvier 1990 au 20 mars 2019	
Résumés de congrès	

3.2 Recueil de données par questionnaire auprès des informateurs clés sur les unités de soins

Une enquête par questionnaire a été réalisée entre le 26 septembre et le 18 octobre 2018 au CHU de Québec et à l'IUCPQ auprès d'assistantes-infirmières-chefs (AIC) ou d'infirmière-chef des unités de soins avec une clientèle en post-opératoire. L'objectif de cette enquête était de documenter le contexte d'utilisation de la spirométrie incitative pour la prévention des CPPO à la suite d'une chirurgie au CHU de Québec et à l'IUCPQ. Plus précisément, l'enquête visait à documenter le volume de patients hospitalisés à la suite d'une chirurgie et pour lesquels la spirométrie incitative était utilisée pour la prévention des CPPO, de décrire les modalités d'utilisation et les ressources professionnelles impliquées. Les indications d'utilisation de la spirométrie incitative et des autres méthodes utilisées pour la prévention des CPPO concernant les patients hospitalisés à la suite d'une chirurgie au CHU de Québec et à l'IUCPQ ont également été documentées.

3.3 Recueil de données par le service des approvisionnements

Une compilation des achats de spiromètres au CHU de Québec et à l'IUCPQ pour les années financières 2017 et 2018 a été effectuée par le service des approvisionnements des deux établissements.

3.4 Contextualisation

La démarche d'évaluation a été réalisée en collaboration avec des experts du CHU de Québec et de l'IUCPQ. Les membres du groupe de travail interdisciplinaire étaient représentatifs de plusieurs directions et départements (voir la liste en page III). Ils ont participé à l'identification des enjeux et des dimensions à considérer pour la recherche d'informations ainsi qu'à l'analyse de la synthèse des connaissances issues de la démarche d'évaluation réalisée par l'équipe de l'UETMIS. Ces échanges ont contribué à la compréhension du contexte de l'établissement, à l'identification des aspects organisationnels à considérer ainsi qu'à l'élaboration des constats et des recommandations.

3.5 Révision

Le rapport a été révisé par les membres du groupe de travail interdisciplinaire (voir liste en page III). Il a été révisé et adopté par les membres du Conseil scientifique de l'UETMIS lors de sa réunion du 16 avril 2019.

4. INFORMATIONS GÉNÉRALES

4.1 Complications pulmonaires post-opératoires

En période post-opératoire, les complications pulmonaires demeurent la principale cause de mortalité et de morbidité [1, 4, 9, 10]. Elles sont à l'origine d'une durée de séjour prolongée et contribuent à l'augmentation des coûts de santé [3, 9]. En général, une complication pulmonaire peut être définie comme toute anomalie à l'origine d'une dysfonction ou une maladie pulmonaire identifiable et cliniquement significative au point d'influencer défavorablement l'évolution clinique du patient et qui nécessite une intervention médicale [4, 11, 12]. Les CPPO incluent l'atélectasie, le bronchospasme, l'exacerbation d'un problème respiratoire sous-jacent, les infections pulmonaires et l'insuffisance respiratoire avec ou sans la nécessité d'une ventilation mécanique prolongée [4, 11, 12]. L'incidence des CPPO rapportée dans la littérature varie grandement en fonction des critères diagnostiques et des populations étudiées [1, 4, 5]. Les critères pour établir un diagnostic de CPPO s'appuient principalement sur les signes et symptômes rapportés (p. ex. : toux, fièvre, bruits respiratoires anormaux), les résultats d'analyses de laboratoire (p. ex. : hypoxémie, leucocytose) ou les signes sur les images de la radiographie pulmonaire (atélectasie ou infiltrat) [1]. Globalement l'incidence de l'ensemble des CPPO varie entre 2 et 70 % selon les études [1, 5, 9, 12-16].

Le risque de développer une CPPO peut être influencé par la condition initiale du patient, notamment l'âge, la présence de comorbidités, ou l'obésité. Le traumatisme causé par l'intervention chirurgicale peut également contribuer à accroître le risque de CPPO par une réduction du volume pulmonaire et un dysfonctionnement des muscles respiratoires, en particulier les muscles du diaphragme [3, 5]. Ce risque augmente en fonction de la proximité de l'incision chirurgicale du diaphragme [1, 12, 15]. Par ailleurs, certains facteurs peuvent induire une dépression de la commande ventilatoire et ainsi augmenter le risque de développer une CPPO tel que l'effet résiduel de l'anesthésie peropératoire (selon le type d'agent anesthésiant utilisé), l'administration d'agents bloquants neuromusculaires et de médicaments antidouleurs (en particulier les opioïdes) [9, 12]. La fonction respiratoire peut également être altérée par la douleur post-opératoire [1].

Les principaux facteurs de risque de CPPO liés au patient et à l'intervention sont présentés au Tableau 2.

TABLEAU 2. PRINCIPAUX FACTEURS DE RISQUE ASSOCIÉS AU DÉVELOPPEMENT DES CPPO

Facteurs de risque liés aux patients
• Âge • Obésité • Classe ASA ≥ 2 • Présence de comorbidité (p.ex. : MPOC, cancer, hypertension, diabète) • Tabagisme • Syndrome d'apnée obstructive du sommeil • Dépendance fonctionnelle • Usage de corticostéroïdes • Hypertension artérielle pulmonaire
Risques liés à l'intervention
• Procédure chirurgicale prolongée • Recours à une transfusion sanguine peropératoire • Durée de l'anesthésie générale • Utilisation d'agents bloquants neuromusculaires • Chirurgie d'urgence • Site, type et longueur de l'incision chirurgicale (partie supérieure vs inférieure de l'abdomen, incision verticale vs transverse) • Type de chirurgie

ASA: *American Society of Anesthesiologists*; MPOC: maladies pulmonaires obstructives chroniques
Adapté de Branson, 2013, Younossian, 2011 et de Brooks-Brunn, 1997 [1, 12, 15]

4.2 Stratégies de prévention des complications pulmonaires post-opératoires

Certaines stratégies de prévention des CPPO peuvent être mises en place en période préopératoire. Ces stratégies incluent la cessation du tabagisme, une évaluation et une prise en charge optimale des patients avec maladies pulmonaires obstructives chroniques ainsi que des exercices pulmonaires préopératoires [9, 12]. L'entraînement des muscles inspiratoires sur une période de deux semaines avant la chirurgie pourrait avoir des effets bénéfiques sur la survenue de CPPO [17].

Des stratégies de prévention peropératoire peuvent aussi être considérées afin de réduire le risque de développer une CPPO. Une procédure laparoscopique serait à privilégier lorsque possible, en particulier pour les interventions abdominales. Le risque de développer une CPPO serait plus élevé pour une anesthésie générale comparativement à une anesthésie spinale ou épidurale [5, 12].

En période post-opératoire, les stratégies de prévention des CPPO sur le plan respiratoire visent principalement à favoriser une expansion pulmonaire et une expectoration efficace maximale afin d'éviter l'encombrement bronchique. Celles-ci peuvent inclure la mobilisation précoce, des exercices de respiration profonde, la spirométrie incitative, la respiration sous pression positive intermittente et la ventilation sous pression positive continue [1, 18]. La spirométrie incitative est une technique qui demande une participation active du patient puisqu'elle vise à encourager le patient à effectuer des inspirations maximales. À cette fin, on utilise un appareil (spiromètre incitatif) qui donne au patient un retour visuel lié au débit inspiratoire produit (Figure 1). Il existe deux types de spiromètres incitatifs : les spiromètres à débit variable (p. ex. : InspirX®) et les spiromètres à volume qui exigent un travail respiratoire moins important et permettent un volume inspiratoire plus grand (p. ex. : Spiroball®).

D'autres techniques demandant un effort moindre de la part du patient peuvent aussi être utilisées, mais requièrent l'utilisation d'appareils de ventilation non invasive [19]. La respiration en pression positive intermittente (*intermittent positive pressure breathing* [IPPB]) est un mode de ventilation qui permet au patient d'insuffler une certaine quantité d'air avec une pression positive et un débit prédéterminés. L'insufflation est déclenchée par le patient qui en contrôle la fréquence et se poursuit avec l'aide de l'appareil jusqu'à l'atteinte d'une pression maximale préétablie. Le patient expire alors passivement. La technique de ventilation en pression positive continue (*continuous positive airway pressure* [CPAP]) permet de maintenir une pression positive dans les voies aériennes pendant toute la phase respiratoire. La ventilation non-invasive à deux niveaux de pression permet une insufflation avec l'aide d'une pression positive et une expiration accompagnée d'un niveau de pression plus faible.

FIGURE 1. SPIROMÈTRE INCITATIF À VOLUME (SPIROBALL®)



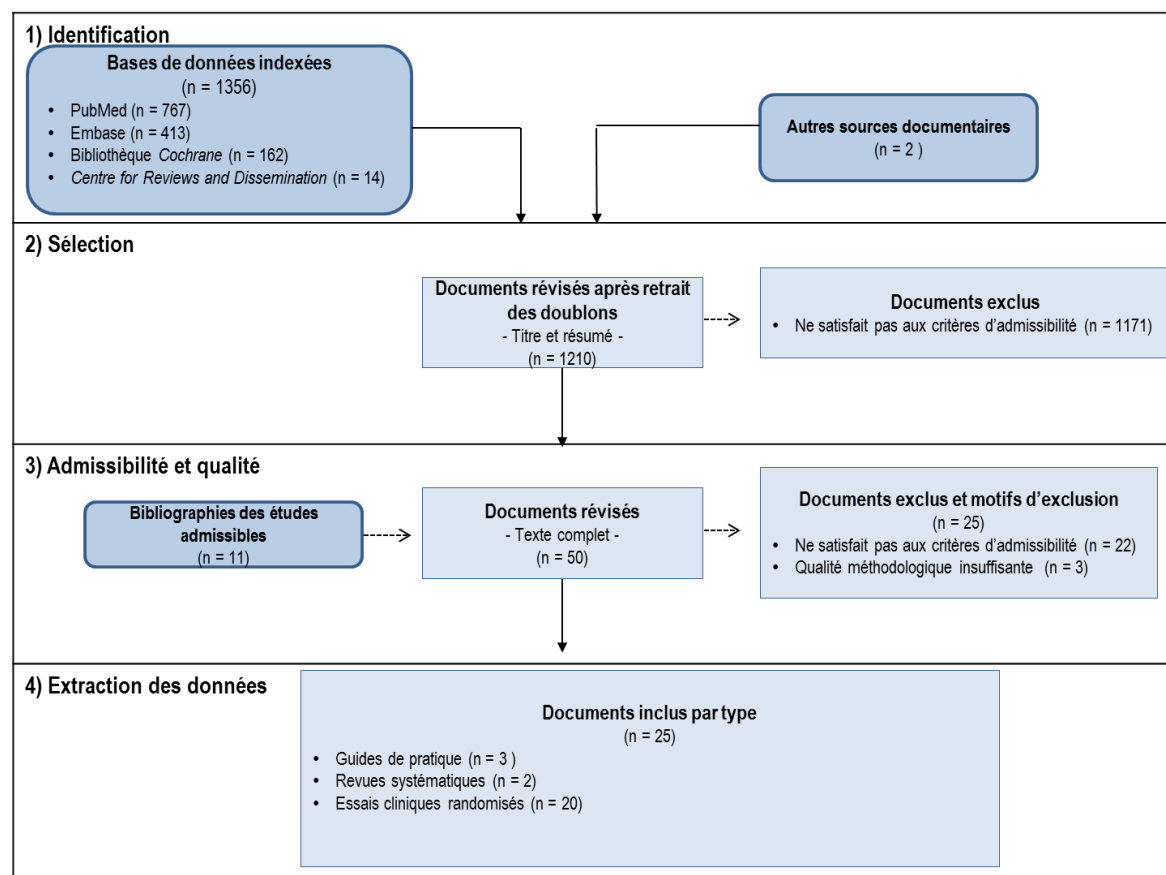
Source : Service de photographie médicale du CHU de Québec, 2013.

5. RÉSULTATS

5.1 Recherche documentaire

La stratégie de recherche documentaire a permis d'identifier 1210 publications différentes. Après avoir effectué les étapes de sélection et d'évaluation de l'admissibilité, 25 documents ont été retenus, soit trois guides de pratique clinique [9, 20, 21], deux revues systématiques [22, 23] et 20 essais cliniques randomisés [24-43].

FIGURE 2. DIAGRAMME DE SÉLECTION DES DOCUMENTS PORTANT SUR L'EFFICACITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE POUR LA PRÉVENTION DES COMPLICATIONS PULMONAIRES POST-OPÉRATOIRES



Dernière recherche documentaire 20 mars 2019

5.1.1 Guides de pratique clinique

Trois guides de pratique clinique publiés entre 2006 et 2013 présentant des recommandations ou des prises de position sur la place de la spirométrie incitative en prévention des CPPO ont été répertoriés [9, 20, 21]. Ces documents ont été rédigés par deux organisations américaines, soit l'*American Association of Respiratory Care* (AARC) et l'*American College of Physicians* (ACP). Les guides de pratique portaient sur les thérapies non pharmacologiques visant à dégager les voies aériennes chez les patients hospitalisés [9, 20, 21], les stratégies de prévention des CPPO à la suite d'une chirurgie autre que cardiothoracique [21] ainsi que sur les modalités de l'utilisation de la spirométrie incitative [20]. Les principales recommandations issues de ces guides de pratique sont présentées au Tableau 3.

TABEAU 3. PRINCIPALES RECOMMANDATIONS SUR LA PLACE DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE DANS LA PRÉVENTION DES CPPO ISSUES DES GUIDES DE PRATIQUE CLINIQUE

Organisme, pays, année [ref]	Recommandations	Sources
<i>American Association of Respiratory Care (AARC), États-Unis, 2013 [21]</i>	La spirométrie incitative n'est pas recommandée pour une utilisation de routine en prophylaxie chez les patients en période post-opératoire.	3 RS: [23, 44-46]; 1 GPC: [20]
	Les techniques de mobilisation et de déambulation précoces sont recommandées pour réduire les complications post-opératoires et favoriser le dégagement des voies respiratoires.	3 études observationnelles: [47-49]
	Les thérapies visant à dégager les voies respiratoires ne sont pas recommandées de routine en période post-opératoire.	1 GPC [9]
<i>American Association of Respiratory Care (AARC), États-Unis, 2011 [20]</i>	La spirométrie incitative seule n'est pas recommandée pour une utilisation de routine en période préopératoire et post-opératoire pour la prévention des complications pulmonaires.	2 ECR [33, 40]
	Il est recommandé que la spirométrie incitative soit utilisée avec des techniques de respiration profonde, des techniques de toux dirigée, de la mobilisation précoce et une analgésie optimale pour la prévention des complications pulmonaires post-opératoires.	
	Il est suggéré que les techniques de respiration profonde procurent les mêmes bénéfices que l'utilisation de la spirométrie incitative en période préopératoire et post-opératoire pour la prévention des complications post-opératoires.	
	L'utilisation de routine de la spirométrie incitative pour la prévention de l'atélectasie chez les patients ayant subi une chirurgie abdominale haute n'est pas recommandée.	1 ECR [50] 3 RS [44, 45, 51]
	L'utilisation de routine de la spirométrie incitative pour la prévention de l'atélectasie chez les patients ayant subi un pontage aortocoronarien n'est pas recommandée.	2 ECR [52, 53] 1 RS [54]
	Il est suggéré de choisir un spiromètre incitatif à volume comme appareil de spirométrie incitative.	
<i>American College of Physicians (ACP), États-Unis, 2006 [9]</i>	Il est démontré avec un bon niveau de preuves que les thérapies d'expansion pulmonaire (p. ex. : spirométrie incitative, les exercices de respirations profondes et la technique de pression positive continue) réduisent le risque de complications pulmonaires après une chirurgie abdominale.	2 RS [51, 55] 4 ECR [33, 50, 56, 57]

ECR : essai clinique randomisé; GPC : guide de pratique clinique; RS : revue systématique

L'utilisation de la spirométrie incitative de façon systématique pour la prévention des CPPO n'est pas recommandée dans les deux guides de l'AARC (Tableau 3). Dans les trois guides de pratique clinique, il est mentionné que la spirométrie incitative et les autres techniques de dégagement des voies respiratoires pourraient avoir des bénéfices cliniques similaires pour la prévention des CPPO, et ce, quel que soit le type de chirurgie [9, 20, 21]. L'AARC mentionne que la spirométrie incitative devrait être utilisée en combinaison avec d'autres techniques de prévention des CPPO, telles que la mobilisation précoce et les exercices de respiration profonde [20, 21]. L'efficacité des thérapies respiratoires prophylactiques incluant la spirométrie incitative pour la prévention des CPPO serait influencée par la sélection des patients, l'enseignement et la supervision de la technique [20]. Les auteurs du guide de l'ACP précisent également que des études de bonne qualité seraient nécessaires afin de mesurer l'ampleur des bénéfices obtenus et comparer les différentes thérapies entre elles [9].

Appréciation de la qualité des guides de pratiques cliniques

Dans l'ensemble, les objectifs, les indications cliniques et les patients auxquels s'adressent les guides de pratique sont bien décrits. L'élaboration des recommandations repose sur des preuves scientifiques dans les trois guides de pratique. Toutefois, pour le guide de l'AARC de 2011, la stratégie de recherche et la méthode pour identifier les preuves et pour formuler les recommandations ne sont pas décrites [20]. Le guide de pratique de l'AARC publié en 2013 est basé quant à lui sur une revue systématique publiée antérieurement et il est difficile de faire le lien entre les recommandations et les preuves scientifiques sur lesquelles elles reposent [21]. Bien que basé sur une revue systématique de bonne qualité et sur une méthode de gradation de la preuve, le guide de pratique de l'ACP de 2006 ne propose pas de recommandation précise sur l'utilisation de la spirométrie incitative, mais plutôt une prise de position sur l'efficacité des thérapies d'expansion pulmonaire [9].

5.1.2 Résultats de l'efficacité de la spirométrie incitative pour la prévention des CPPO chez les patients ayant subi une chirurgie abdominale

Revue systématique

Une revue systématique avec méta-analyse de la collaboration Cochrane portant sur l'utilisation de la spirométrie incitative pour la prévention des CPPO dans le cadre de chirurgies abdominales hautes a été publiée en 2014 [22]. La revue systématique de Do Nascimento Junior *et al.* [22] incluait 12 ECR [26, 27, 33, 37, 40, 41, 50, 58-62] publiés entre 1974 et 2010. Les indicateurs primaires recherchés incluaient : 1) le taux de complications pulmonaires définies comme étant l'atélectasie, la détresse respiratoire et les infections trachéobronchiques ou les pneumonies, 2) le taux des autres types de complications en période post-opératoire et 3) le taux de mortalité de cause respiratoire. Les autres indicateurs considérés étaient la fonction pulmonaire (p. ex. : volume expiratoire forcé en 1 sec. (VEF_{1sec}), la capacité vitale, la capacité vitale forcée (CVF)), la durée de séjour hospitalier, la mortalité toutes causes confondues et le taux de survie. Les études comparant l'efficacité de la spirométrie incitative aux exercices de respiration profonde (ERP), à de l'IPPB, au CPAP, à des techniques de physiothérapie respiratoire ou à aucune intervention respiratoire en période post-opératoire étaient considérées. Parmi les études incluses, six études comparaient la spirométrie incitative à aucune intervention ou à des techniques de physiothérapie respiratoire standard [27, 33, 37, 38, 40, 42], trois études comparaient la spirométrie incitative à des ERP [26, 41, 42] et trois autres études comparaient la spirométrie incitative à de la respiration par pression positive intermittente ou à de la ventilation sous pression positive continue [25, 35, 41]. Une étude incluait plus qu'un comparateur [26] (i.e. ERP et physiothérapie respiratoire) et une autre étude évaluait l'utilisation de la spirométrie incitative en période préopératoire seulement [60]. Les résultats de la méta-analyse indiquent un risque relatif de complications pulmonaires de 0,83 (intervalle de confiance (IC) 95 % de 0,51 à 1,34) relié à l'utilisation de la spirométrie incitative comparativement à la physiothérapie (deux études). Le risque de complications cliniques était de 0,59 (IC 95 % de 0,30 à 1,18) comparativement à l'absence de traitement (quatre études). Les auteurs de la revue systématique ont conclu qu'il existe peu de données probantes de qualité sur le manque d'efficacité de la spirométrie incitative pour la prévention des complications pulmonaires post-opératoires chez les patients ayant subi une chirurgie abdominale haute [22].

Bien que, dans l'ensemble, cette revue systématique soit de bonne qualité, certaines limites doivent être mentionnées, et ce, particulièrement dans la façon dont les résultats sont rapportés et analysés. En effet, peu d'informations sur les ECR inclus (description des populations incluses, description des interventions et des comparateurs, façon dont les indicateurs étaient rapportés) étaient disponibles. De plus, les auteurs ont regroupé certaines études qui présentaient un niveau d'hétérogénéité très important. D'ailleurs, une étude [37] avait été classée dans le mauvais groupe (i.e. physiothérapie standard au lieu d'aucun traitement). Certains résultats tels que les indicateurs de fonction pulmonaire qui avaient été pourtant déterminés *a priori* dans la méthodologie n'ont pas été rapportés par les auteurs de la revue systématique. Ainsi, les résultats des méta-analyses nous informent peu sur l'efficacité des différentes interventions.

Description des études originales

Six ECR inclus dans la revue systématique de Do Nascimento Junior *et al.* répondaient aux critères d'inclusion du présent rapport d'évaluation [26, 27, 33, 37, 40, 41]. La recherche documentaire a permis de répertorier quatre ECR supplémentaires portant sur l'évaluation de la spirométrie incitative pour la prévention des CPPO chez les patients ayant subi une chirurgie abdominale [25, 35, 38, 42]. Les études portaient sur l'évaluation de l'efficacité de la spirométrie incitative pour la prévention des CPPO comparativement aux soins standards sans exercices respiratoires [25, 26, 35, 38, 40, 42], aux ERP [25, 26, 35, 41] ou à la physiothérapie respiratoire [27, 33, 37]. Les principales caractéristiques des ECR retenus selon le ou les groupes de comparaison sont présentées au Tableau 4.

Les dix ECR comprenaient entre 40 et 876 patients. Les patients inclus dans ces études avaient subi une chirurgie abdominale haute [26, 27, 35, 41], une chirurgie abdominale [25, 33], une cholécystectomie [37, 40], une laparotomie [42] ou une chirurgie bariatrique [38]. Les complications pulmonaires mesurées incluaient l'atélectasie déterminée par un examen radiographique [38, 41], les pneumonies [27, 38], les complications pulmonaires (p. ex. : atélectasie, fièvre, analyses microbiologiques positives) [26, 33, 35, 37, 40], les indicateurs de fonction pulmonaire (CVF et VEF_{1sec}) [25, 37, 40-42] et la durée de séjour hospitalier [26, 37, 42].

Les interventions effectuées pour les groupes de spirométrie incitative et de comparateurs sont détaillées au Tableau 5 pour chacune des études.

TABEAU 4. DESCRIPTION DES ECR PORTANT SUR L'EFFICACITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE POUR LA PRÉVENTION DES COMPLICATIONS PULMONAIRES POST-OPÉRATOIRES À LA SUITE D'UNE CHIRURGIE ABDOMINALE

Auteur, année, pays [ref]	n intervention / comparateur	Indicateurs évalués	Délai entre la chirurgie et la prise de mesure	Type de chirurgie
Groupe comparateur : soins post-opératoires sans traitement respiratoire				
Schwieger, 1986, Suisse [40]	20 / 20	Complications pulmonaires CVF, VEF _{1 sec}	2 jours et 4 jours	Cholécystectomie avec incision sous-costale
Pantel, 2017, États-Unis [38]	112 / 112	Atélectasie Pneumonie	30 jours	Chirurgies bariatriques par laparoscopie
Tyson, 2015, Malawi [42]	75 / 75	CVF Durée de séjour	NR	Laparotomie
Groupe comparateur: exercices de respiration profonde				
Stock, 1985, États-Unis [41]	22 / 20	Atélectasie CVF, VEF _{1 sec}	24 heures et 3 jours 4 heures, 1, 2 et 3 jours	Chirurgies abdominales hautes
Groupes comparateurs: exercices de respiration profonde et soins post-opératoires sans traitement respiratoire				
Celli, 1984, États-Unis [26]	42 / 41 / 44	Complications pulmonaires radiologiques et cliniques Insuffisance respiratoire Durée de séjour	NR	Chirurgies abdominales hautes
Lunardi, 2015, Brésil [35]	débit: 33 / volume 34 / 35 / 35	Complications pulmonaires	3 jours	Chirurgies abdominales hautes
Alaparathi, 2016, Inde [25]	débit: 65 / volume 65 / 65 / 65	CVF, VEF _{1 sec} , débit expiratoire de pointe	1 et 2 jours	Chirurgies abdominales par laparoscopie
Groupe comparateur : physiothérapie respiratoire				
Craven, 1974, Royaume-Uni [27]	35 / 35	Complications pulmonaires (atélectasie et infections pulmonaires)	Entre 0 et 5 jours	Chirurgies abdominales hautes (avec incision verticale)
O' Connor, 1988 ¹ , Royaume-Uni [37]	20 / 20	Complications pulmonaires CVF, VEF _{1 sec} Durée de séjour	2 jours 2 jours	Cholécystectomie
Hall, 1991, Australie [33]	431 / 445	Complications pulmonaires	NR	Chirurgies abdominales

NR : non rapporté; CVF : capacité vitale forcée; VEF_{1sec} : volume expiratoire forcé en 1 sec.

¹ spirométrie et physiothérapie standards comparativement à la physiothérapie standard

TABLEAU 5. DESCRIPTION DES INTERVENTIONS EFFECTUÉES DANS LES ECR PORTANT SUR L'EFFICACITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE POUR LA PRÉVENTION DES COMPLICATIONS PULMONAIRES POST-OPÉRATOIRES À LA SUITE D'UNE CHIRURGIE ABDOMINALE

Auteur, année [ref]	Groupe spirométrie incitative		Groupe comparateur	
	Fréquence / durée	Autres interventions	Interventions	Fréquence/durée
Groupe comparateur : soins post-opératoires sans traitement				
Schwieger, 1986 [40]	1 fois par heure / 5 min 12 fois par jour pendant 3 jours	Formation par physiothérapeute Mobilisation	Mobilisation Mobilisation et déambulation	NR 3 fois par jour / NR
Pantel, 2017 [38]	10 inspirations par heure / NR	Coaching Mobilisation et déambulation	Respiration, toux et mobilisation	NR
Tyson, 2015 [42]	1 fois aux heures / NR	Respiration profonde, toux et mobilisation précoce		
Groupe comparateur : exercices de respiration profonde				
Stock, 1985 [41]	1 fois aux 2 heures / 15 min pendant 3 jours	Supervision par physiothérapeute	Groupe 1 : ERP Groupe 2: CPAP	1 fois aux 2 heures / 15 min pendant 3 jours (4-5 inspirations suivies d'une toux aux 5 minutes avec physiothérapeute)
Groupes comparateurs : exercices de respiration profonde et soins post-opératoires sans traitement respiratoire				
Celli, 1984 [26]	4 fois par jour / 15 min	Supervision par physiothérapeute	Groupe 1 : ERP Groupe 2 : IPPB Groupe 3 : aucun traitement respiratoire	4 fois par jour / 15 min 6 inspirations suivies de 3 épisodes de toux NR / 15 min
Lunardi, 2015 [35]	spirométrie incitative débit ou volume : 5 fois par jour / 10 inspirations de 30 sec (pendant 5 jours)	Supervision par physiothérapeute	ERP Groupe 2: aucun traitement	5 fois par jour / 10 inspirations de 30 sec pendant 5 jours (avec physiothérapeute)
Alaparhi, 2016 [25]	spirométrie incitative débit ou volume :3 fois 5 inspirations profondes suivies d'une toux	Flexion - Rotation des chevilles, flexion des genoux mobilisation Expansion thoracique Mobilisation	Groupe 1 : ERP Flexion- Rotation des chevilles, flexion des genoux mobilisation Expansion thoracique Mobilisation Groupe 2 : aucun traitement respiratoire	NR / 5 inspirations profondes suivies d'une toux forcée
Groupe comparateur : physiothérapie respiratoire				
Craven, 1974 [27]	10 fois par heure / NR pendant 5 jours	Aucune	Physiothérapie respiratoire (selon le jugement clinique)	2 fois par jour
O'Connor, 1988 [37]	Trois fois par heure / NR	Physiothérapie respiratoire	Physiothérapie respiratoire	NR
Hall, 1991 [33]	1 fois par heure / 5 min		Physiothérapie respiratoire (selon le jugement clinique)	NR

NR : non rapporté; CPAP : *continuous positive airway pressure*; ERP : exercices de respiration profonde; IPPB : *Intermittent Positive Pressure Breathing*

Complications pulmonaires post-opératoires

Au total, huit des neuf ECR portant sur l'efficacité de la spirométrie incitative à la suite d'une chirurgie abdominale ont rapporté des résultats sur les complications pulmonaires [26, 27, 33, 35, 37, 38, 40, 41]. La spirométrie incitative était comparée aux soins post-opératoires sans traitement respiratoire dans quatre études [26, 35, 38, 40], aux ERP dans trois études [26, 35, 41] et aux exercices de physiothérapie respiratoire dans trois études [27, 33, 37]. Les résultats sont présentés au Tableau 6.

TABEAU 6. SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX RÉSULTATS SUR LES COMPLICATIONS PULMONAIRES RAPPORTÉES DANS LES ECR SUR L'EFFICACITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE COMPARATIVEMENT AUX SOINS POST-OPÉRATOIRES STANDARDS, AUX EXERCICES DE RESPIRATION PROFONDE OU À LA PHYSIOTHÉRAPIE RESPIRATOIRE LORS D'UNE CHIRURGIE ABDOMINALE

Auteur, année [ref]	n intervention / comparateur	Type de complications	Complications, n (%)		Valeur p
			Spirométrie incitative	Comparateur	
Groupe comparateur : soins post-opératoires sans traitement respiratoire					
Celli, 1984 [26]	42 / 44	R-X anormale du poumon	13 (31)	9 (20,5)	NS
		Complications pulmonaires cliniquement significatives ¹	9 (21,4)	21 (47,4)	<0,05
		Insuffisance respiratoire (ventilation mécanique)	0 (0)	4 (9,2)	NS
Schweiger, 1986 [40]	20 / 20	Atélectasie	6 (30)	5 (25)	NR
		Épanchement pleural	2 (10)	0 (0)	
Lunardi, 2015 [35]	Déb / vol / contr 33 / 34 / 35	Complications pulmonaires (atélectasie, hypoxie pneumonie, détresse respiratoire)	Déb 3 (9) Vol 3 (9)	0 (0)	NS
Pantel, 2017 [38]	112 / 112	Atélectasie	4 (3,6)	7 (6,2)	NS
		Pneumonie	0 (0)	1 (0,4)	
Groupe comparateur : exercices de respiration profonde					
Celli, 1984 [26]	42 / 41	R-X poumon anormale	13 (31)	15 (36,6)	NS
		Complications pulmonaires cliniquement significatives ¹	9 (21,4)	9 (22)	
		Insuffisance respiratoire (ventilation mécanique)	0 (0)	2 (4,9)	
Stock, 1985 [41]	22 / 20	Atélectasie	9 (41)	8 (42)	NR
Lunardi, 2015 [35]	Déb / vol / contr 33 / 34 / 35	Complications pulmonaires (atélectasie, hypoxie pneumonie, détresse respiratoire)	Déb 3 (9) Vol 3 (9)	8 (23)	NS
Groupe comparateur : physiothérapie respiratoire					
Craven, 1974 [27]	35 / 35	Complications pulmonaires (atélectasie et infections pulmonaires)	16 (46)	25 (71)	<0,05
O'Connor, 1998 [37]	20 / 20	Complications pulmonaires (toux, râles sibilants, râles crépitants, respiration anormale)	5 (25)	9 (45)	NS
Hall, 1991 [33]	431 / 445	Complications pulmonaires (atélectasie et infections pulmonaires)	68 (16)	68 (15)	NS

NS : non significatif; NR : non rapporté; déb : spiromètre à débit; vol : spiromètre à volume; R-X : radiographie

¹ Présence d'au moins trois des symptômes suivants : toux, expectorations, dyspnée, douleur ou inconfort thoraciques, fièvre > 38 °Celsius, tachycardie > 100/minute

Les taux de CPPO rapportés dans les études publiées entre 1974 et 2017, toutes définitions confondues, varient entre 0 et 71 % [26, 27, 33, 35, 37, 38, 40, 41]. Dans les études plus récentes, ce taux est généralement inférieur à 10 % [35, 38]. On remarque aux tableaux 4 et 6 que les définitions de CPPO utilisées par les auteurs de même que le délai de la prise de mesures varient beaucoup d'une étude à l'autre. Globalement, dans la majorité des études, les auteurs n'ont pas observé de différences statistiquement significatives sur les taux de CPPO entre la spirométrie incitative et les autres interventions évaluées en période post-opératoire [33, 35, 37, 38, 40, 41]. Celli *et al.* ont rapporté une proportion significativement plus faible de complications pulmonaires cliniquement significatives (présence d'au moins trois des symptômes suivants : toux, expectorations, dyspnée, douleur thoracique et fièvre > 38 °Celsius) dans le groupe spirométrie incitative sous la supervision d'un physiothérapeute comparativement aux soins post-opératoires standards [26]. Une différence également statistiquement significative a été observée dans l'étude de Craven *et al.* où le taux de CPPO dans le groupe de patients recevant la spirométrie incitative était presque deux fois inférieur à celui du groupe avec physiothérapie respiratoire selon le jugement du clinicien [27].

Indicateurs de fonction pulmonaire

Des valeurs de CVF et de VEF_{1sec} ont été rapportées dans cinq études [25, 37, 40-42] comparant l'utilisation de la spirométrie incitative à des traitements de physiothérapie respiratoire [37], à des ERP [25, 41] ou à des soins standards à la suite d'une chirurgie abdominale [25, 40, 42]. Les résultats sont exprimés en litres [25, 37, 42], ou en pourcentage de la valeur initiale [40, 41]. Quatre études ont rapporté des résultats de la CVF et du VEF_{1sec} exprimés en litres avant la chirurgie et au jour deux post-opératoire (tableaux 7 et 8) [25, 37, 40, 41]. Les auteurs ont observé une baisse statistiquement significative ($p < 0,001$) de la CVF et du VEF_{1sec} entre la valeur initiale et la valeur mesurée au jour deux post-opératoire tant dans le groupe intervention que le groupe comparateur [25, 37]. Cependant, à l'exception d'un résultat de CVF dans l'étude d'Alaparhi *et al.* (spirométrie incitative à volume versus contrôle; $p = 0,03$), aucune différence statistiquement significative entre les deux groupes n'a été rapportée dans ces quatre études pour la comparaison des différentiels de valeurs de CVF et de VEF_{1sec} [25, 37, 40, 41].

TABLEAU 7. SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX RÉSULTATS SUR LA CAPACITÉ VITALE FORCÉE RAPPORTÉS DANS LES ECR PORTANT SUR L'EFFICACITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE COMPARATIVEMENT AUX SOINS POST-OPÉRATOIRES STANDARDS, AUX EXERCICES DE RESPIRATION PROFONDE OU À LA PHYSIOTHÉRAPIE RESPIRATOIRE LORS D'UNE CHIRURGIE ABDOMINALE

Auteur, année [ref]	n	CVF (L) Moyenne (écart-type)						Valeur p*
		Spirométrie incitative			Comparateur			
		Pré-op	Jour 2 post-op	Différence	Pré-op	Jour 2 post-op	Différence	
Groupe de comparaison : physiothérapie respiratoire								
O'Connor, 1988 [37]	20 / 20	4,02 (1,21)	2,15 (0,92)	1,87	3,12 (0,88)	1,64 (0,72)	1,48	NS
Groupe de comparaison : exercices de respiration profonde ou aucun traitement								
Alaparhi, 2016 [25]	Débit: 65	2,50 (0,76)	2,13 (0,71)	0,37				NS
	Volume: 65	2,50 (0,73)	2,22 (0,70)	0,28				
	ERP: 65							
	Contr.:65							
					2,83 (0,79)	2,55 (0,79)	0,28	
					2,51 (0,80)	2,02 (0,67)	0,49	

contr. : groupe contrôle sans traitement respiratoire; CVF : capacité vitale forcée; ERP : exercices de respiration profonde; L : litres; pré-op : préopératoire; post-op : post-opératoire; NS : non significatif

*comparaison entre le groupe spirométrie incitative et le groupe comparateur de la différence de la valeur moyenne de CVF mesurée en pré-op et à 2 jours post-op

TABEAU 8. SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX RÉSULTATS SUR LE VOLUME EXPIRATOIRE FORCÉ EN 1 SECONDE RAPPORTÉS DANS LES ECR PORTANT SUR L'EFFICACITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE COMPARATIVEMENT AUX SOINS POST-OPÉRATOIRES STANDARDS, AUX EXERCICES DE RESPIRATION PROFONDE OU À LA PHYSIOTHÉRAPIE RESPIRATOIRE LORS D'UNE CHIRURGIE ABDOMINALE

VEF _{1sec} (L)								Valeur p*
Auteur, année [ref]	n	Moyenne (écart-type)						
		Spirométrie incitative			Comparateur			
		Pré-op	Jour 2 post-op	Différence	Pré-op	Jour 2 post-op	Différence	
Groupe de comparaison : physiothérapie respiratoire								
O'Connor, 1988 [37]	20 / 20	3,13 (1,02)	1,63 (0,78)	1,67	2,36 (0,65)	1,23 (0,51)	1,13	NS
Groupe de comparaison : Exercices de respiration profonde ou aucun traitement								
Alaparhi, 2016 [25]	Débit: 65	2,06 (0,86)	1,74 (0,64)	0,32				NS
	Volume: 65	2,08 (0,64)	1,82 (0,64)	0,26				
	ERP: 65				2,34 (0,70)	2,02 (0,69)	0,32	
	Contr.:65				2,06 (0,67)	1,62 (0,59)	0,44	

contr. : groupe contrôle sans traitement respiratoire; ERP : exercices de respiration profonde; L : litres; pré-op : préopératoire; post-op : post-opératoire; VEF_{1sec} : volume expiratoire forcé en 1 sec.

*comparaison entre le groupe spirométrie incitative et le groupe comparateur de la différence de la valeur moyenne de CVF mesurée en pré-op et à 2 jours post-op

Deux auteurs ont rapporté des valeurs de CVF en fonction du pourcentage prédit selon la valeur initiale [40, 41] (Tableau 9). Aucune différence significative n'a été observée au jour 2 post-opératoire entre les groupes intervention et contrôle. Dans l'étude de Schwieger *et al.*, la CVF et le VEF_{1sec} mesurés au quatrième jour post-opératoire étaient significativement plus bas que les valeurs initiales dans les deux groupes. Cependant, la différence entre les groupes n'était pas statistiquement significative pour les deux paramètres mesurés [40].

Dans l'étude de Tyson *et al.*, la CVF était mesurée tous les deux à trois jours pendant la durée de l'hospitalisation, et ce, jusqu'au congé de l'hôpital. Aucune différence significative n'a été observée entre les groupes intervention et contrôle [42]. Dans l'étude de Stock *et al.*, la CVF et le VEF ont été mesurés aux jours 1, 2 et 3 post-opératoires. Les pourcentages de la valeur initiale de la CVF sont rapportés sous forme d'histogramme [41]. Les auteurs rapportent une amélioration similaire de ces indicateurs de fonctions pulmonaires à 48 et 72 heures post-opératoires comparativement à la valeur mesurée immédiatement après la chirurgie [41].

TABEAU 9. SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX RÉSULTATS SUR LA CAPACITÉ VITALE FORCÉE EXPRIMÉE EN POURCENTAGE DE LA VALEUR INITIALE RAPPORTÉE DANS LES ECR PORTANT SUR L'EFFICACITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE COMPARATIVEMENT AUX SOINS POST-OPÉRATOIRES STANDARDS OU AUX EXERCICES DE RESPIRATION PROFONDE LORS D'UNE CHIRURGIE ABDOMINALE

Auteur, année [ref]	n	CVF		Valeur p
		% de la valeur initiale au jour 2 post-op		
		Spirométrie incitative	Comparateur	
Groupe comparateur : exercices de respiration profonde				
Stock, 1985 [41]	22 / 20	87*	80*	NS
Groupe comparateur : soins post-opératoires sans traitement respiratoire				
Schwieger, 1986 [40]	20 / 20	53	52	NS

CVF : capacité vitale forcée; NS : non significatif; post-op : post-opératoire

* : résultats extraits à partir d'un graphique

Durée de séjour

La durée de séjour hospitalier a été rapportée dans trois études [26, 37, 42]. Celli *et al.* ont rapporté une durée moyenne de séjour de 7,5 jours pour le groupe spirométrie incitative comparativement à 7,8 jours pour celui des exercices de respiration profonde et 9,7 jours pour le groupe recevant des soins post-opératoires standards. Les différences observées entre les groupes n'étaient pas statistiquement significatives [26]. Dans l'étude de Tyson *et al.*, la durée médiane de séjour était la même, soit de sept jours dans les groupes spirométrie incitative (étendue entre cinq et neuf jours) et exercices de respiration profonde (étendue entre cinq et 12 jours) [42]. Une durée médiane de séjour identique entre les deux groupes a également été rapportée dans l'étude de Stock *et al.*, soit de neuf jours avec une étendue des valeurs de quatre à 16 jours et de six à 15 jours pour les groupes spirométrie incitative et exercices de respiration profonde, respectivement [41].

5.1.3 Résultats de l'efficacité de la spirométrie incitative pour la prévention des CPPO chez les patients ayant subi une chirurgie cardiaque ou thoracique

Revue systématique

Une revue systématique de la collaboration Cochrane portant sur l'utilisation de la spirométrie incitative en prévention des CPPO chez les patients ayant subi un pontage aortocoronarien a été publiée en 2012 [23]. La revue systématique avec méta-analyse de Freitas *et al.* incluait sept ECR publiés entre 1983 et 2007. Les indicateurs primaires recherchés étaient les complications pulmonaires (atélectasie et infections respiratoires aiguës) et le taux de mortalité de cause respiratoire. Les autres indicateurs considérés incluaient la capacité vitale, l'oxygénation artérielle (PaO₂), la durée de séjour hospitalier, la force des muscles respiratoires (*maximal inspiratory pressure* et *maximal expiratory pressure*), la capacité fonctionnelle (test de marche de six minutes), la qualité de vie perçue et les coûts. Les études comparant l'efficacité de la spirométrie incitative aux ERP, à des techniques de physiothérapie post-chirurgicales, à l'IPPB, au CPAP ou à la ventilation par pression positive à deux niveaux étaient considérées. Parmi les études incluses, quatre avaient pour objet de comparer la spirométrie incitative aux traitements de physiothérapie [28, 30, 34, 39] et deux autres à l'IPPB [53, 63]. Une étude incluait trois groupes dont l'intervention était combinée à des traitements de physiothérapie, soit l'utilisation de la spirométrie incitative, du CPAP et de la ventilation non invasive à deux niveaux [64]. Les auteurs ont analysé les études en fonction des comparateurs et des types d'indicateurs évalués. Les auteurs de la revue systématique ont conclu qu'il n'y a pas de preuve sur les bénéfices de la spirométrie incitative dans la réduction des complications pulmonaires et pour l'amélioration des paramètres de fonctions pulmonaires chez les patients ayant subi un pontage aortocoronarien. Ils ajoutent que ces résultats doivent être interprétés avec prudence en raison du faible nombre de patients inclus dans les études, des populations à faible risque chirurgical étudiées, des limites méthodologiques et de la présence de co-interventions. Selon les auteurs, les données disponibles sur la spirométrie incitative chez les patients ayant subi un pontage aortocoronarien contribuent peu à la prise de décision quant à son utilisation.

Bien que dans l'ensemble, cette revue systématique soit de bonne qualité, certaines limites doivent être mentionnées, et ce, particulièrement dans la façon dont les résultats sont rapportés et analysés. En effet, peu d'informations sur les ECR étaient disponibles concernant la description des populations incluses, la description des interventions et des comparateurs et la façon dont les indicateurs étaient rapportés. De plus, les auteurs ont regroupé certaines études qui présentaient un niveau d'hétérogénéité important. À cela s'ajoutent plusieurs résultats agrégés dans cette méta-analyse qui portent sur une à deux études par indicateur limitant ainsi la capacité à apprécier l'efficacité des différentes interventions évaluées.

Description des études originales

La recherche documentaire a permis de répertorier huit ECR publiés depuis 1990 portant sur l'évaluation de la spirométrie incitative pour la prévention des CPPO [24, 28, 29, 31, 32, 36, 39, 43]. De plus, deux études incluses dans la revue systématique de Freitas *et al.* publiées avant 1990 ont été retenues aux fins d'analyse [30, 34]. L'efficacité de la spirométrie incitative était comparée soit à des traitements de physiothérapie respiratoire [24, 28, 31, 32, 36, 39], à la mobilisation précoce et des exercices de respirations [29, 30, 34] ou à aucune intervention [43]. Les principales caractéristiques des études incluses portant sur les chirurgies cardiaques et thoraciques sont présentées au Tableau 10.

Le nombre de patients inclus dans les dix ECR varie de 32 à 387 patients. La clientèle chirurgicale visée dans ces études porte sur des pontages aortocoronariens ou des remplacements valvulaires [28-30, 34, 39], des résections pulmonaires ou oesophagiennes [24, 31, 36, 43] et des thoracoscopies [32]. Les complications post-opératoires considérées incluaient l'atélectasie, déterminée à partir d'une radiographie, dans cinq études [28, 31, 34, 36], les pneumonies dans trois études [28, 34, 36], l'insuffisance respiratoire avec ou sans ventilation mécanique (critères utilisés non spécifiés) dans une étude [36] et les complications pulmonaires de toutes causes dans deux études [24, 31]. Dans les études de Crowe *et al.* et Jenkins *et al.*, les critères pour établir le diagnostic de pneumonie étaient basés sur la présence de fièvre et d'une analyse positive en laboratoire des sécrétions pulmonaires [28] ou d'une radiographie pulmonaire anormale [34]. Les critères diagnostiques dans l'étude de Malik *et al.* ne sont pas spécifiés [36]. Dans l'ECR de Gosselink *et al.*, les auteurs ont établi un score de complications pulmonaires cliniquement significatif par la présence d'une radiographie pulmonaire anormale, une température supérieure à 38 °Celsius sans autres foyers que le poumon, une analyse microbiologique anormale des sécrétions et une augmentation des globules blancs [31]. Dans la deuxième étude, les complications pulmonaires post-opératoires étaient définies par la présence d'au moins quatre des indicateurs suivants : radiographie pulmonaire avec des signes d'atélectasie ou de consolidation, taux élevé de globules blancs, administration d'antibiotiques, température supérieure à 38 °Celsius, sécrétions pulmonaires muco-purulentes, signes d'infection sur les analyses microbiologiques des sécrétions, saturation en oxygène < 90 %, diagnostic de pneumonie par un clinicien, réadmission ou durée de séjour prolongée à l'unité de soins intensifs pour un problème respiratoire [24]. La durée de séjour a été rapportée dans deux études [24, 31] et le taux de mortalité dans une [24]. Les indicateurs de fonctions pulmonaires, soit le CVF, le VEF_{1 sec} et le débit expiratoire de pointe, ont été évalués dans la majorité des études [24, 28-32, 34, 39, 43]. La description des interventions évaluées dans le groupe spirométrie incitative et le groupe comparateur est détaillée au Tableau 11.

TABLEAU 10. DESCRIPTION DES ECR PORTANT SUR L'EFFICACITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE POUR LA PRÉVENTION DES COMPLICATIONS PULMONAIRES POST-OPÉRATOIRES À LA SUITE D'UNE CHIRURGIE CARDIAQUE OU THORACIQUE

Auteur, année, pays [ref]	n intervention / comparateur	Indicateurs évalués	Délai entre la chirurgie et la prise de mesure	Type de chirurgie
Groupe comparateur : mobilisation précoce et exercices de respiration (<i>breath stacking</i> ou ERP)				
Dull, 1983, États-Unis [30]	17 / 16 / 16	CVF, VEF _{1 sec}	1 et 2 jours	Pontage aortocoronarien ou remplacement valvulaire
Jenkins, 1990, Royaume-Uni [34] ¹	38 / 35 / 37	R-X anormale du poumon Infections des voies respiratoires CVF, débit expiratoire de pointe	1, 2, 3, 4 et 5 jours	Pontage aortocoronarien
Dias, 2011, Brésil [29]	12 / 11 / 11	CVF	1, 2, 3, 4 et 5 jours	Pontage aortocoronarien ou remplacement valvulaire
Groupe comparateur : programme de physiothérapie respiratoire				
Crowe, 1997, Canada [28]	90 / 95	Atélectasie Épanchement pleural Pneumonies Durée de séjour CVF, VEF _{1 sec}	1, 2 et 3 jours	Pontage aortocoronarien
Gosselink, 2000, Belgique [31]	32 / 35	Complications pulmonaires CVF, VEF _{1 sec} Durée de séjour	NR	Résection oesophagienne et pulmonaire
Savci, 2006, Turquie [39]	30 / 30	Atélectasie CVF, VEF _{1 sec}	5 jours	Pontage aortocoronarien
Agostini, 2013, Royaume-Uni [24]	92 / 88	VEF _{1 sec} Complications pulmonaires cliniquement significatives Durée de séjour Admission et durée de séjour aux soins intensifs Mortalité hospitalière	4 jours	Résection pulmonaire
Gunay, 2016, Turquie [32]	25 / 25	CVF, VEF _{1 sec}	3 jours	Thoracoscopie
Malik, 2018, Canada [36]	195 / 192	Atélectasie Pneumonies Insuffisance respiratoire avec ou sans ventilation mécanique Durée de séjour	Durant 30 jours	Résection pulmonaire
Groupe comparateur : aucune intervention				
Weiner, 1997, Israël [43]	17 / 15	VEF _{1 sec}	3 mois	Résection pulmonaire

NR : non rapporté; ERP : exercices de respiration profonde; CVF : capacité vitale forcée; VEF_{1sec} : volume expiratoire forcé en 1 sec.; R-X : radiographie

TABEAU 11. DESCRIPTION DES INTERVENTIONS EFFECTUÉES DANS LES ECR PORTANT SUR L'EFFICACITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE POUR LA PRÉVENTION DES COMPLICATIONS PULMONAIRES POST-OPÉRATOIRES À LA SUITE D'UNE CHIRURGIE CARDIAQUE OU THORACIQUE

Auteur, année, [ref]	Groupe spirométrie incitative		Groupe comparateur	
	Fréquence / durée	Autre intervention	Interventions	Fréquence / durée
Groupe comparateur : mobilisation précoce et exercices de respiration (<i>breath stacking</i> ou ERP)				
Dull, 1983, [30]	4 fois par jour (10 inspirations) / NR	Mobilisation précoce : flexion-extension des chevilles, mouvement des extrémités, toux forcée à trois reprises, encouragement à se retourner dans le lit, s'asseoir ou se lever	Groupe 1 : mobilisation précoce : flexion-extension des chevilles, mouvement des extrémités, toux forcée à trois reprises, encouragement à se retourner dans le lit, s'asseoir ou se lever Groupe 2 : Mobilisation précoce + ERP	2 fois par jour / NR 4 fois par jour / 10 répétitions
Jenkins, 1990 [34]	1 fois par heure (10 inspirations) / NR	mobilisation précoce : position assise, marche, escalier, mobilité thoracique	Groupe 1 : mobilisation précoce : position assise, marche, escalier, mobilité thoracique + ERP (manœuvre de vibration et percussion à la discrétion du physiothérapeute) Groupe 2 : mobilisation précoce et encouragements	1 fois par heure / 10 répétitions NR
Dias, 2011 [29]	NR / 3 séries de 5 répétitions	Mobilisation Toux contrôlée	Groupe 1 : mobilisation précoce, toux contrôlée Groupe 2 : <i>Breath stacking</i> (inspirations successives à l'aide d'un masque, suivies d'une expiration), mobilisation, toux contrôlée	2 fois par jour / 3 séries de 5 répétitions
Groupe comparateur : programme de physiothérapie respiratoire				
Crowe, 1997 [28]	1 fois par heure / NR	Physiothérapie : manœuvres d'expansion pulmonaire, toux assistée, mobilité thoracique, rotation, flexion des épaules (<i>range of motion</i>), ambulation	Physiothérapie : manœuvres d'expansion pulmonaire, toux assistée, mobilité thoracique, rotation, flexion des épaules (<i>range of motion</i>), ambulation Manœuvres de vibration, percussion et succion au besoin	Une ou 2 fois par jour par le physiothérapeute, encouragé par les autres membres de l'équipe de soins.
Gosselink, 2000 [31]	2 fois par heure / jusqu'au congé de l'hôpital (5 à 10 inspirations suivies d'une expiration forcée et d'un épisode de toux)	Aucune	Physiothérapie respiratoire : 5 à 10 inspirations profondes suivies d'une expiration forcée et d'un épisode de toux	2 fois par heure
Savci, 2006 [39]	2 premiers jours : 2 fois par jour / 15 min. Jour 3 et plus: 1 fois par jour / 15 min.	Physiothérapie : mobilisation, exercices actifs des membres supérieurs et inférieurs, physiothérapie respiratoire (respirations profondes et toux contrôlée)	Physiothérapie : mobilisation, exercices actifs des membres supérieurs et inférieurs, physiothérapie respiratoire (respirations profondes et toux contrôlée)	1 fois par jour
Agostini, 2013 [24]	1 fois par heure / NR	Physiothérapie : exercices de respiration profonde, toux	Physiothérapie : Exercices de respiration profonde, toux contrôlée, mobilisation précoce et exercices actifs des épaules	2 fois par jour / 10 inspirations

Auteur, année, [ref]	Groupe spirométrie incitative		Groupe comparateur	
	Fréquence / durée	Autre intervention	Interventions	Fréquence / durée
		contrôlée, mobilisation précoce et exercices actifs des épaules		
Gunay, 2016 [32]	NR	Aucune	Physiothérapie : exercices de respiration 2 fois par jour / 30 minutes profonde, toux, exercices de posture	
Malik, 2018 [36]	1 fois par heure / NR	Physiothérapie : respiration profonde, toux contrôlée, exercices actifs des épaules, ambulation	Physiothérapie : respiration profonde, toux contrôlée, exercices actifs des épaules, ambulation	1 fois par heure / 10 répétitions
Groupe comparateur : aucune intervention				
Weiner, 1997 [43]	NR / 30 inspirations sur une période de 30 minutes	Entraînement des muscles inspiratoires à l'aide d'un <i>threshold inspiratory muscle trainer</i>	Aucune intervention	N/A

NR : non rapporté; N/A : non applicable; ERP : exercices de respiration profonde

Complications pulmonaires post-opératoires

Au total, six des dix ECR portant sur l'efficacité de la spirométrie incitative à la suite d'une chirurgie cardiaque ou thoracique ont rapporté des résultats sur les CPPO [24, 28, 31, 34, 36, 39]. L'efficacité de la spirométrie incitative combinée à un programme de physiothérapie avec exercices respiratoires a été comparée à un groupe attitré au même programme de physiothérapie dans quatre études [24, 28, 36, 39]. Dans l'étude de Gosselink *et al.*, la spirométrie incitative était comparée à un programme de physiothérapie avec des exercices respiratoires [31]. Jenkins *et al.* ont pour leur part étudié la spirométrie incitative combinée à la mobilisation précoce et comparé ces effets à la mobilisation précoce seule ou combinée aux ERP [34]. Les résultats sont présentés au Tableau 12.

TABEAU 12 : SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX RÉSULTATS SUR LES COMPLICATIONS PULMONAIRES RAPPORTÉS DANS LES ECR SUR L'EFFICACITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE COMPARATIVEMENT À LA MOBILISATION PRÉCOCE, AUX EXERCICES DE RESPIRATION PROFONDE OU À LA PHYSIOTHÉRAPIE RESPIRATOIRE LORS D'UNE CHIRURGIE CARDIAQUE OU THORACIQUE

Auteur, année [ref]	n intervention / comparateur	Indicateurs évalués	Complications n (%)		
			Spirométrie incitative	Comparateur	Valeur p
Groupe comparateur : mobilisation précoce et exercices de respiration (<i>breath stacking</i> ou ERP)					
Jenkins, 1990 [34]	38 / 35 / 37	Infections des voies respiratoires ¹	2 (5,3)	mob et ERP : 4 (11,4) mob : 5 (13,5)	NS
Groupe comparateur : programme de physiothérapie respiratoire					
Crowe, 1997 [28]	90 / 95	Atélectasie	9 (10)	10 (10,5)	NS
		Épanchement pleural	37 (40)	38 (40)	
		Pneumonies	8 (8,8)	10 (10,5)	
Savci, 2006 [39]	30 / 30	Atélectasie	9 (30,0)	10 (33,3)	0,78
Gosselink, 2000 [31]	32 / 35	Complications pulmonaires cliniquement significatives ²	4 (12,5)	4 (11,4)	NS
Agostini, 2013 [24]	92 / 88	Complications pulmonaires			NS
		Groupe haut risque ³	6 (14)	10 (23)	
		Groupe faible risque	5 (11)	3 (7)	
Malik, 2018 [36]	195 / 192	Atélectasie	9 (4,6)	8 (4,2)	1
		Pneumonies	9 (4,6)	15 (7,8)	0,2
		Insuffisance respiratoire avec ou sans ventilation mécanique	4 (2,1)	2 (1)	0,69

NS : non significatif; ERP : exercices de respiration profonde; mob. : mobilisation précoce

¹ présence de quatre signes ou plus parmi les suivants: radiographie anormale (atélectasie/consolidation), décompte de globules blancs > 11.2 x 10⁹ / L, administration d'antibiotiques, fièvre, analyses microbiologiques, saturation oxygène < 90 %, production de sputum, diagnostic de pneumonie par le clinicien, réadmission ou durée de séjour prolongée à l'unité de soins intensifs avec problématique respiratoire.

² radiographie anormale, fièvre, analyses microbiologiques

³ groupe haut risque : âge ≥ 75 ans; ASA score ≥ 3; présence de maladie pulmonaire obstructive chronique, tabagisme, indice de masse corporelle ≥ 30 kg/m²

Le nombre de patients ayant développé une atélectasie ou une pneumonie aux jours 1, 2 et 3 post-opératoire [28, 34] et à 30 jours [36] a été rapporté dans trois études. Dans l'étude de Jenkins *et al.*, on observe une différence non significative d'infections des voies respiratoires entre le groupe de patients ayant bénéficié de la spirométrie incitative et les groupes de comparaison (mobilisation et ERP et mobilisation) [34]. Aucune différence significative n'a été observée pour ce même indicateur dans les deux autres études. En ce qui concerne les complications pulmonaires en général, on observe dans l'étude d'Agostini *et al.* une différence non significative de complications pulmonaires post-opératoires dans le groupe à haut risque qui est en faveur du groupe spirométrie incitative combinée à la physiothérapie comparativement à la physiothérapie seule. Par ailleurs, aucune différence n'a été observée entre les groupes dans l'étude de Gosselink *et al.* quant au taux de complications pulmonaires cliniquement significatives [31]. Enfin, une proportion plus faible de pneumonies (critères non spécifiés) dont le résultat n'est pas statistiquement significatif, a été rapportée par Malik *et al.* dans le groupe spirométrie incitative.

Indicateurs de fonction pulmonaire

Des valeurs de CVF, de VEF_{1sec} ou de débit expiratoire de pointe ont été rapportées dans neuf études [24, 28-32, 34, 39, 43] comparant l'utilisation de la spirométrie incitative à des traitements de physiothérapie respiratoire [24, 27, 31, 32, 39], des ERP et de la mobilisation précoce [29, 30, 34] ou à aucune intervention [43]. Les résultats sont exprimés, en litres [32, 34], en pourcentage de la valeur prédite [32, 39] ou la valeur post-opératoire est exprimée en pourcentage de la valeur initiale [24, 28-31]. Il est à noter qu'il n'a pas été possible d'extraire les données pour des raisons d'imprécision dans quatre études où les auteurs ont choisi de rapporter les résultats de fonction pulmonaire dans des figures ou des graphiques [28, 30, 31, 34]. Ainsi, les données présentées au Tableau 13 ne concernent que les résultats des études ayant rapporté des valeurs numériques dans le texte ou des tableaux. Dans l'ensemble des études, les auteurs rapportent une différence significative entre les valeurs mesurées en période préopératoire et celles mesurées en période post-opératoire [24, 28-32, 34, 36, 39, 43] à l'intérieur d'un même groupe. Des différences significatives entre les valeurs mesurées en périodes pré et post-opératoires sont rapportées dans deux études [32,43]. L'étude de Gunay, présentée au Tableau 13 rapporte des différences significatives pour la valeur de VEF_{1sec} mesurée en période pré et post-opératoires [32]. Des différences inter-groupes pour les valeurs de CVF et de VEF_{1sec} sont également rapportées dans une autre étude, par contre les valeurs numériques ou la direction ne sont pas précisées par les auteurs [43]. Dans l'étude de Dias, en plus de résultats présentés au Tableau 13, les auteurs ont également comparé la spirométrie incitative à des exercices respiratoires (*breath stacking*) pour la capacité vitale forcée dont les résultats au 5^e jour post-opératoire vont dans la même direction que ceux présentés au Tableau 13 pour le groupe mobilisation précoce et toux contrôlée (pré-opératoire : 87,0%; post-opératoire : 54,3%).

TABLEAU 13 : SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX RÉSULTATS SUR LA CAPACITÉ VITALE FORCÉE ET LE VOLUME EXPIRATOIRE FORCÉ EN 1 SECONDE RAPPORTÉE DANS LES ECR PORTANT SUR L'EFFICACITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE COMPARATIVEMENT À LA PHYSIOTHÉRAPIE RESPIRATOIRE ET/OU LA MOBILISATION PRÉCOCE LORS D'UNE CHIRURGIE CARDIAQUE OU THORACIQUE

Auteur, année [ref]	n intervention / comparateur	Indicateurs	Spirométrie incitative moyenne (écart-type)			Comparateur moyenne (écart-type)			Valeur p*
			Pré-op	Post-op	Δ	Pré-op	Post-op	Δ	
Valeur exprimée en % de la valeur prédite									
Savci, 2006 ¹ [39]	30 / 30	CVF	79,5 (13,8)	57,6 (14,2) ⁴	21,9	79,9 (12,6)	63,2 (11,7) ¹	16,6	NS
		VEF _{1sec}	78,8 (17,3)	57,3 (14,6) ⁴	21,5	84,7 (10,1)	65 (13) ¹	19,7	NS
Dias, 2011 ² [29]	12 / 11 / 11	CVF	75 (3,7)	46,7 (NR) ⁵	45,5	87 (4,6) ¹	51,3 (NR) ¹	55	NS
		VEF _{1sec}	91 (4)	NR		78 (4,9)	NR		
Valeur exprimée en litre (L)									
Gunay, 2016 ³ [32]	25 / 25	CVF	2,1 (0,9)	2,2 (0,9) ²	1,1	2,1 (0,8)	2,3 (1,1) ²	0,2	NS
		VEF _{1sec}	1,8 (1,2)	2,1 (1,1) ²	0,3	1,9 (1,2)	2,3 (1,2) ²	0,4	< 0,05

CVF : capacité vitale forcée; VEF_{1sec} : volume expiratoire forcé en 1 seconde; Pré-op : préopératoire; post-op : post-opératoire; Δ : différence entre post-op et pré-op; NS : non significatif

Comparateur = ¹ : mobilisation précoce, exercices de respiration profonde et physiothérapie; ² : mobilisation précoce et toux contrôlée ³ : exercice de respiration profonde et toux

⁴ : valeur mesurée au jour 5 post-opératoire; ⁵ : valeur mesurée au jour 3 post-opératoire

*comparaison entre le groupe spirométrie incitative et le groupe comparateur de la différence de la valeur moyenne de CVF et de la VEF_{1sec} mesurée en pré-op et en post-op

Durée de séjour

La durée de séjour hospitalier a été rapportée dans quatre études [24, 28, 31, 36]. Les valeurs médianes et moyennes sont présentées au Tableau 14. La médiane des durées de séjour varie entre quatre et six jours et la moyenne entre deux et 15 jours. À l'exception de l'étude d'Agostini *et al.* [24], aucune différence significative pour la durée de séjour entre le groupe de spirométrie incitative et celui de physiothérapie respiratoire n'a été observée dans les autres études. Gosselink *et al.* qui ont également mesuré la durée moyenne de séjour sur les unités de soins intensifs n'ont pas rapporté de différence entre les groupes (Tableau 14).

TABLEAU 14 : MÉDIANES OU MOYENNES DES DURÉES DE SÉJOUR RAPPORTÉES DANS LES ECR SUR L'EFFICACITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE COMPARATIVEMENT À LA PHYSIOTHÉRAPIE RESPIRATOIRE ET/OU LA MOBILISATION PRÉCOCE

Auteur, année [ref]	n	Spirométrie incitative	Physiothérapie respiratoire	Valeur p
Médianes				
Malik, 2018 [36]	195 / 192	4 (étendue: 0-38)	4 (étendue: 1-38)	0,342
Agostini, 2013 [24]	92 / 88	6 (écart interquartile: 3)	5 (écart interquartile : 3)	0,047
Moyennes (écart-type)				
Gosselink, 2001 [31]	32 / 35			
• Hospitalier		14 (8)	15 (7)	NR
• USI		2,5 (7,5)	2,0 (3,4)	NR
Crowe, 1997 [28]	90 / 95	9 (4,9)	9,7 (3.1)	0,22

NR : non rapporté; USI : unité de soins intensifs

5.2 Synthèse et appréciation des données sur l'efficacité de la spirométrie incitative pour prévenir les complications pulmonaires post-opératoires chez les patients ayant subi une chirurgie abdominale, cardiaque ou thoracique

Les guides de pratique répertoriés ne recommandent pas que la spirométrie incitative soit utilisée systématiquement et comme seule méthode pour la prévention des CPPO. Selon les organismes professionnels, la combinaison de la spirométrie incitative avec d'autres techniques de prévention des CPPO, telles que de la mobilisation précoce et les exercices de respiration profonde, devrait être privilégiée. L'importance de bien sélectionner les patients, de procéder à l'enseignement et la supervision adéquate des patients a également été soulevée dans ces guides. L'utilisation de spiromètres incitatifs à volume devrait également être privilégiée.

Les données répertoriées à partir de la recherche documentaire dans les bases de données indexées ont permis de recenser deux revues systématiques de la collaboration Cochrane sur l'efficacité et l'innocuité de la spirométrie incitative en prévention des CPPO à la suite de chirurgies abdominales [22], cardiaques et thoraciques [23]. En raison de l'hétérogénéité des études incluses dans ces méta-analyses, il n'a pas été possible d'utiliser ces résultats. Ainsi, une réanalyse des ECR des méta-analyses qui correspondaient aux critères d'inclusion du présent rapport d'évaluation et ceux issus de la mise à jour a donc été planifiée pour répondre aux questions d'évaluation.

Quelques études effectuées chez des patients ayant subi une chirurgie abdominale suggèrent une possible diminution de la fréquence de complications pulmonaires de toutes étiologies dans le groupe spirométrie incitative comparativement aux soins standards [26, 27] ou à la physiothérapie respiratoire [26, 27]. Toutefois, dans la grande majorité des autres études, les auteurs n'ont pas observé de différence significative, et ce, peu importe le choix de l'indicateur, pour évaluer les CPPO et le groupe de comparaison (Tableau 6) [33, 35, 37, 38, 40, 41]. Dans les études portant sur les chirurgies cardiaques et thoraciques, aucune différence significative n'a été observée entre les groupes quant aux taux de CPPO [24, 28, 31, 34, 36]. Parmi les études ayant rapporté des résultats pour les durées de séjour [24, 26, 28, 31, 36, 41, 42], une seule rapportait une différence significative entre les groupes comparateurs pour l'ensemble des chirurgies [24].

Les indicateurs de la fonction pulmonaire (CVF, VEF_{1sec} , débit expiratoire de pointe) post-opératoire ont été mesurés dans plusieurs des études incluses. Une diminution significative des valeurs entre les mesures prises en période préopératoire et post-opératoire, à différents moments après la chirurgie, a été rapportée tant pour les chirurgies abdominales [25, 37] que pour les chirurgies cardiaques et thoraciques [24, 28-32, 34, 39]. Cependant, l'amélioration de la fonction pulmonaire observée en post-opératoire entre les groupes à l'étude n'était pas significative pour l'ensemble des études en chirurgies abdominales et la grande majorité de celles en chirurgies cardiaques et thoraciques [24, 28-31, 34, 39].

Les études originales comportent plusieurs limites qui incitent à la prudence dans l'interprétation des résultats. Les caractéristiques des populations incluses étaient peu décrites dans la majorité des études. De plus, peu de patients ont été inclus dans la plupart de ces ECR. Les études ont été réalisées entre 1974 et 2018 dans un contexte médical en évolution constante tant pour la chirurgie cardiaque, abdominale que thoracique, ce qui ajoute à l'hétérogénéité de ces données. En effet, les techniques chirurgicales et les techniques d'anesthésie ont grandement évolué durant cet intervalle de temps, de même que les stratégies d'interventions en physiothérapie. Par ailleurs, le mode d'administration, la fréquence et la durée de la spirométrie incitative et les co-interventions varient beaucoup d'une étude à l'autre (tableaux 5 et 11). Peu d'informations étaient également rapportées sur les méthodes d'enseignement et sur l'adhésion des patients au traitement à l'aide de la spirométrie incitative. Les études incluaient plusieurs groupes de comparaison dont la physiothérapie respiratoire, les ERP, les techniques de toux et les soins standards sans traitement respiratoire. S'ajoutait également à ces différentes interventions dans le groupe comparateur et spirométrie incitative, la mobilisation précoce, et ce, en particulier dans les études portant sur des clientèles de chirurgies cardiaques et thoraciques. Cette très grande hétérogénéité observée en ce qui a trait aux groupes comparateurs est une limite importante quant à la possibilité d'agréger les résultats observés. Les indicateurs évalués variaient beaucoup d'une étude à l'autre comme en témoignent les définitions des CPPO (pneumonie, atélectasie, etc.) utilisées par les auteurs. Notons également une variation dans les études du temps de prise des mesures.

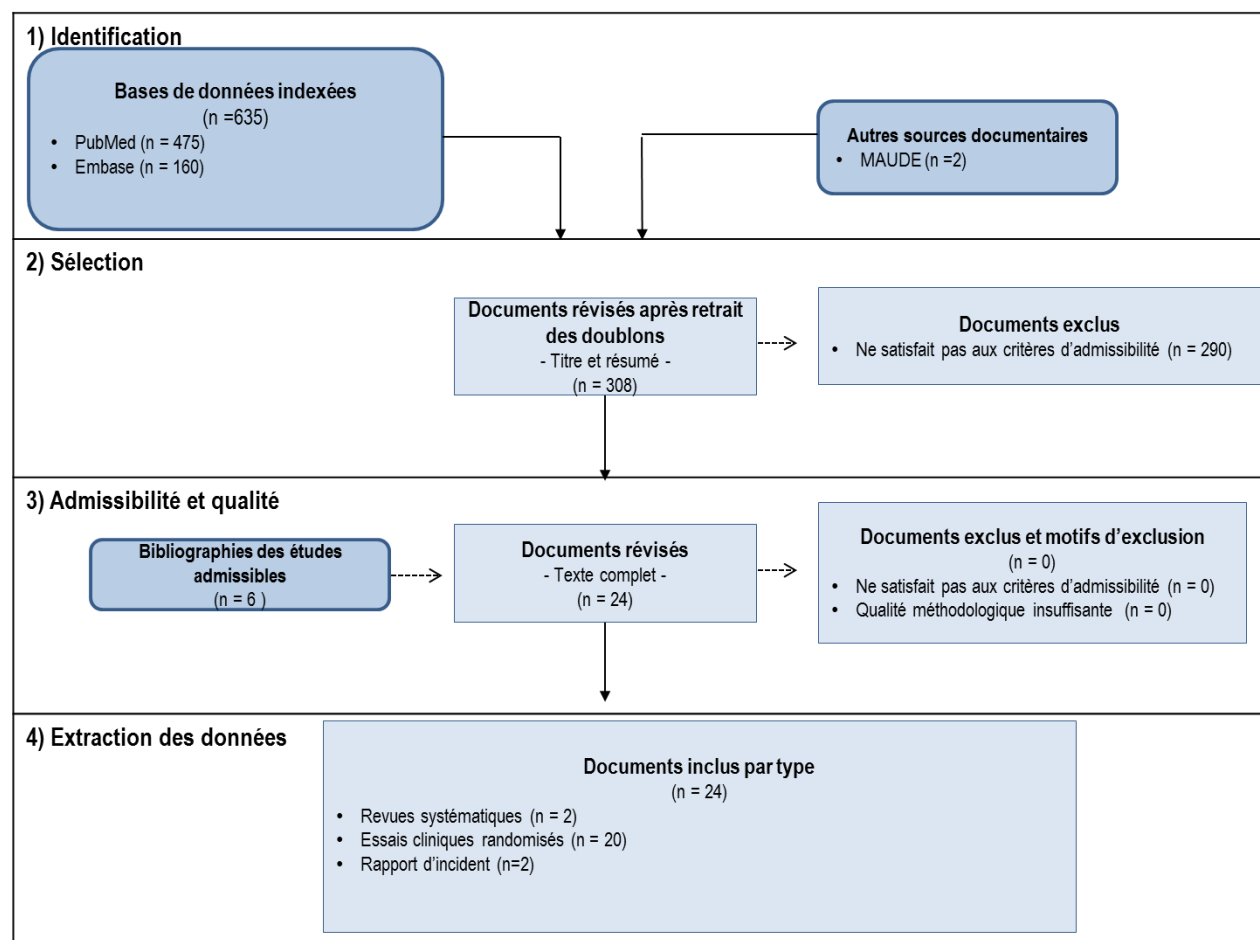
5.3 Études en cours

Quatre protocoles en cours de réalisation ont été identifiés. Deux études en cours ont pour objectif d'évaluer l'efficacité de la spirométrie incitative en comparaison avec une méthode de CPAP pour la prévention des CPPO chez une population de patients ayant subi une chirurgie abdominale (NCT02892773) ou cardiaque (NCT01416519). Ces études visent à recruter 112 et 200 patients respectivement et la date de fin de recrutement était prévue pour décembre 2018. Une autre étude en cours dont l'objectif est de comparer la spirométrie incitative au CPAP ou à aucune intervention prévoit recruter une population de 60 patients ayant subi une craniotomie (NCT02715674). La date de fin de recrutement était prévue pour décembre 2018. Un autre protocole visant à évaluer l'efficacité de la spirométrie incitative pour la prévention de l'hypoxie chez une population de 60 patients ayant subi une chirurgie bariatrique a également été répertorié (NCT03010852). Ce protocole vise à comparer un programme d'éducation pour l'utilisation de la spirométrie incitative qui inclut les modalités d'utilisation, et l'importance de l'adhésion au traitement en périodes pré et post-opératoires, à un groupe de patients recevant seulement des instructions sommaires d'utilisation en période post-opératoire. Cette étude avait prévu recruter l'ensemble des participants en décembre 2018.

5.4 Résultats sur l'évaluation de l'innocuité de la spirométrie incitative pour la prévention des CPPO

La stratégie de recherche documentaire a permis d'identifier 308 publications différentes. Après avoir effectué les étapes de sélection et d'évaluation de l'admissibilité, 24 documents ont été retenus. La recherche documentaire à partir des bases de données indexées a permis d'identifier deux revues systématiques [22, 23] et 20 essais cliniques randomisés [24-42]. La base de données MAUDE de la FDA a également été interrogée afin de compléter la recherche sur l'innocuité et la sécurité en lien avec l'utilisation de la spirométrie incitative. Deux rapports d'incidents pertinents ont été révisés.

FIGURE 3. DIAGRAMME DE SÉLECTION DES DOCUMENTS PORTANT SUR L'INNOCUITÉ DE LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE POUR LA PRÉVENTION DES COMPLICATIONS PULMONAIRES POST-OPÉRATOIRES



Dernière recherche effectuée le 20 mars 2019

Aucun effet indésirable en lien avec l'utilisation d'un appareil de spirométrie incitative n'a été rapporté dans les revues systématiques et les ECR portant sur l'efficacité de la spirométrie incitative pour la prévention des CPPO. Dans les rapports d'incidents tirés de la base de données MAUDE révisés, il a été possible d'identifier deux cas de corps étrangers provenant d'un appareil de spirométrie lesquels ont été avalés par les patients durant l'utilisation, mais sans conséquence pour leur santé. Toutefois, le guide de pratique de l'AARC de 2011 indique que certaines complications peuvent être possibles telles une hyperventilation ou une hypoxie secondaire à une interruption d'une thérapie oxygénique [20]. Ce guide mentionne aussi que de la fatigue et de la douleur pourraient être ressenties et que la technique peut s'avérer inefficace si elle n'est pas utilisée adéquatement.

5.5 Enquête de pratique auprès des unités de soins post-opératoires du CHU de Québec et de l'IUCPQ

Au CHU de Québec, 13 assistantes-infirmières-chefs responsables de neuf unités de soins post-opératoires ont participé à l'enquête. Quatre des cinq hôpitaux étaient représentés : l'Hôpital de l'Enfant-Jésus (HEJ), L'Hôtel-Dieu de Québec (L'HDQ), le CHUL et l'Hôpital Saint-François d'Assise (HSFA). À l'IUCPQ, les données ont été colligées auprès de deux assistantes-infirmières-chefs et une infirmière-chef des unités de soins de chirurgie cardiaque, thoracique, bariatrique et générale.

Proportion estimée de patients pour lesquels la spirométrie incitative est utilisée en prévention des CPPO

Au CHU de Québec, la spirométrie incitative post-opératoire est principalement utilisée pour les patients avec facteurs de risque (n = 8) ou avec complications pulmonaires (n = 3). Son utilisation est systématique pour tous les patients dans une unité de soins à l'HEJ. Ainsi, la proportion estimée de patients qui sont ciblés par la spirométrie incitative à la suite d'une chirurgie varie de 30 à 100 % selon les unités de soins (Tableau 15).

TABEAU 15. ESTIMATION DE LA PROPORTION DE PATIENTS POUR LESQUELS LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE EST UTILISÉE EN PRÉVENTION DES COMPLICATIONS PULMONAIRES SUR LES UNITÉS DE SOINS POST-OPÉRATOIRES DU CHU DE QUÉBEC AYANT PARTICIPÉ À L'ENQUÊTE

Unité de soins	Hôpital	Secteur chirurgical	Nombre de lits	Proportion estimée de patients en post-opératoire sur l'unité de soins (%)	Indications relatives à l'usage de la SI	Proportion estimée de patients qui font usage de la SI (%)
Clientèle adulte						
1	HEJ	générale, ORL, plastique, orthopédique	34	75	Syst.	100
2	HEJ	orthopédique	31 + 8 hors secteur	95 - 100	Fact. risque Compl.	40 - 60
3	L'HDQ	orthopédique, vasculaire et thoracique	36	25	Fact. risque Compl.	60
4	L'HDQ	ORL, gynécologique, urologique	41	90	Fact. risque	NR
5	HSFA	générale, urologique, vasculaire, gynécologique	42	85	Fact. risque	75 - 80
6	HSFA	générale, vasculaire urologique, gynécologique	32	75 - 90	Fact. risque	50 - 75
7	CHUL	générale	42	50	Fact. risque Compl.	30
Clientèle pédiatrique						
8	CHUL - CMES	pédiatrique	23	90	Fact. risque	50
9	CHUL - CMES	pédiatrique	10	100	Fact. risque	60

NR : non rapporté; Compl. : complications; Fact. risque : facteurs de risque; HEJ : Hôpital de l'Enfant-Jésus; L'HDQ : L'Hôtel-Dieu de Québec; CHUL; CMES : Centre mère-enfant Soleil; HSFA : Hôpital Saint-François d'Assise; ORL : oro-rhino-laryngologie; SI : spirométrie incitative; syst. : systématique

À l'IUCPQ, la spirométrie incitative est utilisée en prévention des CPPO pour l'ensemble des patients hospitalisés à la suite d'une chirurgie sur les trois unités de soins (Tableau 16).

TABEAU 16. PROPORTION DE PATIENTS POUR LESQUELS LA SPIROMÉTRIE INCITATIVE EST UTILISÉE EN PRÉVENTION DES CPPO DANS LES UNITÉS DE SOINS DE CHIRURGIE DE L'IUCPQ AYANT PARTICIPÉ À L'ENQUÊTE

Unité de soins	Secteur chirurgical	Nombre de lits	Proportion estimée de patients en post-opératoire sur l'unité de soins (%)	Indications relatives à l'usage de la SI	Proportion estimée de patients qui font usage de la SI (%)
1	cardiaque	39	100	Syst.	100
2	cardiaque et thoracique	35	85	Syst.	100
3	bariatrique et générale	20	75	Syst.	100

SI : spirométrie incitative; syst. : systématique

Modalités d'utilisation et d'enseignement de la spirométrie incitative et autres interventions disponibles pour la prévention des CPPO

Trois spiromètres volumétriques sont principalement utilisés au CHU de Québec : l'AirLife®, l'Airx™ de la compagnie Vyair et le SpiroBall® de la compagnie Leventon alors qu'à l'IUCPQ seul le AirLife™ Airx™ est utilisé. Les deux établissements ont mis en place une méthode de soins relative à l'usage de la spirométrie incitative. L'enseignement au patient est essentiellement prodigué par les infirmières, avec la collaboration des infirmières auxiliaires. L'inhalothérapeute ou le physiothérapeute peuvent également intervenir à l'occasion. La durée de l'enseignement varie de cinq à 10 minutes. La spirométrie incitative est réalisée cinq minutes par heure par le patient seul ou sous supervision si nécessaire. Les autres interventions utilisées pour la prévention des CPPO incluent la pratique d'exercices de respiration profonde (n = 10 répondants), de mobilisation précoce (n = 7 répondants), d'exercices de toux (n = 1 répondant) ou de physiothérapie (n = 1 répondant).

Perception des répondants relative à l'usage de la spirométrie incitative en prévention des CPPO

Les répondants à l'enquête perçoivent la spirométrie incitative comme une méthode généralement efficace, si elle est bien utilisée pour dégager les voies respiratoires. Elle permettrait notamment de prévenir la survenue de pneumonies (n = 2), de diminuer les besoins en oxygène (n = 3) et d'améliorer l'état clinique (n = 2). De plus, l'usage de la spirométrie incitative est perçu comme un incitatif pour les patients à exécuter les exercices respiratoires en raison du support visuel (n = 1). Elle permettrait également d'augmenter la mobilisation du patient (n = 1) et de diminuer le temps d'hospitalisation (n = 1).

À l'IUCPQ, les quatre répondants ont affirmé que la spirométrie incitative est nécessaire en post-opératoire pour l'ensemble de leurs patients alors qu'au CHU de Québec, la majorité des répondants estiment que son utilisation ne devrait pas être systématique après une chirurgie, mais qu'elle devrait être administrée en priorité pour la clientèle avec facteurs de risque (9 sur 13 répondants). Selon deux répondants, la plupart des patients sont capables d'effectuer les exercices respiratoires sans avoir besoin de l'appareil, particulièrement les jeunes patients qui ont la capacité de se mobiliser. De plus, des répondants ont précisé que pour plusieurs enfants en pédiatrie, les chirurgies sont de courte durée et sans aucun facteur de risque. L'utilisation de la spirométrie incitative soulève également des préoccupations relatives à la qualité de son enseignement, à l'assiduité de l'utilisation et aux modalités de surveillance par l'infirmière.

Limites

Les résultats de cette enquête réalisée auprès d'AIC et d'une infirmière-chef, chefs des unités de soins post-opératoires du CHU de Québec et de l'IUCPQ, doivent être interprétés avec une certaine prudence. Tout d'abord, pour la majorité des unités de soins, une seule personne a été appelée à décrire l'ensemble des pratiques concernant l'utilisation de la spirométrie incitative et des autres méthodes de prévention des CPPO. Le pourcentage de patients qui se voit offrir la spirométrie incitative en post-opératoire sur les unités de soins doit être vu comme une approximation puisque ce nombre pourrait varier d'un répondant à l'autre. Il en est de même pour les critères utilisés pour déterminer le recours à la spirométrie incitative sur la base des facteurs de risque de CPPO qui peuvent varier d'un répondant à l'autre ou d'une unité de soins à l'autre à l'intérieur du même hôpital. Par ailleurs, les perceptions des répondants qui ont été rapportées au sujet de la spirométrie incitative témoignent d'une perception favorable chez le personnel, mais ne peuvent en aucun cas être généralisées à l'ensemble des intervenants des différentes unités de soins.

5.6 Coûts reliés à l'achat de spiromètres incitatifs au CHU de Québec et à l'IUCPQ

Les volumes de spiromètres incitatifs achetés au cours des deux dernières années financières au CHU de Québec et à l'IUCPQ sont présentés au Tableau 17. Le nombre moyen de spiromètres achetés annuellement est de 13 900 au CHU de Québec et de 5 300 à l'IUCPQ. Le coût moyen annuel relié à l'achat de l'ensemble des spiromètres incitatifs s'élève à 48 000 \$ au CHU de Québec et à près de 15 000 \$ à l'IUCPQ. Les données disponibles ne permettent pas de différencier les quantités de spiromètres incitatifs utilisés pour le diagnostic et le traitement d'affections pulmonaires de ceux visant la prévention des CPPO. Actuellement, le coût unitaire des spiromètres incitatifs varie de 2,50 à 3,14 \$ selon le modèle au CHU de Québec (Tableau 18).

TABEAU 17. CONSOMMATION DE SPIROMÈTRES INCITATIFS AU CHU DE QUÉBEC ET À L'IUCPQ AU COURS DES ANNÉES FINANCIÈRES 2016-2017 ET 2017-2018

Consommation de spiromètres incitatifs				
Année financière	CHU de Québec		IUCPQ	
	Nombre d'unités achetées	Coût (\$)	Nombre d'unités achetées	Coût (\$)
2016-2017	14 373	51 055	5 311	14 734
2017-2018	13 466	45 343	5 351	14 736

TABEAU 18. COÛTS UNITAIRES DES SPIROMÈTRES INCITATIFS AU CHU DE QUÉBEC

Spiromètre incitatif Modèle / Compagnie	Type	Coût (\$)*
Spiro-ball® / Leventon	Volumétrique, 4000 mL (adulte)	2,83
AirLife™ Airx™ / Vyaire	Mesure du débit avec valve unidirectionnelle (adulte)	2,50
Airlife® / Vyaire	Volumétrique, 2500 mL sans valve unidirectionnelle (pédiatrie)	3,14

* en date du 1^{er} avril 2019

6. DISCUSSION

L'objectif du présent rapport était de déterminer si la spirométrie incitative était la méthode à privilégier pour tous les patients hospitalisés à la suite d'une chirurgie au CHU de Québec et à l'IUCPQ pour prévenir le risque de complications pulmonaires post-opératoires. Pour ce faire, diverses sources de données ont été recueillies afin de dresser un portrait sur l'efficacité, l'innocuité, et les indications cliniques de la spirométrie incitative, de même que les pratiques en cours au CHU de Québec et à l'IUCPQ. L'appréciation de l'ensemble des informations issues de la recherche documentaire, des échanges avec le groupe de travail interdisciplinaire et de l'enquête de pratique menée au CHU de Québec et à l'IUCPQ a conduit aux constats suivants.

6.1 Les données probantes ne permettent pas d'établir la supériorité ou l'infériorité de la spirométrie incitative par rapport aux autres méthodes évaluées pour prévenir les complications pulmonaires à la suite d'une chirurgie abdominale haute, cardiaque ou thoracique.

La preuve de l'efficacité de la spirométrie incitative en prévention des CPPO s'appuie sur trois guides de pratique clinique [9, 20, 21], deux revues systématiques [22, 23] et 20 ECR [24-42] portant sur des patients ayant subi une chirurgie abdominale haute, cardiaque ou thoracique. Aucune étude n'a été identifiée dans le contexte d'autres spécialités chirurgicales ou en chirurgie pédiatrique. Il n'est pas possible d'isoler l'effet propre de la spirométrie incitative en prévention des CPPO, aucune étude comparant son efficacité aux traitements standards n'ayant été identifiée dans le cas de chirurgies cardiaques ou thoraciques et seulement quelques études dans les cas de chirurgies abdominales hautes avec des résultats divergents. Dans ces études, le groupe comparateur sans intervention n'était pas toujours bien défini et pouvait inclure des techniques de mobilisation précoce qui pourraient avoir un impact sur la fonction respiratoire et le risque de complications. Les résultats de l'ensemble des études sont contrastés et ne permettent pas de soutenir la supériorité ou l'infériorité de la spirométrie incitative comparativement aux interventions de physiothérapie respiratoire ou aux ERP en raison de la grande hétérogénéité des données disponibles et des nombreuses limites méthodologiques observées. Les effets de la spirométrie sur les indicateurs de fonction respiratoire ont été plus largement étudiés et les résultats ne suggèrent pas de différence significative entre les stratégies préventives aussi bien pour les chirurgies abdominales hautes que pour les chirurgies cardiaques. Enfin, la plupart des études ont rapporté des durées moyennes ou médianes de séjours hospitaliers similaires entre les différents groupes d'intervention.

Ainsi, bien qu'un nombre important d'études soit disponible sur le sujet, plusieurs limites, reliées notamment à l'hétérogénéité des données, sont à considérer pour l'appréciation de l'ensemble des résultats. En effet, la plupart des études comportent un petit nombre de patients et incluent des patients hospitalisés pour diverses chirurgies. De plus, certaines des études retenues dans ce rapport d'évaluation ont été menées il y a plus de vingt ans questionnant la validité de leurs résultats dans un contexte où les techniques chirurgicales, les stratégies d'intervention en physiothérapie et la conception des spiromètres incitatifs ont évolué. Par ailleurs, les modalités d'utilisation des spiromètres incitatifs incluant le type de dispositif, l'enseignement, les fréquences d'utilisation, le nombre d'inspirations et la supervision variaient significativement selon les études. La spirométrie incitative était souvent associée à d'autres co-interventions telles que la mobilisation précoce, la physiothérapie respiratoire ou des exercices de toux. De la même façon, les groupes comparateurs incluaient différentes stratégies de prévention des CPPO décrites parfois très succinctement rendant les possibilités d'agrégation et de comparaison limitées. La définition des indicateurs retenus variait également d'une étude à l'autre, notamment pour l'évaluation des complications pulmonaires où différents événements de santé de divers niveaux de gravité ont été agrégés, limitant les comparaisons des résultats entre les études. Par exemple, la survenue d'atélectasie, fréquente en période post-opératoire et souvent non cliniquement significative, était rapportée seule ou combinée à d'autres complications telles que les pneumonies ou l'insuffisance respiratoire. De même, les données d'explorations fonctionnelles respiratoires, également collectées dans plusieurs études, peuvent être plus ou moins représentatives des répercussions cliniques. En effet, la fiabilité de ces résultats peut être remise en question en raison du traumatisme causé par l'intervention chirurgicale et le dysfonctionnement des muscles respiratoires, en particulier les muscles du diaphragme [3, 5]. Ainsi, on peut se questionner quant au meilleur indicateur qui serait à considérer pour mesurer l'effet de la spirométrie incitative. Enfin, la description des caractéristiques des patients inclus dans les études originales était souvent insuffisante pour évaluer l'influence des facteurs de risque de CPPO sur l'efficacité de la spirométrie incitative. À l'exception de l'étude d'Agostini *et al.* [24], les données disponibles ne permettaient pas de réaliser des analyses de sous-groupes. La plupart des résultats

portant sur l'ensemble des patients, quels que soient leurs niveaux de risque de complications pulmonaires, on ne peut exclure la possibilité de résultats statistiquement non significatifs liée à un effet de dilution.

Rappelons par ailleurs que la spirométrie incitative et l'ERP ont un principe physiologique commun visant à favoriser une inspiration profonde maximale, l'expansion pulmonaire et à prévenir le collapsus alvéolaire et l'atélectasie. Le recours à l'usage de la spirométrie incitative repose sur l'hypothèse que l'utilisation par le patient d'un dispositif avec repère visuel pourrait avoir une influence sur l'observance au traitement en l'encourageant à réaliser les exercices respiratoires. Plusieurs auteurs précisent l'importance de la sélection des patients, de la qualité de l'enseignement de la technique, des modalités de vérification et de supervision du patient ainsi que l'implication du patient pour obtenir les résultats attendus [20, 65-67]. Or, dans les ECR réalisés, ces éléments sont parfois peu décrits et les interventions évaluées variant d'une étude à l'autre pourraient ne pas être tout à fait représentatives de la pratique courante. Une étude actuellement en cours portant sur l'impact d'un programme d'enseignement pour l'utilisation de la spirométrie incitative en chirurgie bariatrique pourra sans doute apporter un éclairage supplémentaire à ce sujet (NCT03010852). Il n'a pas été possible également à partir des études retenues et des guides de pratiques de tirer des conclusions à l'égard des facteurs de risque ou indications cliniques à considérer justifiant l'utilisation de la spirométrie incitative. Malgré les limites, l'étude d'Agostini apporte un certain éclairage à ce sujet puisque les résultats ont été stratifiés en fonction du niveau de risque (âge ≥ 75 ans; score ASA ≥ 3 ; présence de maladie pulmonaire obstructive chronique, tabagisme, indice de masse corporelle ≥ 30 kg/m²). Les auteurs ont observé un taux plus faible de complications pulmonaires chez les patients à risque élevé qui avaient fait usage de la spirométrie incitative (14 %) combinée à la physiothérapie (exercices de respiration profonde, toux contrôlée, mobilisation précoce et exercices actifs des épaules) comparativement à la physiothérapie seule (23 %) [24].

Ainsi, bien que largement utilisée en milieu hospitalier, l'analyse des données probantes disponibles ne permet actuellement pas de définir la valeur ajoutée de la spirométrie incitative en termes d'efficacité clinique comparativement aux autres interventions, ni son inefficacité pour prévenir les CPPO.

6.2 La spirométrie incitative pour la prévention des complications pulmonaires post-opératoires est une méthode sécuritaire

Les auteurs des études originales retenues dans le présent rapport n'ont rapporté aucune complication en lien avec l'utilisation de la spirométrie incitative. Quelques événements mineurs ont toutefois été rapportés dans la base de données MAUDE. Il s'agissait de défauts du dispositif sans impact clinique pour le patient. Plusieurs contre-indications à son utilisation ont été décrites dans le guide de pratique clinique de l'AARC, notamment les patients qui ne peuvent recevoir un enseignement de la technique ou être supervisés pour assurer une utilisation appropriée du dispositif, les patients non collaboratifs ou incapables de comprendre ou de démontrer un bon usage du dispositif (très jeunes patients, syndrome confusionnel ou délirant, sédation profonde ou coma), les patients hyperalgiques, les patients avec dysfonction diaphragmatique ou traités par analgésiques opioïdes ainsi que les patients avec une capacité vitale ou inspiratoire insuffisante [20]. L'AARC précise également que l'usage de la spirométrie incitative est inefficace si les instructions d'utilisation ne sont pas respectées et qu'il pourrait être associé à un risque d'hyperventilation, d'hypoxémie secondaire à l'interruption de l'oxygénothérapie, de fatigue ou de douleur [20]. Enfin, il est recommandé que les dispositifs utilisés soient individualisés pour chaque patient afin de respecter les règles d'hygiène.

6.3 L'utilisation de la spirométrie incitative au CHU de Québec et à l'IUCPQ pour la prévention des complications pulmonaires post-opératoires : des pratiques diversifiées pour une clientèle à mieux définir

La survenue de CPPO est une préoccupation importante en chirurgie en raison de la morbidité et mortalité qui leur sont associées. Selon les données de la littérature, l'incidence varie en fonction du type de chirurgie et des caractéristiques des patients. Il pourrait toutefois être pertinent d'estimer le nombre et la fréquence de survenue de ces complications au CHU de Québec et à l'IUCPQ et de suivre leur évolution dans le temps. Leur prévention repose sur l'utilisation de plusieurs stratégies pré, per et post-opératoires incluant la spirométrie incitative, dépendamment du contexte chirurgical et des caractéristiques des patients. Selon les résultats de notre enquête de pratique réalisée auprès des assistantes infirmières-chefs au CHU de Québec, la spirométrie incitative serait utilisée dans une proportion variant de 30 à 100 % sur les unités de soins post-opératoires. La plupart des unités ciblent les patients selon le type de chirurgies et la présence de facteurs de risque de complications pulmonaires. À l'IUCPQ, la spirométrie incitative est utilisée pour tous les patients en période post-opératoire. D'autres stratégies de prévention des CPPO, combinées ou non à la spirométrie incitative, sont également utilisées sur les unités de soins au CHU de Québec et à l'IUCPQ. Dans l'ensemble, la pratique semble en accord avec la

plupart des recommandations issues des guides de pratique clinique qui précisent que la spirométrie incitative ne devrait pas être utilisée seule de routine pour tous les patients en post-opératoire et qu'elle devrait notamment être associée à des ERP, des exercices de toux ou à une mobilisation précoce. Les répondants de l'enquête jugent pour la plupart pertinente l'utilisation de la spirométrie incitative dans les unités de soins opératoires, mais certains d'entre eux estiment qu'elle ne serait pas nécessaire ou serait inadaptée pour certains patients. Par exemple, l'utilisation ne serait pas toujours justifiée chez des jeunes patients sans co-morbidité où la mobilisation précoce pourrait être également efficace. Bien qu'il s'agisse d'une technique qui semble simple, celle-ci peut être complexe à réaliser lorsque le patient est âgé, hyperalgique ou atteint d'un déficit cognitif. Un des avantages de la spirométrie incitative, rapporté dans l'enquête de pratique, est que son enseignement est relativement court et qu'elle ne nécessite que peu de surveillance et de suivi. Or, selon plusieurs auteurs des guides de pratique, les bénéfices de la spirométrie incitative sur la fonction pulmonaire seraient dépendants de l'enseignement et de la façon dont la technique est utilisée. D'ailleurs, une récente étude menée chez 42 patients rapporte que plus d'un quart des patients n'utilisent pas correctement leur spiromètre incitatif et un tiers ne l'ont pas utilisé [66]. L'adhésion des patients au traitement a été très peu rapportée dans les études originales publiées à ce jour et devrait être un paramètre important à considérer dans les études à venir [67]. Les paramètres pour définir un usage optimal de la spirométrie incitative (fréquence d'utilisation, nombre d'inspirations, etc.) sont également inconnus à ce jour. Une diversité de protocoles d'utilisation de la spirométrie incitative a été évaluée dans les études révisées et aucune ligne directrice n'existe sur le sujet [20]. Au CHU de Québec et à l'IUCPQ, une méthode de soins est implantée dans les différentes unités de soins post-opératoires, mais il n'existe pas de données documentant son application. Au CHU de Québec, l'analyse contextuelle suggère également que les critères de sélection des patients pour la spirométrie incitative sont imprécis ou non déterminés et varient selon les unités de soins post-opératoires ayant participé à l'enquête. Le développement d'outils visant à identifier les patients à haut risque de CPPO qui pourraient bénéficier d'interventions prophylactiques pourrait être une avenue pertinente à explorer. Les auteurs d'une étude portant sur 7 658 patients opérés pour une arthroplastie totale de hanches ou de genoux ont récemment rapporté une diminution significative des complications pulmonaires dans leur institution par l'implantation d'un questionnaire de dépistage des patients à risque et d'un protocole d'intervention incluant le recours à la spirométrie incitative [65].

Globalement, les coûts reliés à l'achat de spiromètre incitatif s'élèvent à près de 50 000 \$ au CHU de Québec et à 15 000 \$ à l'IUCPQ. Les données disponibles ne permettent pas de différencier les quantités de spiromètres incitatifs utilisés pour le diagnostic et le traitement d'affections pulmonaires de ceux visant la prévention des CPPO. À ces coûts, il faut ajouter ceux reliés aux activités d'enseignement et de supervision des patients réalisées par les infirmières, inhalothérapeutes ou physiothérapeutes. Comparativement aux autres interventions, les coûts reliés à la spirométrie incitative apparaissent relativement bas, notamment en raison du coût unitaire du dispositif qui varie de 2,50 à 3,14 \$. Toutefois, si appliqués à l'ensemble des interventions chirurgicales effectuées annuellement au CHU de Québec, soit près de 67 000, les coûts pourraient devenir significatifs pour l'organisation, et ce, particulièrement dans un contexte où les données probantes ne permettent pas d'en appuyer l'efficacité pour l'ensemble des patients. Cet enjeu est toutefois plus limité à l'IUCPQ qui effectue un peu plus de 4 000 interventions cardiaques, thoraciques ou bariatriques chaque année.

Ainsi, il apparaît que l'utilisation de la spirométrie incitative en période post-opératoire doit être considérée plus largement dans le cadre d'une stratégie de soins visant la prévention des risques de complications pulmonaires impliquant plusieurs co-interventions, et ce, dans une perspective de pertinence clinique et de meilleure utilisation des ressources.

7. RECOMMANDATION

Considérant que,

- La survenue de CPPO est une source majeure de morbidité et mortalité en chirurgie et leur prévention repose sur l'utilisation de plusieurs stratégies pré, per et post-opératoires incluant la spirométrie incitative;
- Les données probantes ne permettent pas d'isoler l'effet propre de la spirométrie incitative comparativement aux soins standards et aux autres interventions post-opératoires disponibles pour prévenir le risque de CPPO à la suite d'une chirurgie abdominale haute, cardiaque ou thoracique;
- Les données disponibles ne permettent pas de juger de l'impact de l'usage de la spirométrie incitative seule sur la mesure des fonctions pulmonaires et la durée de séjour hospitalier;
- Aucune étude portant sur la clientèle pédiatrique en lien avec la spirométrie incitative n'a été identifiée;
- L'hétérogénéité des différentes études disponibles (critères d'inclusion, interventions et co-interventions réalisées, groupes comparateurs, indicateurs de mesure) limite les possibilités d'agréger les résultats et de comparer les études entre elles;
- L'utilisation de la spirométrie incitative est une pratique sécuritaire;
- La spirométrie incitative pourrait être inappropriée pour certains patients inaptes à recevoir et à appliquer la méthode de soins;
- La méthode d'utilisation du spiromètre incitatif et l'observance au traitement seraient des facteurs essentiels pour assurer l'efficacité de la spirométrie incitative qui devraient être accompagnées d'un enseignement et d'une supervision adéquate;
- Selon les données issues des guides de pratique clinique, l'usage de la spirométrie incitative seule n'est pas recommandé pour une utilisation de routine en période post-opératoire pour la prévention des complications pulmonaires;
- Selon les guides de pratiques cliniques, la spirométrie incitative devrait être associée à des techniques de respiration profonde, de toux dirigée et de mobilisation précoce ainsi qu'une analgésie optimale;
- L'enquête de pratique menée au CHU de Québec et à l'IUCPQ indique que l'utilisation de la spirométrie incitative est une intervention bien implantée dans la pratique courante;
- Les données contextuelles au CHU de Québec suggèrent des variations de pratique dans l'utilisation de la spirométrie incitative selon les unités de soins post-opératoires (p. ex. : type de dispositif, clientèle cible);
- Les coûts unitaires d'un spiromètre incitatif sont peu élevés, mais le coût annuel peut être significatif en cas d'une utilisation systématique pour l'ensemble des patients de chirurgie.

1. Il est recommandé à la Direction des soins infirmiers (DSI) du CHU de Québec et à celle de l'IUCPQ de réviser l'utilisation de la spirométrie incitative pour la prévention des CPPO selon les paramètres suivants:

- La spirométrie incitative devrait être limitée à la clientèle présentant des facteurs de risque de CPPO (clientèle ciblée sur la base des facteurs de risque connus) et ayant les capacités physiques et cognitives permettant d'utiliser correctement le dispositif;
- La spirométrie incitative devrait être utilisée de concert avec d'autres stratégies de prévention des CPPO;
- Le maintien des efforts de prévention des CPPO pour l'ensemble de la clientèle, en utilisant des stratégies adaptées à la condition du patient telles que des exercices de respiration profonde, de la toux dirigée, de la mobilisation précoce et une analgésie optimale.

Il est également suggéré que la DSI, la Direction des services multidisciplinaires, les pneumologues et les chirurgiens se concertent afin de produire un guide de pratique clinique sur la prévention des CPPO en incluant notamment :

- Les critères de sélection des patients pour qui sera proposée la spirométrie incitative en tenant compte des facteurs de risque connus de complications pulmonaires post-opératoires telles que l'âge du patient, la présence de comorbidités (p. ex. : obésité, diabète), le type de chirurgie (p. ex. : site d'incision près du diaphragme), la durée de la chirurgie, la classe d'agents anesthésiques administrée, le recours à des transfusions sanguines ou l'utilisation de médicaments neurobloquants;
- La place des stratégies de prévention des CPPO (p. ex. : exercice de respiration profonde, mobilisation précoce, spirométrie incitative);
- Les méthodes de soins applicables pour encadrer l'enseignement, la supervision et l'observance aux différentes stratégies de prévention des CPPO;

2. En raison des données probantes disponibles, il est impossible d'émettre de recommandation pour la clientèle pédiatrique

8. CONCLUSION

Le présent rapport d'évaluation visait à déterminer si la spirométrie incitative était la méthode de prévention des complications pulmonaires post-opératoires à privilégier au CHU de Québec et à l'IUCPQ. La spirométrie incitative seule, selon plusieurs guides de pratique, n'est pas recommandée pour une utilisation systématique. Cette méthode devrait être associée à d'autres interventions prophylactiques telles que les techniques d'exercices de respiration profonde, de toux dirigée ou de mobilisation précoce. À la lumière de la révision des données issues de la littérature, il n'est pas possible de conclure à l'efficacité ou encore à l'inefficacité de la spirométrie incitative comparativement aux soins standards et aux autres interventions post-opératoires pour prévenir la survenue de complications pulmonaires dans le cas de chirurgies abdominales hautes, cardiaques ou thoraciques. En effet, plusieurs lacunes méthodologiques des études limitent la possibilité de porter un jugement éclairé sur la valeur ajoutée de la spirométrie incitative. Par ailleurs, il ressort du présent travail que la spirométrie incitative est une pratique sécuritaire pour les patients, mais que la méthode d'utilisation du dispositif et l'observance au traitement sont des facteurs essentiels pour en assurer l'efficacité. Il pourrait s'avérer pertinent de suivre prospectivement la littérature afin d'obtenir de nouvelles données probantes sur les types d'interventions optimales pour la prévention des CPPO et la clientèle la plus à risque de développer des CPPO.

L'analyse contextuelle au CHU de Québec et à l'IUCPQ indique que la spirométrie incitative est une intervention bien implantée dans la pratique courante. Des variations selon les unités de soins post-opératoires sont toutefois observées dans l'utilisation de la spirométrie incitative au CHU de Québec (p. ex. : clientèle cible, indications cliniques, type de dispositif). Bien que le coût unitaire d'un spiromètre incitatif soit peu élevé, la systématisation de son usage à l'ensemble des patients de chirurgie, dans un contexte d'incertitude sur sa valeur ajoutée, pose un enjeu au plan économique. Ainsi, dans une perspective de pertinence clinique et de meilleure utilisation des ressources, une révision des modalités d'utilisation de la spirométrie incitative en prévention des complications pulmonaires post-opératoires est recommandée afin de cibler davantage les patients qui pourraient en bénéficier et de mieux définir la place des autres stratégies disponibles. Il est également suggéré de mettre en place des mécanismes veillant à l'applicabilité et au respect de la méthode de soins incluant l'enseignement et la supervision de la spirométrie incitative.

ANNEXE 1. SITES INTERNET CONSULTÉS POUR LA RECHERCHE DE LA LITTÉRATURE GRISE

Acronyme	Nom	Pays (province)	Site Internet	Résultat de la recherche (n)
Mots-clés Sites en anglais : <i>incentive spirometry, postoperative complication, respiratory care, physiotherapy</i> Sites en français : <i>spirométrie incitative, complications post-opératoires, physiothérapie</i>				
Sites Internet généraux visités				
ACMTS	Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé	Canada	http://www.cadth.ca/fr	0
AHRQ	Agency for Healthcare Research and Quality	États-Unis	http://www.ahrq.gov/	0
ANSM	Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé	France	http://ansm.sante.fr/	0
AHTA	Adelaide Health Technology Assessment	Australie	http://www.adelaide.edu.au/ahta/	0
CEBM	Centre for Evidence-based Medicine	Royaume-Uni	http://www.cebm.net/	0
ETMIS-CHUM	Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé du Centre hospitalier de l'Université de Montréal	Canada (Québec)	https://www.chumontreal.qc.ca/a-propos	0
ETMIS-IUCPQ	Comité ETMIS de l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec	Canada (Québec)	http://iucpq.qc.ca/fr/institut/qualite-et-performance/evaluation-des-technologies-et-modes-d-intervention-en-sante-etmis/accueil	0
HAS	Haute Autorité de Santé	France	http://www.has-sante.fr/	0
HSAC	Health Services Assessment Collaboration	Nouvelle-Zélande	http://www.healthsac.net/aboutus/aboutus.htm	0
INESSS	Institut national d'excellence en santé et en services sociaux	Canada (Québec)	http://www.inesss.qc.ca/	0
KCE	Centre fédéral d'expertise des soins de santé	Belgique	http://www.kce.fgov.be/	0
MSAC	Medical Services Advisory Committee	Australie	http://www.msac.gov.au/	0
NICE	National Institute for Health and Care Excellence	Royaume-Uni	http://www.nice.org.uk/	0
NIHR HTA	National Institute for Health Research Health Technology Assessment programme	Royaume-Uni	http://www.nets.nihr.ac.uk/programmes/hta	0

Acronyme	Nom	Pays (province)	Site Internet	Résultat de la recherche (n)
NZHTA	<i>New Zealand Health Technology Assessment</i>	Nouvelle-Zélande	http://www.otago.ac.nz/christchurch/research/nzhta/	0
OHTAC	<i>Ontario Health Technology Advisory Committee</i>	Canada (Ontario)	http://www.hqontario.ca/evidence	0
OMS	Organisation mondiale de la Santé	International	http://www.who.int/fr/	0
SIGN	<i>Scottish Intercollegiate Guidelines Network</i>	Écosse	http://www.sign.ac.uk/	0
TAU-MUHC	<i>Technology Assessment Unit-McGill University Health Centre</i>	Canada (Québec)	https://muhc.ca/tau/page/tau-reports	0
UETMIS – CIUSSS de l'Estrie - CHUS	UETMIS du Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Estrie - Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke	Canada (Québec)	http://www.chus.qc.ca/academique-ruis/evaluation-des-technologies/	0
VORTAL	<i>HTAi vortal</i>	États-Unis	http://vortal.htai.org/?q=search_websites	0
Sites Internet d'organismes et d'associations professionnelles spécifiques au sujet				
AARC	<i>American Association for Respiratory Care</i>	États-Unis	http://www.aarc.org/	2
ACCP	<i>American College of Chest Physicians</i>	États-Unis	http://www.chestnet.org/	0
ACP	Association canadienne de physiothérapie	Canada	https://physiotherapy.ca/fr	0
ACPRC	<i>Association of Chartered Physiotherapists in Respiratory Care</i>	Royaume-Uni	http://www.acprc.org.uk/	0
APCP	<i>Association of Paediatric Chartered Physiotherapists</i>	Royaume-Uni	http://apcp.csp.org.uk/	0
APTA	<i>American Physical Therapy Association</i>	États-Unis	https://www.apta.org/	0
ARNS	<i>Association of Respiratory Nurse Specialists</i>	Royaume-Uni	https://arns.co.uk/	0
ARTP	<i>Association for Respiratory Technology and Physiology</i>	Royaume-Uni	http://www.artp.org.uk/	0
ATS	<i>American Thoracic Society</i>	États-Unis	http://www.thoracic.org/	0
BTS	<i>British Thoracic Society</i>	Royaume-Uni	https://www.brit-thoracic.org.uk/	0
CARTA	<i>College and Association of respiratory therapists of Alberta</i>	Canada (Alberta)	https://www.carta.ca/	0
CLA	<i>Canadian Lung Association</i>	Canada	https://www.lung.ca/	0
CTS	<i>Canadian Thoracic Society</i>	Canada	https://cts-sct.ca/	0
CRTO	<i>College of Respiratory Therapists of Ontario</i>	Ontario (Canada)	http://www.crto.on.ca/	0

Acronyme	Nom	Pays (province)	Site Internet	Résultat de la recherche (n)
CSRT	<i>Canadian Society of Respiratory Therapists</i>	Canada	https://www.csrt.com/	0
ERS	<i>European Respiratory Society</i>	Europe	https://www.ersnet.org/	0
NLCRT	<i>Newfoundland and Labrador College of Respiratory Therapists</i>	Canada (Terre-Neuve)	http://www.nlcrt.ca/	0
OLA	<i>Ontario Lung Association</i>	Canada (Ontario)	http://lungontario.ca/	0
RSSO	<i>Respiratory Therapy Society of Ontario</i>	Ontario (Canada)	https://www.rtsso.ca/	0
SPLF	Société de pneumologie de langue française	France	http://splf.fr/	0
NOMBRE DE DOCUMENTS RÉPERTORIÉS				2

Dernière recherche effectuée le : 30 mars 2019

Autres sources documentaires

Noms	Site Internet	Résultat de la recherche (n)
Mots-clés Sites en anglais : <i>incentive spirometry, postoperative complication, respiratory care, physiotherapy</i> Sites en français : <i>spirométrie incitative, complications post-opératoires, physiothérapie</i>		
Google Scholar	http://scholar.google.ca/	0
Open Access journals	http://www.scirp.org	0
NOMBRE DE DOCUMENTS RÉPERTORIÉS		0

Dernière recherche effectuée le : 30 mars 2019

ANNEXE 2. STRATÉGIES DE RECHERCHE DOCUMENTAIRE DANS LES BASES DE DONNÉES INDEXÉES

Volet efficacité

Pubmed

#1. "Spirometry"[Mesh] OR (incentive AND spirometry)

#2. "Postoperative Complications"[Mesh] OR (surgical [Title/Abstract] OR postoperative [Title/Abstract] OR surgery [Title/Abstract])

#3. #1 AND #2

Limites: à partir du 1^{ier} janvier 1990, langues anglais et français

Date de la dernière recherche : 20 mars 2019, nombre de documents : 767

Embase

#1. 'incentive spirometry'/exp/mj OR

#2. ('surgical':ab,ti OR 'postoperative':ab,ti OR 'surgery':ab,ti)

#3. #1 AND #2 AND ([english]/lim OR [french]/lim) AND [1990-2018]/py

#4. #6 AND [embase]/lim NOT [medline]/lim NOT 'conference abstract'

Date de la dernière recherche : 20 mars 2019, nombre de documents : 428

COCHRANE

1. MeSH descriptor: [Spirometry] explode all trees

2. Spirometry

3. #1 AND #2

4. surgical OR postoperative OR surgery

5. #3 AND #4

Limite : à partir de 1990

Date de la dernière recherche : 20 mars 2019, nombre de documents : 162

CRD

#1. MeSH DESCRIPTOR Spirometry EXPLODE ALL TREES

#2. Spirometry

#3. #1 AND #2

#4. (surgical OR postoperative OR surgery)

#5. #3 AND #4

Date de la dernière recherche : 20 mars 2019, nombre de documents : 14

Volet innocuité

Pubmed

#1. "Spirometry"[Mesh] OR (incentive AND spirometry)

#2. "Postoperative Complications"[Mesh] OR (surgical [Title/Abstract] OR postoperative [Title/Abstract] OR surgery [Title/Abstract])

#3. #1 AND #2

#4. #3 AND (complication* OR adverse event*)

Limites: à partir du 1^{ier} janvier 1990, langues anglais et français

Date de la dernière recherche : 20 mars 2019, nombre de documents : 475

Embase

#1. 'incentive spirometry'/exp/mj OR

#2. ('surgical':ab,ti OR 'postoperative':ab,ti OR 'surgery':ab,ti)

#3. #1 AND #2

#4. 'complication' OR 'adverse event'

#5. #3 AND #4 AND ([english]/lim OR [french]/lim) AND [1990-2018]/py

#6. #5 AND [embase]/lim NOT [medline]/lim NOT 'conference abstract'

Date de la dernière recherche : 20 mars 2019, nombre documents : 160

ANNEXE 3. SITES INTERNET CONSULTÉS POUR LA RECHERCHE DE PROTOCOLES PUBLIÉS

Nom	Organisation	Site Internet	Résultat de la recherche (n)
Études de synthèse Mots-clés : Sites en anglais : <i>incentive spirometry, postoperative complication, respiratory care, physiotherapy</i>			
PROSPERO	<i>Centre for Reviews and Dissemination</i>	http://www.crd.york.ac.uk/prospéro/	0
Cochrane	<i>The Cochrane Library</i>	www.thecochranelibrary.com	0
ECR Mots-clés : <i>incentive spirometry, postoperative complication, respiratory care, physiotherapy</i>			
	<i>U.S. National Institute for Health Research</i>	http://www.Clinicaltrials.gov	4
	<i>Current Controlled Trials Ltd.</i>	http://www.controlled-trials.com	0
NOMBRE DE DOCUMENTS RÉPERTORIÉS			4

Dernière recherche effectuée le : 20 mars, 2019

ANNEXE 4. LISTE DES DOCUMENTS EXCLUS APRÈS ÉVALUATION DE L'ADMISSIBILITÉ ET RAISONS D'EXCLUSION

Volet efficacité

Ne satisfait pas aux critères d'admissibilité (n = 22)

Agostini, P. and S. Singh, Incentive spirometry following thoracic surgery: what should we be doing? *Physiotherapy*, 2009. 95(2): p. 76-82.

Beningfield, A. and A. Jones, Peri-operative chest physiotherapy for paediatric cardiac patients: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy (United Kingdom)*, 2018. 104(3): p. 251-263.

Cho, Y.J., et al., A randomised controlled trial comparing incentive spirometry with the Acapella(R) device for physiotherapy after thoracoscopic lung resection surgery. *Anaesthesia*, 2014. 69(8): p. 891-8.

Dohi, S. and M.I. Gold, Comparison of two methods of postoperative respiratory care. *Chest*, 1978. 73(5): p. 592-5.

Eltorai, A.E.M., et al., Clinical Effectiveness of Incentive Spirometry for the Prevention of Postoperative Pulmonary Complications. *Respir Care*, 2018. 63(3): p. 347-352.

Fernandes, S.C., et al., Impact of respiratory therapy in vital capacity and functionality of patients undergoing abdominal surgery. *Einstein (sao paulo, brazil)*, 2016. 14(2): p. 202-207.

Fernandez-Bustamante, A., J. Schoen, and M.F. Vidal Melo, Incentive Spirometry After Bariatric Surgery: The Importance of Patient Compliance. *JAMA Surg*, 2017. 152(10): p. 984-985.

Ferreira, G.M., et al., [Incentive spirometry with expiratory positive airway pressure brings benefits after myocardial revascularization]. *Arq Bras Cardiol*, 2010. 94(2): p. 230-5, 246-51, 233-8.

Grams, S.T., et al., Breathing exercises in upper abdominal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Rev Bras Fisioter*, 2012. 16(5): p. 345-53.

Haeffener, M.P., et al., Incentive spirometry with expiratory positive airway pressure reduces pulmonary complications, improves pulmonary function and 6-minute walk distance in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Am Heart J*, 2008. 156(5): p. 900.e1-900.e8.

Hall, J.C., et al., Prevention of respiratory complications after abdominal surgery: a randomised clinical trial. *Bmj*, 1996. 312(7024): p. 148-52; discussion 152-3.

Kulkarni, S.R., et al., Pre-operative inspiratory muscle training preserves postoperative inspiratory muscle strength following major abdominal surgery - a randomised pilot study. *Ann R Coll Surg Engl*, 2010. 92(8): p. 700-7.

Kumar, A.S., et al., Comparison of Flow and Volume Incentive Spirometry on Pulmonary Function and Exercise Tolerance in Open Abdominal Surgery: A Randomized Clinical Trial. *J Clin Diagn Res*, 2016. 10(1): p. Kc01-6.

Lyager, S., et al., Can postoperative pulmonary conditions be improved by treatment with the Bartlett-Edwards incentive spirometer after upper abdominal surgery? *Acta Anaesthesiol Scand*, 1979. 23(4): p. 312-9.

Matte, P., et al., Effects of conventional physiotherapy, continuous positive airway pressure and non-invasive ventilatory support with bilevel positive airway pressure after coronary artery bypass grafting. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2000. 44(1): p. 75-81.

Oikkonen, M., et al., Comparison of incentive spirometry and intermittent positive pressure breathing after coronary artery bypass graft. *Chest*, 1991. 99(1): p. 60-65.

Pasquina, P., et al., Respiratory physiotherapy to prevent pulmonary complications after abdominal surgery: a systematic review. *Chest*, 2006. 130(6): p. 1887-1899.

Renault, J.A., et al., Comparison between deep breathing exercises and incentive spirometry after CABG surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc*, 2009. 24(2): p. 165-72.

Reychler, G., et al., Incentive spirometry and positive expiratory pressure improve ventilation and recruitment in postoperative recovery: A randomized crossover study. *Physiother Theory Pract*, 2018: p. 1-7.

Ricksten S.E., B.A., Soderberg C. Thorden M. Kvist H. , Effects of periodic positive airway pressure by mask on postoperative pulmonary function *Chest*, 1988. 89(6): p. 774-781.

Romanini, W., et al., The effects of intermittent positive pressure and incentive spirometry in the postoperative of myocardial revascularization. *Arq Bras Cardiol*, 2007. 89(2): p. 94-9, 105-10.

Sleszynski, S.L. and A.F. Kelso, Comparison of thoracic manipulation with incentive spirometry in preventing postoperative atelectasis. *J Am Osteopath Assoc*, 1993. 93(8): p. 834-8, 843-5.

Qualité insatisfaisante (n = 3)

Carvalho, C.R., D.M. Paisani, and A.C. Lunardi, Incentive spirometry in major surgeries: a systematic review. *Rev Bras Fisioter*, 2011. 15(5): p. 343-50.

Overend, T.J., et al., The effect of incentive spirometry on postoperative pulmonary complications: a systematic review. *Chest*, 2001. 120(3): p. 971-978.

Rupp, M., H. Miley, and K. Russell-Babin, Incentive spirometry in postoperative abdominal/thoracic surgery patients. *AACN Adv Crit Care*, 2013. 24(3): p. 255-63.

ANNEXE 5. QUESTIONNAIRE UTILISÉ POUR L'ENQUÊTE DE PRATIQUE SUR LES UNITÉS DE SOINS POST-OPÉRATOIRES



Utilisation de la spirométrie incitative pour la prévention des complications pulmonaires chez les patients hospitalisés à la suite d'une chirurgie

Guide d'entrevue

L'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec-Université Laval conjointement avec l'UETMIS de l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec-Université Laval (IUCPQ-UL) évaluent actuellement l'efficacité et la pertinence de l'utilisation de la spirométrie incitative pour la prévention des complications pulmonaires chez les patients hospitalisés à la suite d'une chirurgie.

Nous sollicitons votre contribution afin de compléter ce questionnaire qui nous permettra de mieux comprendre et de documenter les pratiques existantes sur le sujet.

Pour tout commentaire, question ou besoin d'assistance pour répondre à ce questionnaire, n'hésitez pas à contacter:

UETMIS CHU de Québec :

Mme Renée Drolet, agente de recherche

HSFA local D7-740

Tel : 418-525-4444 poste 53533

renee.drolet@chudequebec.ca

UETMIS IUCPQ :

M. Sylvain Bussières, agent de recherche

Tel : 418-656-8711 p. 2347

Courriel : sylvain.bussieres@ssss.gouv.qc.ca

Consentement

En participant à cette entrevue, je comprends et j'accepte que l'information divulguée au nom de mon unité de soins, de mon département ou de mon établissement de santé, puisse être consignée, en totalité ou en partie, dans un rapport publié par l'UETMIS du CHU de Québec-Université Laval et de l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec-Université Laval.

NOM DE VOTRE ÉTABLISSEMENT : Cliquez ici pour taper du texte.

VOTRE NOM : Cliquez ici pour taper du texte.

VOTRE FONCTION : Cliquez ici pour taper du texte.

LES COORDONNÉES POUR VOUS REJOINDRE (NUMÉRO DE TÉLÉPHONE OU COURRIEL) : Cliquez ici pour taper du texte.

Description de l'unité de soins:

Unité de soins :	
Nombre de lits :	
Proportion de patients hospitalisés à la suite d'une chirurgie (proportion de cette clientèle par rapport à l'ensemble de la clientèle de l'unité)?	
Types de chirurgies :	

Utilisation de la spirométrie incitative

1. Est-ce que la spirométrie incitative est utilisée sur votre unité de soins ?

2. Quelles sont les indications d'utilisation de la spirométrie incitative sur votre unité de soins ?

3. Est-ce que la spirométrie incitative est utilisée sur votre unité de soins pour la prévention des complications pulmonaires pour les patients hospitalisés à la suite d'une chirurgie ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

a) Si la spirométrie incitative est utilisée pour la prévention des complications pulmonaires à la suite d'une chirurgie :

- Est-ce que cette méthode est utilisée de façon systématique pour tous les patients hospitalisés à la suite d'une chirurgie ?
 - ☐ Oui, systématiquement pour tous les patients en post opératoire
 - ☐ Non, en prévention seulement pour certaines chirurgies ou patients à risque
 - ☐ Non, seulement pour les patients présentant déjà des complications respiratoires post opératoires comme la fièvre, l'embarras respiratoire ou l'hypoxémie.
- Si non :
 - Pour quelle proportion de patients hospitalisés à la suite d'une chirurgie ?
 - Quelles sont les indications cliniques justifiant l'utilisation de cette méthode ?

La spirométrie incitative est-elle la seule méthode utilisée pour la prévention des complications pulmonaires pour cette clientèle ?

- Si non :
 - Quelles sont les autres méthodes utilisées pour la prévention des complications pulmonaires pour la clientèle hospitalisée à la suite d'une chirurgie ?
 - Ces méthodes sont-elles utilisées pour l'ensemble de la population hospitalisée à la suite d'une chirurgie ou uniquement pour une clientèle ciblée (précisez) ?

2. Modalités d'utilisation de la spirométrie incitative

a) Type de spiromètres

- Quels types de spiromètre utilisez-vous sur votre unité de soins ? (marque et modèle)

b) Méthode de soins, procédure, protocole

- Est-ce que vous utilisez une méthode de soins, une procédure ou un protocole en lien avec l'utilisation de la spirométrie
- Si oui, pouvez-vous nous partager le document ?

c) Enseignements

- Par quel(s) professionnel(s) cette méthode est-elle enseignée aux patients (infirmière, inhalothérapeute, physiothérapeute, etc.)
- Quel est le temps par patient consacré à l'enseignement ?
- Utilisez-vous du matériel spécifique pour l'enseignement aux patients ? (feuillet explicatif, guide, etc.)

d) Utilisation :

- À quelle fréquence le spiromètre est-il utilisé par les patients (p. ex. aux deux heures)?
- Durée d'une utilisation (p. ex. 5 minutes) ?
- Période d'utilisation recommandée, incluant l'utilisation à domicile (p.ex. deux semaines post-chirurgie) ?
- Durant l'hospitalisation, est-ce que le patient utilise seul le spiromètre? Précisez (p. ex. oui complètement, oui mais avec supervision d'un professionnel, etc.) ?

e) Perception

- Selon votre expérience personnelle, cette méthode vous semble-t-elle efficace pour la prévention des complications pulmonaires chez les patients hospitalisés à la suite d'une chirurgie ?
Pour quelles raisons ?
- Croyez-vous que cette méthode doit être utilisée systématiquement pour tous les patients hospitalisés à la suite d'une chirurgie (p. ex. oui, non seulement pour les patients présentant des facteurs de risques, etc.) ?

Précisez :

Merci de votre collaboration

1. Branson, R.D., *The scientific basis for postoperative respiratory care*. Respir Care, 2013. **58**(11): p. 1974-84.
2. Davies, B.L., J.P. MacLeod, and H.M. Ogilvie, *The efficacy of incentive spirometers in post-operative protocols for low-risk patients*. Can J Nurs Res, 1990. **22**(4): p. 19-36.
3. Lawrence, V.A., et al., *Risk of pulmonary complications after elective abdominal surgery*. Chest, 1996. **110**(3): p. 744-50.
4. Smith, P.R., et al., *Postoperative pulmonary complications after laparotomy*. Respiration, 2010. **80**(4): p. 269-74.
5. Smetana, G.W., *Postoperative pulmonary complications: an update on risk assessment and reduction*. Cleve Clin J Med, 2009. **76 Suppl 4**: p. S60-5.
6. Kung, J., et al., *From Systematic Reviews to Clinical Recommendations for Evidence-Based Health Care: Validation of Revised Assessment of Multiple Systematic Reviews (R-AMSTAR) for Grading of Clinical Relevance*. Open Dent J, 2010. **4**: p. 84-91.
7. Brouwers, M.C., et al., *AGREE II: advancing guideline development, reporting and evaluation in health care*. CMAJ, 2010. **182**(18): p. E839-42.
8. *Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé. Guide méthodologique: démarche d'évaluation et étapes de réalisation d'un projet d'ETMIS, UETMIS du CHU de Québec-Université Laval, novembre 2015, 26 pages.*
9. Lawrence, V.A., J.E. Cornell, and G.W. Smetana, *Strategies to reduce postoperative pulmonary complications after noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians*. Ann Intern Med, 2006. **144**(8): p. 596-608.
10. Davies, J.M., *Pre-operative respiratory evaluation and management of patients for upper abdominal surgery*. Yale J Biol Med, 1991. **64**(4): p. 329-49.
11. Pedersen, T., K. Eliassen, and E. Henriksen, *A prospective study of risk factors and cardiopulmonary complications associated with anaesthesia and surgery: risk indicators of cardiopulmonary morbidity*. Acta Anaesthesiol Scand, 1990. **34**(2): p. 144-55.
12. Younossian, A.B.A., D., Bridevaux, P.O., *Complications pulmonaires postopératoires: comment anticiper et prévenir le risque ?* Rev. Med. Suisse, 2011. **7**: p. 2214-9.
13. Dimick, J.B., et al., *Hospital costs associated with surgical complications: a report from the private-sector National Surgical Quality Improvement Program*. J Am Coll Surg, 2004. **199**(4): p. 531-7.
14. Brooks-Brunn, J.A., *Postoperative atelectasis and pneumonia*. Heart Lung, 1995. **24**(2): p. 94-115.
15. Brooks-Brunn, J.A., *Predictors of postoperative pulmonary complications following abdominal surgery*. Chest, 1997. **111**(3): p. 564-71.
16. Fleischmann, K.E., et al., *Association between cardiac and noncardiac complications in patients undergoing noncardiac surgery: outcomes and effects on length of stay*. Am J Med, 2003. **115**(7): p. 515-20.
17. Hulzebos, E.H., et al., *Preoperative intensive inspiratory muscle training to prevent postoperative pulmonary complications in high-risk patients undergoing CABG surgery: a randomized clinical trial*. JAMA, 2006. **296**(15): p. 1851-7.
18. Andrews, J., et al., *Nonpharmacologic airway clearance techniques in hospitalized patients: a systematic review*. Respir Care, 2013. **58**(12): p. 2160-86.
19. Vuilleumier, F., Michotte, J.B. Roeseler, J. , *Kinésithérapie post-opératoire en chirurgie abdominale* Kinesither Rev 2008. **84**: p. 20-28.
20. Restrepo, R.D., et al., *Incentive spirometry: 2011*. Respir Care, 2011. **56**(10): p. 1600-4.
21. Strickland, S.L., et al., *AARC clinical practice guideline: effectiveness of nonpharmacologic airway clearance therapies in hospitalized patients*. Respir Care, 2013. **58**(12): p. 2187-93.
22. do Nascimento Junior, P., et al., *Incentive spirometry for prevention of postoperative pulmonary complications in upper abdominal surgery*. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2014(2).

23. Freitas, E.R., et al., *Incentive spirometry for preventing pulmonary complications after coronary artery bypass graft*. Cochrane Database Syst Rev, 2012(9): p. Cd004466.
24. Agostini, P., et al., *Effectiveness of incentive spirometry in patients following thoracotomy and lung resection including those at high risk for developing pulmonary complications*. Thorax, 2013. **68**(6): p. 580-585.
25. Alaparthy, G.K. and A.J. Augustine, *Comparison of Diaphragmatic Breathing Exercise, Volume and Flow Incentive Spirometry, on Diaphragm Excursion and Pulmonary Function in Patients Undergoing Laparoscopic Surgery: A Randomized Controlled Trial*. 2016. **2016**: p. 1967532.
26. Celli, B.R., K.S. Rodriguez, and G.L. Snider, *A controlled trial of intermittent positive pressure breathing, incentive spirometry, and deep breathing exercises in preventing pulmonary complications after abdominal surgery*. American review of respiratory disease, 1984. **130**(1): p. 12-15.
27. Craven, J.L., et al., *The evaluation of the incentive spirometer in the management of postoperative pulmonary complications*. Br J Surg, 1974. **61**(10): p. 793-7.
28. Crowe, J.M. and C.A. Bradley, *The effectiveness of incentive spirometry with physical therapy for high-risk patients after coronary artery bypass surgery*. Phys Ther, 1997. **77**(3): p. 260-8.
29. Dias, C.M., et al., *Three physiotherapy protocols: effects on pulmonary volumes after cardiac surgery*. Jornal brasileiro de pneumologia, 2011. **37**(1): p. 54-60.
30. Dull, J.L. and W.L. Dull, *Are maximal inspiratory breathing exercises or incentive spirometry better than early mobilization after cardiopulmonary bypass?* Phys Ther, 1983. **63**(5): p. 655-9.
31. Gosselink, R., et al., *Incentive spirometry does not enhance recovery after thoracic surgery*. Crit Care Med, 2000. **28**(3): p. 679-83.
32. Gunay, S., et al., *Evaluation of two different respiratory physiotherapy methods after thoracoscopy with regard to arterial blood gas, respiratory function test, number of days until discharge, cost analysis, comfort and pain control*. Niger J Clin Pract, 2016. **19**(3): p. 353-8.
33. Hall, J.C., et al., *Incentive spirometry versus routine chest physiotherapy for prevention of pulmonary complications after abdominal surgery*. Lancet, 1991. **337**(8747): p. 953-6.
34. Jenkins, S.C., et al., *Physiotherapy after coronary artery surgery: are breathing exercises necessary?* Thorax, 1989. **44**(8): p. 634-9.
35. Lunardi, A.C., et al., *Comparison of lung expansion techniques on thoracoabdominal mechanics and incidence of pulmonary complications after upper abdominal surgery: a randomized and controlled trial*. Chest, 2015. **148**(4): p. 1003-1010.
36. Malik, P.R.A., et al., *Incentive Spirometry After Lung Resection: A Randomized Controlled Trial*. Annals of Thoracic Surgery, 2018. **106**(2): p. 340-345.
37. O'Connor, M., M.P. Tattersall, and J.A. Carter, *An evaluation of the incentive spirometer to improve lung function after cholecystectomy*. Anaesthesia, 1988. **43**(9): p. 785-787.
38. Pantel, H., et al., *Effect of Incentive Spirometry on Postoperative Hypoxemia and Pulmonary Complications After Bariatric Surgery: A Randomized Clinical Trial*. JAMA Surg, 2017. **152**(5): p. 422-428.
39. Savci, S., Sakinc S., Ince D.I., Arikan H., Zehr C. Buran Y. Kuralay E. , *Active cycle of breathing techniques and incentive spirometer in coronary artery bypass graft surgery* Fizjoterapi Rehabilitasyon 2006. **2**(17): p. 61-69.
40. Schwieger, I., et al., *Absence of benefit of incentive spirometry in low-risk patients undergoing elective cholecystectomy. A controlled randomized study*. Chest, 1986. **89**(5): p. 652-6.
41. Stock, M.C., et al., *Prevention of postoperative pulmonary complications with CPAP, incentive spirometry, and conservative therapy*. Chest, 1985. **87**(2): p. 151-7.
42. Tyson, A.F., et al., *The effect of incentive spirometry on postoperative pulmonary function following laparotomy: a randomized clinical trial*. JAMA Surg, 2015. **150**(3): p. 229-36.
43. Weiner, P., et al., *The effect of incentive spirometry and inspiratory muscle training on pulmonary function after lung resection*. J Thorac Cardiovasc Surg, 1997. **113**(3): p. 552-7.
44. Guimarães, M.M.F., et al., *Incentive spirometry for prevention of postoperative pulmonary complications in upper abdominal surgery*. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2009(4).
45. Pasquina, P., et al., *Respiratory physiotherapy to prevent pulmonary complications after abdominal surgery: a systematic review*. Chest, 2006. **130**(6): p. 1887-1899.

46. Carvalho, C.R., D.M. Paisani, and A.C. Lunardi, *Incentive spirometry in major surgeries: a systematic review*. Rev Bras Fisioter, 2011. **15**(5): p. 343-50.
47. Cassidy, M.R., et al., *I COUGH: reducing postoperative pulmonary complications with a multidisciplinary patient care program*. JAMA Surg, 2013. **148**(8): p. 740-5.
48. Haines, K.J., et al., *Association of postoperative pulmonary complications with delayed mobilisation following major abdominal surgery: an observational cohort study*. Physiotherapy, 2013. **99**(2): p. 119-25.
49. Wren, S.M., et al., *Postoperative pneumonia-prevention program for the inpatient surgical ward*. J Am Coll Surg, 2010. **210**(4): p. 491-5.
50. Hall, J.C., et al., *Prevention of respiratory complications after abdominal surgery: a randomised clinical trial*. Bmj, 1996. **312**(7024): p. 148-52; discussion 152-3.
51. Thomas, J.A. and J.M. McIntosh, *Are incentive spirometry, intermittent positive pressure breathing, and deep breathing exercises effective in the prevention of postoperative pulmonary complications after upper abdominal surgery? A systematic overview and meta-analysis*. Phys Ther, 1994. **74**(1): p. 3-10; discussion 10-6.
52. Renault, J.A., et al., *Comparison between deep breathing exercises and incentive spirometry after CABG surgery*. Rev Bras Cir Cardiovasc, 2009. **24**(2): p. 165-72.
53. Romanini, W., et al., *The effects of intermittent positive pressure and incentive spirometry in the postoperative of myocardial revascularization*. Arq Bras Cardiol, 2007. **89**(2): p. 94-9, 105-10.
54. Freitas, E.R., et al., *Incentive spirometry for preventing pulmonary complications after coronary artery bypass graft*. Cochrane Database Syst Rev, 2007(3): p. Cd004466.
55. Overend, T.J., et al., *The effect of incentive spirometry on postoperative pulmonary complications: a systematic review*. Chest, 2001. **120**(3): p. 971-978.
56. Bohner, H., et al., *Prophylactic nasal continuous positive airway pressure after major vascular surgery: results of a prospective randomized trial*. Langenbecks Arch Surg, 2002. **387**(1): p. 21-6.
57. Chumillas, S., et al., *Prevention of postoperative pulmonary complications through respiratory rehabilitation: a controlled clinical study*. Arch Phys Med Rehabil, 1998. **79**(1): p. 5-9.
58. Dohi, S. and M.I. Gold, *Comparison of two methods of postoperative respiratory care*. Chest, 1978. **73**(5): p. 592-5.
59. Jung, R., et al., *Comparison of three methods of respiratory care following upper abdominal surgery*. Chest, 1980. **78**(1): p. 31-5.
60. Kulkarni, S.R., et al., *Pre-operative inspiratory muscle training preserves postoperative inspiratory muscle strength following major abdominal surgery - a randomised pilot study*. Ann R Coll Surg Engl, 2010. **92**(8): p. 700-7.
61. Lyager, S., et al., *Can postoperative pulmonary conditions be improved by treatment with the Bartlett-Edwards incentive spirometer after upper abdominal surgery?* Acta Anaesthesiol Scand, 1979. **23**(4): p. 312-9.
62. Ricksten S.E., B.A., Soderberg C. Thorden M. Kvist H. , *Effets of periodic positive airway pressure by mask on postoperative pulmonary function* Chest, 1988. **89**(6): p. 774-781.
63. Oikkonen, M., et al., *Comparison of incentive spirometry and intermittent positive pressure breathing after coronary artery bypass graft*. Chest, 1991. **99**(1): p. 60-65.
64. Matte, P., et al., *Effects of conventional physiotherapy, continuous positive airway pressure and non-invasive ventilatory support with bilevel positive airway pressure after coronary artery bypass grafting*. Acta Anaesthesiol Scand, 2000. **44**(1): p. 75-81.
65. Grau, L., et al., *A Simple Protocol to Stratify Pulmonary Risk Reduces Complications After Total Joint Arthroplasty*. J Arthroplasty, 2019.
66. Martin, T.J., et al., *Patient Factors Associated with Successful Incentive Spirometry*. R I Med J (2013), 2018. **101**(9): p. 14-18.
67. Narayanan, A.L., S.R. Hamid, and E. Supriyanto, *Evidence regarding patient compliance with incentive spirometry interventions after cardiac, thoracic and abdominal surgeries: A systematic literature review*. Can J Respir Ther, 2016. **52**(1): p. 17-26.

CHU DE QUÉBEC-UNIVERSITÉ LAVAL

UNITÉ D'ÉVALUATION DES TECHNOLOGIES ET DES MODES
D'INTERVENTION EN SANTÉ (**UETMIS**)

DIRECTION DE LA QUALITÉ, DE L'ÉVALUATION, DE L'ÉTHIQUE
ET DES AFFAIRES INSTITUTIONNELLES (**DQEEAI**)

HÔPITAL SAINT-FRANÇOIS D'ASSISE
10, RUE DE L'ESPINAY, ÉDIFICE D, D7-738
QUÉBEC (QUÉBEC) G1L 3L5
TÉLÉPHONE : 418 525-4444 POSTE 54682
TÉLÉCOPIEUR : 418 525-4028

UETMIS@CHUDEQUEBEC.CA
