Évaluation respiratoire préopératoire

S. Carreira

Résumé : *L'évaluation respiratoire préopératoire est un élément important de la consultation d'anesthésie car les complications respiratoires postopératoires pèsent autant que les complications cardiovasculaires sur la mortalité postopératoire. L'essentiel de cette évaluation repose sur des éléments accessibles par l'examen clinique. Les examens complémentaires ont une place très modeste en dehors de situations très spécifiques. Plusieurs scores prédictifs de complications peuvent être utilisés afin d'apporter une information loyale au patient et d'argumenter les stratégies de prévention des complications postopératoires. La généralisation des protocoles de réhabilitation améliorée après chirurgie pourrait diminuer l'incidence globale des complications respiratoires postopératoires. Enfin, l'infection à* severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 *(SARS-CoV-2) s'accompagne d'une morbidité importante même chez les patients asymptomatiques. Lorsque cela est possible, la chirurgie programmée devrait être réalisée chez des patients asymptomatiques et l'intervention devrait être décalée de 7 semaines après une infection à SARS-CoV-2.*

© 2022 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots-clés : Évaluation respiratoire préopératoire ; Complications respiratoires postopératoires ; Anesthésie ; Asthme ; BPCO ; Obésité ; Tabagisme ; Covid-19

Plan

- **Position du problème** 1
  - Consultation d'anesthésie 1
  - Physiologie respiratoire périopératoire 1
  - Complications respiratoires postopératoires 2
- **Identification et préparation spécifique des patients à risque respiratoire** 2
  - Approche mathématique : scores de prédiction 2
- **Facteurs de risque respiratoire non liés à une pathologie pulmonaire** 3
  - Âge 3
  - Insuffisance cardiaque congestive 3
  - Obésité et apnées du sommeil 3
  - Tabagisme périopératoire 3
- **Maladies respiratoires chroniques (asthme, bronchopneumopathie chronique obstructive [BPCO])** 4
  - Oxymétrie de pouls 4
  - Évaluation préopératoire du patient asthmatique 4
  - Évaluation préopératoire du patient souffrant de bronchopneumopathie chronique obstructive 4
- **Évaluation respiratoire préopératoire en fonction de la chirurgie proposée** 4
  - Chirurgie cardiovasculaire 4
  - Chirurgie abdominale 5
  - Chirurgie thoracique 5
- **Préparation préopératoire du patient à risque respiratoire** 5
- **Stratégies peropératoires de réduction du risque respiratoire** 5
  - Choix de la technique chirurgicale 5
  - Choix de la technique anesthésique 6
  - Monitorage et antagonisation de la curarisation 6
  - Ventilation mécanique protectrice au cours de l'anesthésie générale 6
  - Stratégies postopératoires de réduction du risque respiratoire 6
- **Risque de Covid-19** 7
- **Conclusion** 7

Position du problème

Consultation d'anesthésie

En France, une consultation préanesthésique est recommandée avant chaque acte chirurgical ou technique. Les objectifs de cette consultation sont d'évaluer l'état clinique du patient, de définir avec lui une stratégie anesthésique, de l'informer et de le préparer à l'intervention.

Parmi les questions posées, plusieurs font référence à l'état respiratoire du patient, en particulier : l'existence d'une dyspnée, l'évaluation des capacités à l'exercice, la présence de maladies cardiaques et/ou respiratoires, le tabagisme, l'obésité et le syndrome des apnées obstructives du sommeil (SAOS).

Les données d'examen clinique doivent alors être confrontées au type d'intervention chirurgicale proposée afin d'anticiper les complications postopératoires possibles et de les prévenir. Ces complications peuvent être respiratoires ou non et peuvent toucher des patients présentant des comorbidités respiratoires ou non.

Physiologie respiratoire périopératoire

L'anesthésie avec ou sans dépression des muscles respiratoires est à l'origine de modifications importantes de la fonction respiratoire, en particulier sur le plan des échanges gazeux et de la mécanique ventilatoire [1].

De manière très résumée, lors de l'induction anesthésique, la tonicité du diaphragme diminue, ce qui entraîne (Fig. 1) :

- un déplacement céphalique du diaphragme, secondaire à la diminution du tonus musculaire. Celui-ci est d'ailleurs majoré par la grossesse, l'obésité et la distension abdominale ;
- une diminution du volume thoracique ;

https://doi.org/10.1016/j.emc.2022.02.036
Téléchargé pour Erich Ahlschwede (ahlschwede@ghrmsa.fr) à Mulhouse and South Alsace Region Hospital Group à partir de ClinicalKey.fr par Elsevier sur août 02, 2022. Pour un usage personnel seulement. Aucune autre utilisation n´est autorisée. Copyright ©2022. Elsevier Inc. Tous droits réservés.

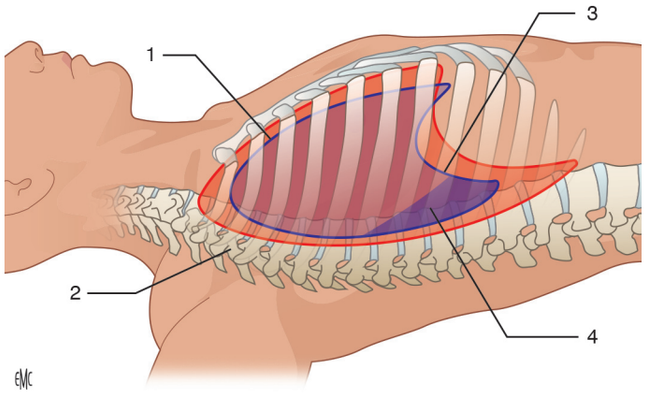

Figure 1. Paroi latérale et diaphragme à la capacité résiduelle fonctionnelle, en position couchée, en dehors de toute anesthésie (poumon en rouge) ou sous anesthésie générale (poumon en bleu) (d'après [55]). 1. Diminution du diamètre antéropostérieur ; 2. augmentation de la cyphose dorsale ; 3. déplacement céphalique du diaphragme ; 4. atélectasie déclive.

- une augmentation de la pression intrathoracique ;
- un déplacement du volume sanguin vers le thorax ;
- une diminution de la capacité résiduelle fonctionnelle ;
- une diminution de la compliance ;
- la formation d'atélectasies dites de compression lorsque la capacité résiduelle fonctionnelle (CRF) diminue en dessous du volume de fermeture pulmonaire.

Au mécanisme de compression pulmonaire, s'ajoute une altération de la fonction du surfactant et des atélectasies dites de résorption : lorsque la concentration intra-alvéolaire d'oxygène augmente, la diffusion transmembranaire de l'oxygène s'accélère et le volume alvéolaire diminue.

Au total, la compression, la résorption des gaz alvéolaires et l'altération de la fonction du surfactant sont à l'origine de la formation d'atélectasies, lesquelles provoquent à leur tour :

- une altération des rapports ventilation/perfusion se traduisant par une hypoxémie ;
- une augmentation du travail respiratoire ;
- le développement de pneumopathies infectieuses.

Complications respiratoires postopératoires

L'un des objectifs de l'évaluation respiratoire préopératoire est de prévoir et si possible éviter la survenue de complications respiratoires postopératoires (CRP). L'incidence de celles-ci est mal connue car leur définition n'était pas univoque. On estime que celle-ci se situe probablement entre 6 et 80 % avec des fortes disparités en fonction du type de patient et de chirurgie. Néanmoins, il est admis que les CRP pèsent autant que les complications cardiovasculaires sur la morbimortalité postopératoire et justifient donc d'une attention particulière [2].

À titre d'exemple, dans une étude récente, les patients présentant des comorbidités sévères (ASA [American Society of Anesthesiologists] ≥ 3), exposés à une chirurgie abdominale, orthopédique ou neurochirurgicale (durée supérieure > 2 h) présentaient un risque de CRP supérieur à 30 %. Dans cette étude, la définition de CRP était large (pneumopathie, pneumothorax, atélectasie, épanchement pleural, bronchospasme, syndrome de détresse respiratoire aiguë [SDRA], oxygénothérapie, ventilation mécanique > 24 h, réintubation). Les complications les plus fréquentes étaient l'oxygénothérapie postopératoire (19,6 %) et les atélectasies (17,1 %).

De plus, cette étude montrait que la survenue d'une CRP, même mineure, était associée à une augmentation de la mortalité. Enfin, même si de nombreuses CRP étaient associées à des facteurs de risque non modifiables (chirurgie urgente, abdominale, âge), nombre d'entre elles étaient accessibles à une réflexion préopératoire (durée de chirurgie, gestion du remplissage vasculaire, gestion de la ventilation mécanique) [3].

Tableau 1.
Définition des complications respiratoires postopératoires (d'après Abbott et al. [20]).

Diagnostics respiratoires partageant une physiopathologie similaire (collpasus pulmonaire, contamination des voies aériennes)
Atélectasie détectée sur une tomodensitométrie ou une radiographie thoracique
Pneumopathie infectieuse (selon définition du Center for Disease Control, États-Unis)
SDRA (selon définition de la conférence de consensus de Berlin)
Pneumopathie d'inhalation
Critères de sévérité
Absence de sévérité : oxygénothérapie ou ventilation mécanique faisant partie du protocole habituel de soins et ne répondant pas à une altération physiologique
Bénigne : oxygénothérapie avec $FiO_2 < 0,6$
Modérée : oxygénothérapie avec $FiO_2 > 0,6$ et/ou oxygénothérapie à haut débit
Sévère : pression positive ou ventilation non invasive non programmée, ventilation mécanique avec intubation orotrachéale

FiO_2 : fraction inspirée en oxygène ; SDRA : syndrome de détresse respiratoire aiguë.

Tableau 2.
Variables entrant dans le calcul du score ARISCAT et du score de Gupta (d'après Gupta et al. [4], et Mazo et al. [4, 5]).

Score ARISCAT	Score Gupta
Âge	Âge
Oxymétrie de pouls	Statut fonctionnel
Infection respiratoire < 1 mois	Classe ASA
Hb préopératoire ≤ 10 g/dl	Créatinine
Type d'incision	Type de chirurgie
Durée de chirurgie	
Chirurgie urgente	

ARISCAT : *assess respiratory risk in surgical patients* ; ASA : American Society of Anesthesiologists ; Hb : hémoglobine.

Comme suggéré, un des freins à la compréhension de l'épidémiologie des CRP était la vaste gamme de pathologies définies comme CRP dans les études observationnelles et interventionnelles. Très récemment, les groupes *standardised endpoints in perioperative medicine* (StEP) et *core outcome measures in perioperative an anaesthetic care* (COMPAQ) se sont unis pour établir une définition consensuelle des complications respiratoires postopératoires, afin de réaliser des études avec des critères d'évaluation plus homogènes. Ainsi, quatre items (atélectasie, pneumopathie infectieuse, SDRA, pneumopathie d'inhalation) et quatre niveaux de sévérité (aucune, minime, modérée, sévère) ont été retenus pour définir les CRP (Tableau 1).

■ Identification et préparation spécifique des patients à risque respiratoire

Approche mathématique : scores de prédiction

L'identification de patients à risque de complications respiratoires est une étape importante dans la mise en place de stratégies préventives. Plusieurs scores de risque ont été développés depuis le début des années 2000 [6]. Les scores les plus répandus sont les scores *assess respiratory risk in surgical patients in CATalonia* (ARISCAT) et Gupta [4] (Tableau 2).

Téléchargé pour Erich Ahlschwede (ahlschwedee@ghrmsa.fr) à Mulhouse and South Alsace Region Hospital Group à partir de ClinicalKey.fr par Elsevier sur août 02, 2022. Pour un usage personnel seulement. Aucune autre utilisation n´est autorisée. Copyright ©2022. Elsevier Inc. Tous droits réservés.

Tableau 3.
Score STOP-BANG de dépistage du syndrome des apnées obstructives du sommeil (SAOS) (d'après [54]) [a].

Questionnaire STOP		**Points**
Ronflement	Avez-vous un ronflement que l'on entend à travers une porte ou qui dérange votre partenaire ?	Si oui, 1 point
Fatigue	Vous sentez-vous fatigué ou somnolent pendant la journée ?	Si oui, 1 point
Observation	Quelqu'un a-t-il observé que vous arrêtiez de respirer pendant votre sommeil ?	Si oui, 1 point
Hypertension	Êtes-vous traité pour une hypertension artérielle ?	Si oui, 1 point
Questionnaire BANG		**Points**
Index de masse corporelle (IMC)	Votre IMC est-il supérieur à 35 kg/m^2 ?	Si oui, 1 point
Âge	Avez-vous plus de 50 ans ?	Si oui, 1 point
Circonférence du cou	La circonférence du cou est-elle supérieure à 40 cm ?	Si oui, 1 point
Sexe	Sexe masculin ?	Si oui, 1 point

STOP : *snoring, tired, observed, pressure* ; BANG : *BMC, age, neck, gender*.
[a] Interprétation : risque faible : score de 0 à 2 ; risque modéré : score de 3 à 4 ; risque élevé : score de 5 à 8 ou STOP ≥ 2 et sexe masculin, ou STOP ≥ 2 et IMC > 35, ou STOP ≥ 2 et tour de cou > 40 cm.

Le score ARISCAT possède une bonne validité interne et externe, c'est-à-dire qu'il a été évalué sur plusieurs cohortes issues de populations différentes. Il peut être calculé manuellement où à l'aide de calculateurs informatiques et attribue à chaque patient un risque respiratoire faible (1,6 %), intermédiaire (13,3 %) ou élevé (42,2 %) [2, 5]. Le score Gupta introduit la notion de performances fonctionnelles, le score ASA, l'existence d'un sepsis et détaille de manière très précise le type de chirurgie. Les facteurs de risque pris en compte dans le calcul des scores ARISCAT et Gupta sont présentés dans le Tableau 2. Enfin, le score Las Vegas possède l'avantage sur les scores ARISCAT et Gupta de prendre en compte certaines données peropératoires, mais il est moins bien validé que ceux-ci [6].

L'intérêt de ces scores est de donner au patient et à ces proches une information objective sur le risque de complications postopératoires. Ils permettent d'argumenter le choix de certaines stratégies visant à prévenir les CRP ou de préférer les techniques opératoires moins invasives. En revanche, ils ne devraient pas justifier l'annulation d'une procédure chirurgicale nécessaire par ailleurs.

■ Facteurs de risque respiratoire non liés à une pathologie pulmonaire

Âge

L'âge est un facteur de risque indépendant de complications respiratoires. La relation entre âge et CRP devient manifeste après 80 ans avec un risque de complications 5 à 6 fois plus élevé que la population générale [2].

Insuffisance cardiaque congestive

L'insuffisance cardiaque congestive est associée à un risque de réintubation postopératoire deux à trois fois supérieur à celui de la population générale. Or, la réintubation augmente de 72 fois le risque de mortalité postopératoire. Le risque de CRP est dépendant de la sévérité de la maladie évaluée par le score NYHA [7, 8].

Obésité et apnées du sommeil

L'obésité est un problème de santé publique croissant. Sa sévérité est classée en fonction de l'indice de masse corporelle (IMC) : classe 1 (IMC de 30 à 34, 9), classe 2 (IMC de 35 à 39,9) et classe 3 (IMC > 40). Les patients présentant une obésité modérée ne présentent pas de risque opératoire augmenté à l'exception du risque thromboembolique. En revanche, l'obésité plus sévère (classes 2 et 3) est associée à un risque plus élevé de complications postopératoires, en particulier respiratoires, infectieuses et rénales.

Sur le plan physiologique, l'obésité est associée à une augmentation du travail respiratoire secondaire à une majoration des résistances pulmonaires et à une diminution de la compliance du système respiratoire qui rend le poumon particulièrement vulnérable lors de l'anesthésie.

De plus, elle est fréquemment associée à un SAOS, voire à un syndrome obésité–hypoventilation, lesquels majorent le risque d'hypoxémie postopératoire.

Dès lors, on observe plus de détresses respiratoires aiguës postopératoires chez les patients obèses. Cependant, il faut noter que plus qu'un facteur de risque, l'obésité pourrait être considérée comme une condition à risque qui justifie impérativement une prise en charge spécifique [2, 9, 10].

L'évaluation préopératoire du patient obèse doit comporter la recherche d'un SAOS (Tableau 3) éventuellement associée à la recherche d'un syndrome obésité–hypoventilation (élévation des bicarbonates plasmatiques), à la mesure de la pression artérielle et à la recherche d'un diabète (glycémie à jeun et hémoglobine glycosylée). De même, dans cette population fréquemment sédentaire, l'évaluation de la cardiopathie ischémique est difficile et l'électrocardiogramme est d'indication large.

Au bloc opératoire, la prise en charge anesthésique du patient obèse comporte de nombreuses spécificités, notamment un risque majoré d'intubation et de ventilation difficile et des ajustements posologiques (curares, antibiotiques, morphiniques, anticoagulants) [11].

Enfin, la prise en charge ambulatoire est possible mais encadrée par des recommandations de la Haute Autorité de santé publiées en 2014. Schématiquement, les patients avec un IMC inférieur à 40 kg/m^2 sont éligibles à la chirurgie ambulatoire à condition que leurs comorbidités associées soient bien contrôlées. En revanche, pour les patients avec un IMC supérieur à 40 kg/m^2, celle-ci ne se conçoit qu'après évaluation extensive des comorbidités.

Tabagisme périopératoire

La prise en charge du tabagisme est un enjeu majeur de l'évaluation respiratoire préopératoire. Les données épidémiologiques françaises de 2019 suggèrent que 30 % de la population française consomme du tabac. Or, le tabagisme actif double le risque de complications respiratoires postopératoires et d'infections du site opératoire, mais aussi celui de complications cardiovasculaires. Ainsi, même si l'arrêt du tabac avant une intervention est toujours à encourager, il faut admettre que la durée d'abstinence a fait l'objet de discussions de même que les stratégies de sevrage tabagique (substitut nicotiniques, médicaments, e-cigarette), si bien qu'il n'existe pas de recommandations très précises.

De manière synthétique, un arrêt du tabac 8 semaines avant l'intervention diminue de 50 % les CRP et un arrêt de plus de 4 semaines les diminue de 25 %. En dessous de 4 semaines, il n'a

Téléchargé pour Erich Ahlschwede (ahlschwedee@ghrmsa.fr) à Mulhouse and South Alsace Region Hospital Group à partir de ClinicalKey.fr par Elsevier sur août 02, 2022. Pour un usage personnel seulement. Aucune autre utilisation n´est autorisée. Copyright ©2022. Elsevier Inc. Tous droits réservés.

pas été mis en évidence de bénéfice immédiat postopératoire si ce n'est que tout arrêt favorise l'arrêt définitif du tabagisme [12].

■ Maladies respiratoires chroniques (asthme, bronchopneumopathie chronique obstructive [BPCO])

Les maladies chroniques du poumon sont sources de CRP. Les plus étudiées dans le contexte périopératoire sont l'asthme et la BPCO qui touchent chacune environ 5 à 7 % de la population. L'évaluation préopératoire de ces patients est assez bien codifiée et permet de limiter la survenue de complications postopératoires.

Oxymétrie de pouls

La mesure de l'oxymétrie de pouls est simple à réaliser en consultation et l'épidémie de *coronavirus infectious disease appeared in 2019* (Covid-19) a considérablement démocratisé son utilisation. Elle reflète de manière fiable la pression artérielle d'oxygène (PaO_2) et peut être altérée à la fois par des problèmes respiratoires et cardiovasculaires. Dans le contexte de la médecine périopératoire, il a été montré qu'une valeur de saturation pulsée en oxygène (SpO_2) préopératoire inférieure à 90 % était associée à un risque de CRP dix fois supérieur à celui de la population générale [2].

Évaluation préopératoire du patient asthmatique

L'asthme est une maladie chronique dont la prévalence dans la population est croissante. Bien que l'asthme équilibré ne soit pas associé à une majoration du risque opératoire, tel n'est pas le cas de l'asthme mal équilibré. Dès lors, l'objectif de l'examen préanesthésique est d'évaluer le contrôle de la maladie asthmatique afin de prévenir la survenue d'un bronchospasme avant, pendant ou après l'intervention.

En consultation, il est rare que le patient se présente avec des sibilants, et les patients asthmatiques ont parfois une perception erronée de la sévérité de leurs symptômes. Néanmoins, l'interrogatoire est l'outil le plus pertinent pour évaluer la sévérité de la maladie asthmatique. Celui-ci doit s'intéresser à la fréquence des symptômes, aux éveils nocturnes, à la limitation des activités quotidiennes, à la fréquence d'utilisation de bronchodilatateurs et au nombre d'exacerbations annuelles. Les examens complémentaires tels que les explorations fonctionnelles respiratoires (EFR), l'électrocardiogramme, le gaz du sang artériel, la radiographie thoracique n'ont pas de place dans l'évaluation respiratoire du patient asthmatique mais la suspicion d'un asthme mal équilibré doit inviter à réaliser une consultation spécialisée [13].

Sur le plan anesthésique, les traitements habituels doivent être poursuivis jusqu'à l'intervention. Les patients qui prennent des doses élevées de corticostéroïdes inhalés sont théoriquement à risque d'insuffisance surrénalienne périopératoire. Lorsque l'asthme est mal équilibré et que la chirurgie ne peut être repoussée, il a été proposé une cure courte de corticostéroïdes par voie systémique (40 mg de méthylprednisolone pendant 5 j) pour diminuer le risque de bronchospasme au moment de l'intubation [14].

Enfin, l'anesthésie locorégionale, en tant qu'alternative à l'intubation orotrachéale est à privilégier par rapport à l'anesthésie générale. Lorsque l'anesthésie générale est nécessaire, il a été suggéré de préférer l'anesthésie intraveineuse ou l'utilisation du sévoflurane. Enfin, au moment du réveil de l'anesthésie, il convient de se souvenir que la néostigmine majore le risque de bronchospasme.

Évaluation préopératoire du patient souffrant de bronchopneumopathie chronique obstructive

Bien que physiologiquement assez proches, asthme et BPCO sont deux situations très différentes sur le plan anesthésique en grande partie du fait d'un âge et de comorbidités plus sévères chez les patients souffrant de BPCO. L'existence d'une BPCO expose le patient à un risque accru de complications postopératoires, à une durée de séjour et à une mortalité accrues, y compris après des chirurgies abdominales relativement minimes telles que l'appendicectomie ou la cholecystectomie [14].

Si l'on ajoute qu'en dehors de toute chirurgie la mortalité des patients souffrant de BPCO est cinq fois supérieure au reste de la population en raison de risques infectieux et cardiovasculaires, on comprend que l'évaluation préanesthésique se concentre non seulement sur l'évaluation de la fonction pulmonaire mais aussi sur d'autres facteurs tels que l'état général du patient, le tabagisme, la présence de maladies cardiovasculaires [15].

Bien que l'association maladie respiratoire et cardiovasculaire soit fréquente, il n'existe pas de recommandation formalisée ciblant l'association de ces deux comorbidités.

En dehors de la chirurgie thoracique, l'approche centrée sur la clinique semble être la plus pertinente. Historiquement, des EFR étaient demandées chez les patients souffrant de BPCO afin d'identifier les patients les plus à risque mais, dès lors qu'elles ne s'accompagnaient pas de mesures thérapeutiques spécifiques et que leur valeur informative est minime en dehors de signes d'appel, les EFR ne sont plus recommandées en routine [16].

En revanche, La présence de signes cliniques tels que dyspnée d'effort, toux, expectorations sales peut justifier des explorations complémentaires et un avis spécialisé pneumologique ou cardiologique.

À l'instar des EFR, l'analyse des gaz du sang artériels et de la radiographie thoracique ne font plus partie du bilan préopératoire de base des patients ne présentant pas de point d'appel clinique car ils ne permettent pas de prédire avec une bonne valeur prédictive les complications respiratoires postopératoires. À défaut, il est possible de mesurer en consultation l'oxymétrie de pouls qui est un examen simple, et qui lorsqu'elle est inférieure à 90 % permet quasiment à elle seule d'identifier les patients présentant un risque respiratoire élevé [2].

■ Évaluation respiratoire préopératoire en fonction de la chirurgie proposée

Chirurgie cardiovasculaire

Malgré le développement de techniques chirurgicales moins invasives, les complications respiratoires restent un problème fréquent après la chirurgie cardiaque. Les principales complications respiratoires associées à cette chirurgie sont les atélectasies, les pneumonies postopératoires mais aussi et plus spécifiquement la paralysie diaphragmatique, la dysfonction myocardique postopératoire et les conséquences respiratoires d'éventuelles infections postopératoires (sternite, médiastinite). Les facteurs de risque de complications respiratoires sont liés au patient (âge, comorbidités cardiaques et respiratoires, l'obésité, le diabète) et à la chirurgie ; en particulier, la sternotomie entraîne une diminution sévère de la CRF, la circulation extracorporelle entraîne un syndrome de réponse inflammatoire systémique et des lésions pulmonaires inflammatoires.

Chez les patients présentant un risque respiratoire élevé, les stratégies de procédure rapide (*fast-track*) et l'utilisation de la ventilation non invasive (VNI) postopératoire semblent particulièrement indiquées car elles permettent une extubation plus rapide et une diminution du risque de réintubation, mais le niveau de preuve associé à ces stratégies reste faible [17–19].

Téléchargé pour Erich Ahlschwede (ahlschwedee@ghrmsa.fr) à Mulhouse and South Alsace Region Hospital Group à partir de ClinicalKey.fr par Elsevier sur août 02, 2022. Pour un usage personnel seulement. Aucune autre utilisation n´est autorisée. Copyright ©2022. Elsevier Inc. Tous droits réservés.

La Société française d'anesthésie et de réanimation (SFAR) a rédigé une liste de mesures à mettre en place pendant la période préopératoire afin de diminuer la survenue de complications postopératoire. Celles-ci comportent notamment le dépistage de la dénutrition, le sevrage tabagique, l'équilibration du diabète et la décolonisation nasale du staphylocoque doré sans dépistage préalable.

Chirurgie abdominale

La chirurgie abdominale est une chirurgie particulièrement à risque de complications respiratoires avec une incidence estimée entre 20 et 40 % [20]. La physiopathologie des complications respiratoires après chirurgie abdominale repose sur le triptyque classique, altérations des volumes pulmonaires per- et postopératoire (atélectasie, diminution de CRF), altération de la mécanique ventilatoire (dysfonction des muscles respiratoires, toux inefficace, antalgiques opiacés) et altération des échanges gazeux (altération des rapports ventilation/perfusion).

Les stratégies préventives des complications reposent alors sur les techniques anesthésiques et chirurgicales, avec en particulier optimisation de l'analgésie postopératoire et le choix d'une technique moins invasive préalable.

Chirurgie thoracique

La chirurgie thoracique, en particulier carcinologique, impacte sévèrement la fonction respiratoire et engendre plus de complications que la chirurgie abdominale. Les interventions les plus à risque sont les résections pulmonaires étendues (lobectomie, pneumonectomie), avec une mortalité proche de 4 %. Les résections pulmonaires limitées (résection *wedge*, segmentectomie) présentent moins de risque avec une mortalité de l'ordre de 1 %. Au total, l'incidence des CRP de ces interventions est très variable mais elle se situerait entre 10 et 40 % [22].

Sur le plan physiologique, outre la perte de fonction liée à la perte d'une partie du parenchyme pulmonaire, la fonction ventilatoire est affectée par la ventilation unipulmonaire, la vasoconstriction pulmonaire hypoxique, la douleur postopératoire et la dysfonction des muscles respiratoires. Les principales complications de cette chirurgie sont respiratoires (atélectasies, hémorragies, anomalie d'aérostase), cardiovasculaires (œdème pulmonaire, fibrillation auriculaire) et infectieuses (pneumopathies, empyème).

Avant une chirurgie de résection pulmonaire, le patient devrait être évalué sur les plans cardiovasculaire (électrocardiogramme, échocardiographie) et respiratoire. L'évaluation respiratoire peut comporter des EFR visant à mesurer le volume expiratoire maximal par seconde (VEMS) et la capacité de diffusion du monoxyde de carbone (DLCO) préopératoire, et à calculer les valeurs prédites en postopératoire. Si le VEMS et la DLCO postopératoire prédits sont supérieurs à 60 %, l'intervention peut être considérée comme étant à faible risque. A défaut, une évaluation cardiorespiratoire à l'effort est indiquée pour calculer la consommation maximale d'oxygène (VO_{2max}). Une valeur de VO_{2max} supérieure à 20 ml/kg/min est associée à un risque opératoire acceptable et une valeur inférieure à 10 ml/kg/min est associée à un risque élevé, et une chirurgie moins invasive devrait être proposée si possible. Entre ces deux valeurs, il peut être utile de mesurer la pente de la ventilation (VE) sur le volume expiré de dioxyde de carbone (VCO_2). Celle-ci est un témoin de l'efficience respiratoire à l'effort si la pente VE/VCO_2 est inférieure à 35, le risque opératoire peut être considéré comme étant acceptable [21].

Après vérification de l'éligibilité du patient à la chirurgie, celui-ci peut alors être candidat à un éventuel sevrage tabagique, une réhabilitation respiratoire ou une kinésithérapie respiratoire préopératoire.

La chirurgie thoracique est une chirurgie particulièrement douloureuse ; or, la douleur postopératoire augmente les risques d'hypoxémie, d'hypercapnie, d'arythmie et d'ischémie myocardique.

À ce titre, lorsque cela est possible, la chirurgie mini-invasive (thoracoscopie) et l'anesthésie locorégionale devraient être proposées (bloc paravertébral, péridurale thoracique, bloc intercostaux).

L'ensemble de ces mesures est résumé dans les recommandations de la SFAR relatives à la chirurgie de lobectomie pulmonaire [22].

■ Préparation préopératoire du patient à risque respiratoire

Un mauvais état général préopératoire est associé à un mauvais pronostic à long terme. Par extension, les patients les plus à risque de CRP devraient pouvoir recevoir une optimisation respiratoire préopératoire (sujet âgé, ASA $\geq$ 3, BPCO, insuffisant cardiaque, fumeur).

Les mesures à proposer au patient peuvent soit être isolées, soit s'intégrer dans un plan de soins organisé (programme de réhabilitation respiratoire). Parmi les mesures simples, l'arrêt du tabac est à promouvoir quel que soit le type de chirurgie et le délai entre la consultation et la chirurgie. En effet, d'une part, la mortalité et les complications de toutes sortes sont plus fréquentes chez les patients fumeurs et, d'autre part, l'arrêt du tabac en préopératoire permet de diminuer l'incidence des CRP et des infections du site opératoire ainsi qu'une meilleure cicatrisation au sens large du terme [23]. La durée optimale d'interruption du tabac avant la chirurgie reste débattue. En effet, pour diminuer de 50 % le risque de CRP, celui-ci devrait être supérieur à 8 semaines. Lorsque ce délai n'est que de 4 semaines, le bénéfice est moindre mais réel puisqu'il diminue de 25 % les CRP et de 30 % les complications liées à un trouble de la cicatrisation. Enfin, des interruptions plus courtes n'ont pas montré d'effet néfaste pour les patients et s'accompagnent régulièrement d'un arrêt définitif du tabagisme [23].

La réhabilitation respiratoire préopératoire est un programme de soins qui associe activités physiques (renforcement musculaire, travail sur ergomètres) et éducation thérapeutique (arrêt du tabac, lutte contre dénutrition, soutien psychologique) dans l'objectif d'aider les patients à mieux comprendre leur traitement et d'améliorer leur qualité de vie. En médecine périopératoire, plusieurs études réalisées en chirurgies cardiaque, thoracique et abdominale suggèrent que les programmes de réhabilitation respiratoire préopératoire permettent de diminuer l'incidence des atélectasies, des pneumopathies infectieuses et, in fine, la durée de séjour à l'hôpital [24]. Cependant, il existe encore des freins à l'insertion de ces protocoles dans le parcours de soins du patient. En particulier, il est difficile d'identifier les candidats à cette stratégie thérapeutique (diminution du nombre d'EFR préopératoires réalisées) et leur durée habituelle (8 semaines) engendre un délai pour la chirurgie parfois difficile à accepter [25].

Une autre option thérapeutique est la mise en place 6 semaines avant l'intervention chirurgicale d'une éducation thérapeutique sur le risque respiratoire postopératoire et l'apprentissage avec un kinésithérapeute de manœuvres respiratoires visant à prévenir la survenue d'atélectasies et d'améliorer la clairance des sécrétions. Ce type d'intervention, plus simple à mettre en œuvre, pourrait diminuer de moitié le risque de complications respiratoires postopératoires [26].

■ Stratégies peropératoires de réduction du risque respiratoire

Choix de la technique chirurgicale

Sur la plan chirurgical, les déterminants des complications respiratoires postopératoires sont le site opératoire, la durée de la chirurgie, la technique chirurgicale (ouverte ou vidéoassistée) et le caractère urgent ou programmé. Aussi bien en chirurgie abdominale qu'en chirurgie thoracique, les techniques vidéoassistées permettent de diminuer l'ampleur des incisions musculaires et par voie de conséquence, la douleur postopératoire, le retentissement sur la CRF et la dysfonction des muscles respiratoires postopératoires. Ainsi, en chirurgie thoracique, la thoracoscopie permet de diminuer la durée de ventilation, le nombre de

Téléchargé pour Erich Ahlschwede (ahlschwedee@ghrmsa.fr) à Mulhouse and South Alsace Region Hospital Group à partir de ClinicalKey.fr par Elsevier sur août 02, 2022. Pour un usage personnel seulement. Aucune autre utilisation n´est autorisée. Copyright ©2022. Elsevier Inc. Tous droits réservés.

réintubation, l'incidence des arythmies et le recours à la transfusion sanguine [27]. En chirurgie abdominale, la laparoscopie s'accompagne aussi d'une diminution des complications postopératoires, en particulier respiratoires même lorsque la durée de chirurgie est plus longue [28].

Au total, chez des patients présentant un risque respiratoire élevé, une discussion entre anesthésiste et chirurgien sur le type de technique chirurgicale s'impose car l'indication opératoire dépend non seulement de critères médicaux mais aussi de critères chirurgicaux (extension de la maladie et les antécédents chirurgicaux du patient, etc.).

Choix de la technique anesthésique

Intuitivement, on pourrait penser que la meilleure prévention du risque respiratoire de l'anesthésie générale serait l'anesthésie locorégionale. Tel est le cas pour la chirurgie périphérique pour laquelle une anesthésie locorégionale permet de complètement préserver la fonction respiratoire. Dans le cas des chirurgies thoraciques, abdominales ou pelviennes, le raisonnement est plus complexe. D'un côté, l'anesthésie locorégionale pourrait réduire la quantité de sédatifs et d'opioïdes administrés. De l'autre, le bloc moteur de certains muscles respiratoires et le bloc de l'innervation sympathique pourraient impacter la fonction pulmonaire et la réponse au stress opératoire. Si l'on prend l'exemple de l'anesthésie péridurale, lorsque celle-ci est réalisée à des niveaux thoraciques hauts, il peut exister une diminution significative de la capacité vitale et du VEMS, potentiellement préjudiciable chez les patients les plus sévères. Cependant, la qualité de l'analgésie obtenue par voie péridurale est telle que le patient mobilise mieux ses volumes pulmonaires et in fine souffre de moins de CRP [29]. Pour autant, de nouvelles études semblent nécessaires pour faire le point sur ces controverses. En effet, la place de l'anesthésie péridurale (non obstétricale) a fait l'objet de deux revues de la collaboration Cochrane aux conclusions opposées. La première, qui évaluait l'intérêt des blocs neuraxiaux sur le pronostic postopératoire, retrouvait une diminution de mortalité de 2,5 % et une diminution du risque de pneumonie postopératoire lorsque la rachianesthésie ou l'anesthésie péridurale était préférée à l'anesthésie générale. La deuxième, qui s'intéressait spécifiquement à la fracture du col fémoral, ne retrouvait pas de bénéfice sur la survie ou la survenue de pneumopathies de l'anesthésie locorégionale [30].

Des techniques moins invasives que l'anesthésie péridurale se sont démocratisées, comme le bloc paravertébral et les blocs de paroi qui ont été rendus plus fiables grâce à la généralisation de l'échoguidage. Ces techniques semblent permettre des qualités d'analgésie proches ou équivalentes à l'anesthésie péridurale et devraient prendre une place croissante dans les stratégies analgésiques postopératoires, en particulier dans le cadre de la réhabilitation améliorée après chirurgie [31].

Monitorage et antagonisation de la curarisation

Aujourd'hui, il est admis que les curares sont recommandés pour l'intubation orotrachéale et fréquemment nécessaire pour faciliter le geste chirurgical. De même, a été bien documenté le fait que la curarisation résiduelle était un facteur de risque majeur de complications respiratoires en salle de réveil. À ce titre, la définition de curarisation résiduelle a évolué et les paradigmes ont évolué depuis 20 ans. D'une part, une réponse au train-de-quatre (TOF [*train-of-four*]) supérieur à 90 % est désormais considérée comme étant nécessaire pour envisager une extubation sans risque et, d'autre part, la décurarisation ne s'envisage que lorsque le nombre de réponses motrices au TOF est de quatre alors que ce nombre était de deux préalablement. Enfin, l'arrivée d'une nouvelle molécule, le sugammadex, qui permet de réverser spécifiquement l'action du rocuronium de manière rapide, complète et irréversible, a conduit à reconsidérer la question de la décurarisation [32]. Le sugammadex permet de réverser plus efficacement que la néostigmine le bloc neuromusculaire en diminuant fortement l'incidence des effets secondaires des anticholinestérasiques, en particulier la bradycardie [33]. Sur le plan scientifique, les données issues des études observationnelles suggèrent que le sugammadex pourrait réduire de 30 à 50 % les complications respiratoires postopératoires [34]. Cependant, les données issues d'études randomisées contrôlées sont moins enthousiastes puisqu'elles retrouvent bien une diminution de la curarisation résiduelle mais pas de diminution d'incidence des CRP [35].

Ventilation mécanique protectrice au cours de l'anesthésie générale

Les principes de la ventilation mécanique protectrice initialement proposés en réanimation semblent permettre de diminuer les complications respiratoires postopératoires, en particulier sur certains terrains à risque (patients obèses, chirurgie abdominale, laparoscopie, thoracoscopie).

Les principaux outils de la ventilation protectrice sont :

- l'utilisation de faibles volumes courants (6 ml/kg de poids idéal) ;
- l'utilisation de pression expiratoire positive (PEP) ;
- diminution de la pression motrice (pression de plateau – PEP) ;
- réalisation de manœuvres de recrutement.

Les principales études sur le sujet sont :

- l'étude IMPROVE [36] : étude randomisée contrôlée multicentrique ayant inclus 400 patients à risque de complications respiratoires postopératoires après une chirurgie abdominale lourde. L'étude a comparé un groupe de patients ayant reçu une ventilation protective à une ventilation conventionnelle. Le groupe « ventilation protectrice » recevait un plus faible volume courant (6,4 versus 11,1 ml/kg ; $p < 0{,}001$), une PEP plus élevée (6 versus 0 ; $p < 0{,}001$) et des manœuvres de recrutement (9 versus 0 ; $p < 0{,}001$). Le critère d'évaluation principal était un critère composite associant complications respiratoires et extrarespiratoires postopératoires à j7 de la chirurgie. La stratégie protectrice permettait de diminuer considérablement la survenue de complications respiratoires (10,5 % versus 27,5 % ; $p < 0{,}001$). Par ailleurs, les patients ventilés de manière « protective » au bloc opératoire avaient moins de risque de réintubation et de recours à la VNI, ce qui se traduisait par une moindre durée de séjour ;
- l'étude PROVHILO [37] : étude randomisée contrôlée multicentrique ayant inclus 900 patients à risque de complications respiratoires postopératoires. Cette étude comparait des patients ventilés avec un volume courant identique (8 ml/kg de poids idéal) mais assignés soit à une PEP élevée (12 cmH_20), soit à une PEP basse (< 2 cmH_20). Le critère d'évaluation principal était la survenue de complications respiratoires postopératoires à j5 de la chirurgie. L'étude n'a pas mis en évidence de différence statistique sur l'incidence de complications respiratoires postopératoires. Il était en revanche observé plus d'instabilité hémodynamique dans le groupe « PEP élevée », ce qui était prévisible. Les auteurs concluaient qu'une PEP « élevée » n'apportait rien de plus par rapport à l'utilisation d'un faible volume courant sur la prévention des complications respiratoires postopératoires.

Malgré les résultats de cette étude, la plupart des données disponibles suggèrent que toutes les mesures telles que l'application d'une PEP, la diminution des volumes courants, la limitation de la pression motrice concourent à diminuer les complications respiratoires préopératoires et devraient être systématiquement proposées.

Stratégies postopératoires de réduction du risque respiratoire

Place de la ventilation non invasive

L'extubation postanesthésie est dans la vaste majorité des cas une formalité. Le taux de réintubation lors des chirurgies électives de l'ordre de 0,1 % mais certaines conditions comme l'âge, le tabagisme, l'obésité, le SAOS, la chirurgie de la tête et du cou

Téléchargé pour Erich Ahlschwede (ahlschwedee@ghrmsa.fr) à Mulhouse and South Alsace Region Hospital Group à partir de ClinicalKey.fr par Elsevier sur août 02, 2022. Pour un usage personnel seulement. Aucune autre utilisation n´est autorisée. Copyright ©2022. Elsevier Inc. Tous droits réservés.

sont à risque non seulement d'échec de l'extubation mais aussi de réintubation difficile [38]. Il convient donc de ne pas relâcher la vigilance pendant la période postopératoire immédiate.

Sur le plan physiopathologique, cette période se caractérise par la persistance d'effets résiduels de l'anesthésie qui participent au développement d'atélectasies et à l'altération des rapports ventilation–perfusion. Il existe aussi une diminution de l'activité des muscles respiratoires du fait de la douleur, de l'inflammation postopératoire, voire d'une curarisation résiduelle.

La ventilation non invasive est la pierre angulaire des stratégies thérapeutiques respiratoires postopératoires. Ces stratégies peuvent être préventives ou curatives d'une complication respiratoire.

En chirurgie abdominale, thoracique et cardiovasculaire, la VNI préventive et l'oxygénothérapie à haut débit semblent diminuer le risque de réintubation et de pneumopathies postopératoires [39–41]. Lorsqu'une insuffisance respiratoire aiguë survient chez les patients récemment opérés, la VNI est largement recommandée et permet de diminuer le taux de réintubation et d'infection respiratoire postopératoire [42]. En revanche, dans cette indication curative, l'oxygénothérapie à haut débit fait l'objet de débats en raison de l'hétérogénéité des études et de la grande diversité de patients inclus. Cependant, sa simplicité d'utilisation et sa meilleure tolérance que la VNI argumentent en faveur de son utilisation dans la prise en charge de l'insuffisance respiratoire aiguë postopératoire [43, 44].

Place de la réhabilitation améliorée après chirurgie (RAAC)

La RAAC est une approche de prise en charge globale du patient favorisant le rétablissement précoce de ses capacités après la chirurgie. Ces protocoles de soins comportent habituellement une déambulation précoce, une analgésie multimodale, une épargne morphinique et la diminution du stress chirurgical. Sur le plan respiratoire, il est possible malgré un temps contraint entre l'évaluation préopératoire et l'intervention d'aider le patient à arrêter de fumer, de lui proposer un protocole de renutrition et de lui apprendre des manœuvres de kinésithérapie respiratoire (spirométrie incitative). Sur le plan anesthésique, il est possible de proposer des techniques d'analgésie locorégionale n'impactant pas la mobilité, une gestion stricte des fluides administrés et une mobilisation précoce, laquelle, contrairement aux idées reçues, permet de diminuer la douleur postopératoire. Au total, même s'il existe encore peu de données issues d'études randomisées contrôlées, il est probable que la RAAC diminue de moitié les CRP [45, 46]. Enfin, la SFAR a publié plusieurs recommandations abordant cette question dans le cadre de la chirurgie cardiaque, de la lobectomie pulmonaire, de la chirurgie colorectale et de la chirurgie orthopédique lourde [22, 47, 48].

■ Risque de Covid-19

En 2020, la France a été sévèrement touchée par la pandémie de Covid-19. À l'heure où cet article est écrit, il existe encore peu de données renseignant le risque opératoire associé à l'infection à SARS-CoV-2 (*severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*). Tout d'abord, ce risque est double dans la mesure où il concerne les soignants et les patients. La protection des personnels soignants repose sur l'interrogatoire préopératoire du patient mais aussi sur des mesures de protection individuelle telles que l'utilisation de masques protégeant contre les aérosols (FFP2), de lunettes de protection, de gants et d'une blouse. Compte tenu de la diversité des présentations cliniques et de la possible transmission virale par des patients asymptomatiques, la PCR préopératoire devrait être d'indication large. La morbidité périopératoire de l'infection à SARS-CoV-2 a été décrite dans une étude observationnelle multicentrique réalisée sur 1128 patients (235 pays). Dans cette cohorte, l'infection à SARS-CoV-2 était documentée chez 26,1 % des participants. Des complications respiratoires survenaient chez 51,2 % des patients et la mortalité globale de la cohorte était de 23,8 %. Les mortalités observées en chirurgie urgente et programmées étaient respectivement de 25,6 % et de 18,9 %, c'est-à-dire particulièrement élevée et supérieure à la population des patients non contaminés. Les principaux facteurs de risque de décès étaient le score ASA et l'âge supérieur à 70 ans. Dans ce dernier groupe, le risque relatif de décès était égal à 2,3. Près de la moitié des patients de plus de 70 ans qui ont contracté la Covid-19 en période périopératoire sont décédés [49].

Se pose alors la question du délai raisonnable entre une infection à SARS-CoV-2 et la chirurgie programmée ? Jusqu'à présent, il était admis qu'un délai de 4 semaines entre une infection respiratoire basse et une chirurgie programmée semblait raisonnable. Dans le cadre de la Covid-19, les données disponibles invitent à plus de prudence. L'analyse d'une cohorte prospective de 140 000 patients parmi lesquels 3127 avaient présenté une infection récente à SARS-CoV-2 retrouvait une mortalité à 30 jours de 9,1 % chez les patients infectés entre 0 et 2 semaines avant la chirurgie versus 1,5 % sur l'ensemble de la cohorte. L'excès de mortalité perdurait mais diminuait progressivement semaine après semaine jusqu'à la 7e semaine après le diagnostic d'infection à SARS-CoV-2, sauf si le patient restait symptomatique. Les auteurs concluaient qu'en cas d'infection à SARS-CoV-2, une chirurgie programmée devrait être décalée de 7 semaines pour les patients asymptomatiques mais sans doute plus encore en cas de persistance des symptômes [50]. Ces données ont été confirmées par deux études observationnelles américaines [51, 52] et ont permis à la SFAR de se positionner sur le délai de report d'une intervention programmée après une infection à SARS-CoV-2. Ainsi, il semble raisonnable de proposer :

- un report de 4 semaines révolues chez les patients immunocompétents, complètement vaccinés et non symptomatiques ;
- un report de 6 semaines révolues chez les patients immunodéprimés, non vaccinés ou ayant eu des signes respiratoires (toux, dyspnée, polypnée) [53].

■ Conclusion

L'évaluation respiratoire préopératoire repose essentiellement sur des données cliniques. Les examens complémentaires ne sont désormais indiqués que dans des cas précis de chirurgies très à risque ou chez des patients dans un état particulièrement sévère ou présentant une maladie pulmonaire non équilibrée. Au demeurant, cette évaluation dépasse de loin la simple identification de facteurs de risque préopératoire. La médecine périopératoire s'est enrichie de nombreuses stratégies permettant de diminuer l'incidence de complications respiratoires chez tous les patients. Enfin, il apparaît que l'infection à SARS-CoV-2 impacte de manière importante le pronostic postopératoire, ce qui invite à dépister très largement les patients avant toute chirurgie.

Déclaration de liens d'intérêts : l'auteur déclare n'avoir aucun lien d'intérêt en relation avec cet article. En plus de ses fonctions à l'Hôpital Saint-Camille et à l'Hôpital Pitié-Salpêtrière, il exerce des fonctions de formateur au sein de la société Emergensim (formation sur simulateur de haute fidélité) et au sein de l'Institut de formation en soins infirmiers Théodore Simon (Neuilly-sur-Marne). Il est enfin investigateur dans le cadre d'études coordonnées par l'AP–HP et le réseau recherche de la Société française d'anesthésie et de réanimation sans en tirer d'intérêt financier.

■ Références

[1] Hedenstierna G, Edmark L. Effects of anesthesia on the respiratory system. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2015;**29**(3):273–84.

[2] Canet J, Gallart L, Gomar C, Paluzie G, Vallès J, Castillo J, et al. Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort. *Anesthesiology* 2010;**113**(6):1338–50.

[3] Fernandez-Bustamante A, Frendl G, Sprung J, Kor DJ, Subramaniam B, Martinez Ruiz R, et al. Postoperative pulmonary complications, early mortality, and hospital stay following noncardiothoracic surgery: A multicenter study by the perioperative research network investigators. *JAMA Surg* 2017;**152**(2):157–66.

[4] Gupta PK, Gupta H, Sundaram A, Kaushik M, Fang X, Miller WJ, et al. Development and validation of a risk calculator for prediction of cardiac risk after surgery. *Circulation* 2011;**124**(4):381–7.

Téléchargé pour Erich Ahlschwede (ahlschwedee@ghrmsa.fr) à Mulhouse and South Alsace Region Hospital Group à partir de ClinicalKey.fr par Elsevier sur août 02, 2022. Pour un usage personnel seulement. Aucune autre utilisation n´est autorisée. Copyright ©2022. Elsevier Inc. Tous droits réservés.

[5] Mazo V, Sabaté S, Canet J, Gallart L, de Abreu MG, Belda J, et al. Prospective external validation of a predictive score for postoperative pulmonary complications. *Anesthesiology* 2014;**121**(2):219–31.

[6] Neto AS, da Costa LGV, Hemmes SNT, Canet J, Hedenstierna G, Jaber S, et al. The LAS VEGAS risk score for prediction of postoperative pulmonary complications: An observational study. *Eur J Anaesthesiol* 2018;**35**(9):691–701.

[7] Brueckmann B, Villa-Uribe JL, Bateman BT, Grosse-Sundrup M, Hess DR, Schlett CL, et al. Development and validation of a score for prediction of postoperative respiratory complications. *Anesthesiology* 2013;**118**(6):1276–85.

[8] Canet J, Sabaté S, Mazo V, Gallart L, de Abreu MG, Belda J, et al. Development and validation of a score to predict postoperative respiratory failure in a multicentre European cohort: A prospective, observational study. *Eur J Anaesthesiol* 2015;**32**(7):458–70.

[9] Hodgson LE, Murphy PB, Hart N. Respiratory management of the obese patient undergoing surgery. *J Thorac Dis* 2015;**7**(5):943–52.

[10] Smetana GW, Lawrence VA, Cornell JE. American College of Physicians. Preoperative pulmonary risk stratification for noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. *Ann Intern Med* 2006;**144**(8):581–95.

[11] Jong AD, Verzilli D, Pouzeratte Y, Millot A, Chanques G, Jaber S. Anesthésie-réanimation du grand obèse. Société fr'ançaise d'anesthésie et de réanomation; 2018. https://sofia.medicalistes.fr/spip/IMG/pdf/anesthesie-reanimation_du_grand_obese_audrey_de_jong_montpellier_.pdf.

[12] Tabagisme périopératoire – La SFAR [Internet]. Société française d'anesthésie et de réanimation. 2015. https://sfar.org/tabagisme-perioperatoire/.

[13] Warner DO, Warner MA, Barnes RD, Offord KP, Schroeder DR, Gray DT, et al. Perioperative respiratory complications in patients with asthma. *Anesthesiology* 1996;**85**(3):460–7.

[14] Fields AC, Divino CM. Surgical outcomes in patients with chronic obstructive pulmonary disease undergoing abdominal operations: An analysis of 331,425 patients. *Surgery* 2016;**159**(4):1210–6.

[15] Gupta H, Ramanan B, Gupta PK, Fang X, Polich A, Modrykamien A, et al. Impact of COPD on postoperative outcomes: results from a national database. *Chest* 2013;**143**(6):1599–606.

[16] Molliex S, Pierre S, Bléry C, Marret E, Beloeil H. Examens préinterventionnels systématiques. *Ann Fr Anesth Reanim* 2012;**31**(9):752–63.

[17] Bignami E, Saglietti F, Di Lullo A. Mechanical ventilation management during cardiothoracic surgery: an open challenge. *Ann Transl Med* 2018;**6**(19):380.

[18] Mali S, Haghaninejad H. Pulmonary complications following cardiac surgery. *Arch Med Sci Atheroscler Dis* 2019;**4**:e280–5.

[19] Wong W-T, Lai VK, Chee YE, Lee A. Fast-track cardiac care for adult cardiac surgical patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]* 2016, https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD003587.pub3/full/fr.

[20] Abbott TEF, Fowler AJ, Pelosi P, Gama de Abreu M, Møller AM, Canet J, et al. A systematic review and consensus definitions for standardised endpoints in perioperative medicine: pulmonary complications. *Br J Anaesth* 2018;**120**(5):1066–79.

[21] Salati M, Brunelli A. Risk Stratification in lung resection. *Curr Surg Rep [Internet]* 2016;**4**(11), https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5030224/.

[22] Berna P, Quesnel C, Assouad J, Bagan P, Etienne H, Fourdrain A, et al. Guidelines on enhanced recovery after pulmonary lobectomy. *Anaesth Crit Care Pain Med* 2021;**40**(1):100791.

[23] Pierre S, Rivera C, Le Maître B, Ruppert A-M, Bouaziz H, Wirth N, et al. Guidelines on smoking management during the perioperative period. *Anaesth Crit Care Pain Med* 2017;**36**(3):195–200.

[24] Katsura M, Kuriyama A, Takeshima T, Fukuhara S, Furukawa TA. Preoperative inspiratory muscle training for postoperative pulmonary complications in adults undergoing cardiac and major abdominal surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]* 2015;**10**, https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD010356.pub2/full.

[25] Marlow LL, Lee AHY, Hedley E, Grocott MP, Steiner MC, Young JD, et al. Findings of a feasibility study of pre-operative pulmonary rehabilitation to reduce post-operative pulmonary complications in people with chronic obstructive pulmonary disease scheduled for major abdominal surgery. *F1000Res* 2020;**9**:172.

[26] Boden I, Skinner EH, Browning L, Reeve J, Anderson L, Hill C, et al. Preoperative physiotherapy for the prevention of respiratory complications after upper abdominal surgery: pragmatic, double blinded, multicentre randomised controlled trial. *BMJ* 2018;**360**, j5916.

[27] Paul S, Altorki NK, Sheng S, Lee PC, Harpole DH, Onaitis MW, et al. Thoracoscopic lobectomy is associated with lower morbidity than open lobectomy: a propensity-matched analysis from the STS database. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010;**139**(2):366–78.

[28] Owen RM, Perez SD, Lytle N, Patel A, Davis SS, Lin E, et al. Impact of operative duration on postoperative pulmonary complications in laparoscopic versus open colectomy. *Surg Endosc* 2013;**27**(10):3555–63.

[29] Groeben H. Epidural anesthesia and pulmonary function. *J Anesth* 2006;**20**(4):290–9.

[30] Guay J, Choi P, Suresh S, Albert N, Kopp S, Pace NL. Neuraxial blockade for the prevention of postoperative mortality and major morbidity: an overview of Cochrane systematic reviews. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;**1**. CD010108.

[31] Parikh RP, Myckatyn TM. Paravertebral blocks and enhanced recovery after surgery protocols in breast reconstructive surgery: patient selection and perspectives. *J Pain Res* 2018;**11**:1567–81.

[32] Hunter JM. Reversal of residual neuromuscular block: complications associated with perioperative management of muscle relaxation. *Brit J Anaesth* 2017;**119**:i53–62.

[33] Hristovska A, Duch P, Allingstrup M, Afshari A. Efficacy and safety of sugammadex versus neostigmine in reversing neuromuscular blockade in adults. *Cochrane Database Syst Rev [Internet]* 2017;(8), https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC.

[34] Kheterpal S, Vaughn MT, Dubovoy TZ, Shah NJ, Bash LD, Colquhoun DA, et al. Sugammadex versus neostigmine for reversal of neuromuscular blockade and postoperative pulmonary complications (STRONGER): A Multicenter Matched Cohort Analysis. *Anesthesiology* 2020;**132**(6):1371–81.

[35] Togioka BM, Yanez D, Aziz MF, Higgins JR, Tekkali P, Treggiari MM. Randomised controlled trial of sugammadex or neostigmine for reversal of neuromuscular block on the incidence of pulmonary complications in older adults undergoing prolonged surgery. *Br J Anaesth* 2020;**124**(5):553–61.

[36] Futier E, Constantin J-M, Paugam-Burtz C, Pascal J, Eurin M, Neuschwander A, et al. A trial of intraoperative low-tidal-volume ventilation in abdominal surgery. *New Eng J Med* 2013;**369**(5):428–37.

[37] Network Investigators for the Clinical Trial Network of the European Society of Anaesthesiology PROVE, Hemmes SNT, Gama de Abreu M, Pelosi P, Schultz MJ. High versus low positive end-expiratory pressure during general anaesthesia for open abdominal surgery (PROVHILO trial): A multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2014;**384**(9942):495–503.

[38] Cavallone LF, Vannucci A. Extubation of the difficult airway and extubation failure. *Anesth Analg* 2013;**116**(2):368–83.

[39] Hernández G, Vaquero C, González P, Subira C, Frutos-Vivar F, Rialp G, et al. Effect of postextubation high-flow nasal cannula vs conventional oxygen therapy on reintubation in low-risk patients: A randomized clinical trial. *JAMA* 2016;**315**(13):1354–61.

[40] Jaber S, Lescot T, Futier E, Paugam-Burtz C, Seguin P, Ferrandiere M, et al. Effect of noninvasive ventilation on tracheal reintubation among patients with hypoxemic respiratory failure following abdominal surgery: A randomized clinical trial. *JAMA* 2016;**315**(13):1345–53.

[41] Zayed Y, Kheiri B, Barbarawi M, Rashdan L, Gakhal I, Ismail E, et al. Effect of oxygenation modalities among patients with postoperative respiratory failure: a pairwise and network meta-analysis of randomized controlled trials. *J Intensive Care* 2020;**8**:51.

[42] Rochwerg B, Brochard L, Elliott MW, Hess D, Hill NS, Nava S, et al. Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure. *European Respiratory Journal [Internet]* 2017;**50**(2), https://erj.ersjournals.com/content/50/2/1602426.

[43] Chaudhuri D, Granton D, Wang DX, Burns KEA, Helviz Y, Einav S. High-flow nasal cannula in the immediate postoperative period: A systematic review and meta-analysis. *Chest* 2020;**158**(5):1934–46.

[44] Lu Z, Chang W, Meng S-S, Zhang X, Xie J, Xu J-Y, et al. Effect of high-flow nasal cannula oxygen therapy compared with conventional oxygen therapy in postoperative patients: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2019;**9**(8):e027523.

[45] Moore JA, Conway DH, Thomas N, Cummings D, Atkinson D. Impact of a peri-operative quality improvement programme on postoperative pulmonary complications. *Anaesthesia* 2017;**72**(3):317–27.

[46] Van Haren RM, Mehran RJ, Mena GE, Correa AM, Antonoff MB, Baker CM, et al. Enhanced recovery decreases pulmonary and cardiac complications after thoracotomy for lung cancer. *Ann Thorac Surg* 2018;**106**(1):272–9.

[47] Alfonsi P, Slim K, Chauvin M, Mariani P, Faucheron J-L, Fletcher D, et al. Guidelines for enhanced recovery after elective colorectal surgery. *Ann Fr Anesth Reanim* 2014;**33**(5):370–84.

[48] RFE RAC orthopédique [Internet]. Société française d'anesthésie et de réanimation. https://sfar.org/download/rfe-rac-orthopedique/.

[49] COVIDSurg Collaborative. Mortality and pulmonary complications in patients undergoing surgery with perioperative SARS-CoV-2 infection: an international cohort study. *Lancet* 2020;**396**(10243):27–38.

[50] Timing of surgery following SARS-CoV-2 infection: an international prospective cohort study. *Anaesthesia* 2021;**76**(6):748–58.

Téléchargé pour Erich Ahlschwede (ahlschwedee@ghrmsa.fr) à Mulhouse and South Alsace Region Hospital Group à partir de ClinicalKey.fr par Elsevier sur août 02, 2022. Pour un usage personnel seulement. Aucune autre utilisation n´est autorisée. Copyright ©2022. Elsevier Inc. Tous droits réservés.

[51] Deng JZ, Chan JS, Potter AL, et al. The risk of postoperative complications after major elective surgery in active and resolved COVID-19 in the United States. *Ann Surg* 2022;**275**(2):242–6.
[52] Kiyatkin ME, Levine S, Kimura A, et al. Increased incidence of post-operative respiratory failure in patients with pre-operative SARS-CoV-2 infection. *J Clin Anesth* 2021;**74**:110409.
[53] Positionnement de la SFAR sur le délai de report d'une intervention programmée après test de dépistage préopératoire positif. https://sfar.org/positionnement-de-la-sfar-sur-le-delai-de-report-dune-intervention-programmee-apres-test-de-depistage-preoperatoire-positif/.
[54] Chung F, Yegneswaran B, Liao P, Chung SA, Vairavanathan S, Islam S, et al. STOP questionnaire: A tool to screen patients for obstructive sleep apnea. *Anesthesiology* 2008;**108**(5):812–21.
[55] Hartigan PM. *Practical handbook of thoracic anesthesia*. Berlin: Springer; 2011.

Pour en savoir plus

Check-list résumant les mesures de réhabilitation pré-, per- et postopératoires recommandées après chirurgie cardiaque (d'après « Réhabilitation améliorée après chirurgie cardiaque adulte sous CEC ou à cœur battant », non encore publiée, disponible sur SFAR.com). https://sfar.org/rehabilitation-amelioree-apres-chirurgie-cardiaque-adulte-sous-cec-ou-a-coeur-battant/.

Recommandations de la Société française d'anesthésie et de réanimation relatives à la réhabilitation améliorée en chirurgie colorectale. https://sfar.org/rehabilitation-rapide-apres-une-chirurgie-colorectale-programmee/.

Résumé des recommandations de la Société française d'anesthésie et de réanimation relative à la réhabilitation améliorée après lobectomie pulmonaire. https://sfar.org/rehabilitation-amelioree-apres-lobectomie-pulmonaire/.

S. Carreira (sergecarrreira@gmail.com).
Service d'anesthésie-réanimation, Hôpital Saint-Camille, Bry-sur-Marne ; Salle de surveillance postinterventionnelle, Hôpital Pitié-Salpêtrière, 47–83, boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris, France.

Toute référence à cet article doit porter la mention : Carreira S. Évaluation respiratoire préopératoire. EMC - Anesthésie-Réanimation 2022;42(3):1-9 [Article 36-375-A-12].

Téléchargé pour Erich Ahlschwede (ahlschwedee@ghrmsa.fr) à Mulhouse and South Alsace Region Hospital Group à partir de ClinicalKey.fr par Elsevier sur août 02, 2022. Pour un usage personnel seulement. Aucune autre utilisation n´est autorisée. Copyright ©2022. Elsevier Inc. Tous droits réservés.