

Insuffisance respiratoire aiguë (2)

Acute respiratory insufficiency (2)

© SRLF et Springer-Verlag France 2012

SP184

Évaluation de la performance de la technique de washin/washout à l'azote pour détecter les variations de volume pulmonaire aéré au cours du temps

J.-C. Richard¹, C. Pouzot², C. Guérin¹

¹Service de réanimation médicale et respiratoire, CHU de Lyon, hôpital de la Croix-Rouss, Lyon, France

²UMR CNRS 5220, Inserm U630, Creatis, Lyon, France

Introduction : La mesure des volumes pulmonaires aérés, automatisée sur certains respirateurs par la technique de washin/washout à l'azote (CRFwi.wo) [1], peut être utilisée pour optimiser la ventilation mécanique sur des bases individuelles. Cette technique est souvent utilisée pour évaluer les effets des modifications de réglages de la ventilation mécanique. L'objectif de ce travail est donc de tester la capacité de cette technique à traquer des variations de volume pulmonaire aéré induit par des changements de PEP et de VT, en utilisant la mesure de volume pulmonaire aéré par tomographie à densité (CRF-TDM) comme référence.

Matériels et méthodes : Quatorze porcs (28 ± 2 kg) ont été soumis à une agression pulmonaire par déplétion en surfactant sous ventilation mécanique. Sous FiO_2 100 %, fréquence respiratoire à 35/minute, avec un volume courant de 6 ml/kg, les animaux étaient soumis à une épreuve de baisse décrémente de la PEP de 20 à 0 cmH_2O par pas de 2 cmH_2O et randomisés en trois groupes expérimentaux (PEP optimale réglée sur la meilleure compliance dynamique, sur la CRF la plus élevée et enfin sur une table PEP- FiO_2). Les animaux étaient finalement soumis, à la PEP optimale, à sept niveaux de VT (4, 5, 7, 8, 10, 15 et 20 ml/kg) sur une gamme allant de 100 à 625 ml. La CRF était mesurée par la technique de washin/washout à l'azote (CRFwi.wo) et par la mesure du volume pulmonaire aéré en tomographie à densité (CRF-TDM) dans chacune des conditions suivantes : après l'agression, pendant l'épreuve de PEP, à la PEP optimale et pendant l'épreuve de VT variables.

Résultats : Les variations de volumes pulmonaires aérés au cours du temps mesurés par les deux techniques étaient superposables à chacun des temps expérimentaux (Fig. 1), à l'exception des temps expérimentaux où des VT inférieurs à 6 ml/kg sont étudiés. Les variations de volume pulmonaire aéré calculé avec chacune des deux techniques en utilisant la mesure à la PEP 10 cmH_2O comme référence sont présentées à la Figure 2. La concordance entre les variations mesurées par les deux techniques atteint 80 %. Cette valeur n'est pas significativement modifiée si l'on exclut les variations de faible importance inférieures à 5 % dans les limites de l'erreur de mesure (concordance = 80 %). En revanche, la concordance entre variations s'effondre à 57 % si l'on se limite aux conditions expérimentales où le VT est inférieur à 6 ml/kg (163 ± 18 ml).

Conclusion : La technique de washin/washout à l'azote est fiable pour détecter les variations de volume pulmonaire aéré, mais sa performance diagnostique s'effondre pour les VT inférieurs à 150 ml.

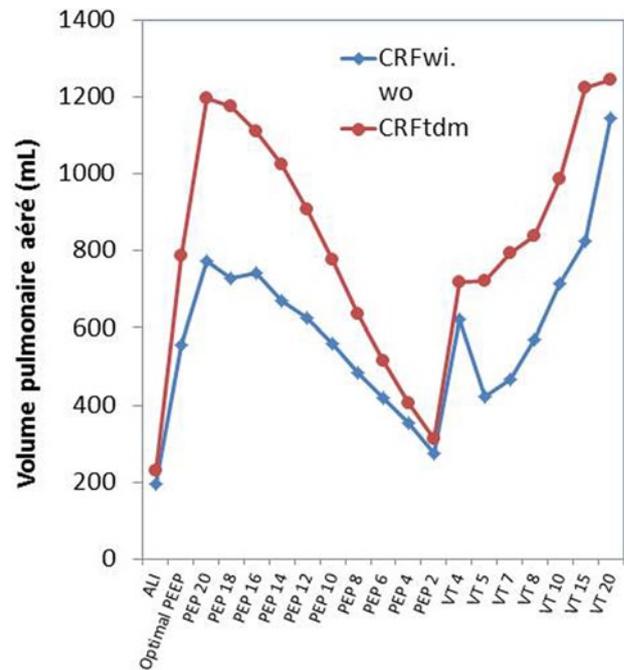


Fig. 1. Variations de volumes pulmonaires aérés au cours du temps

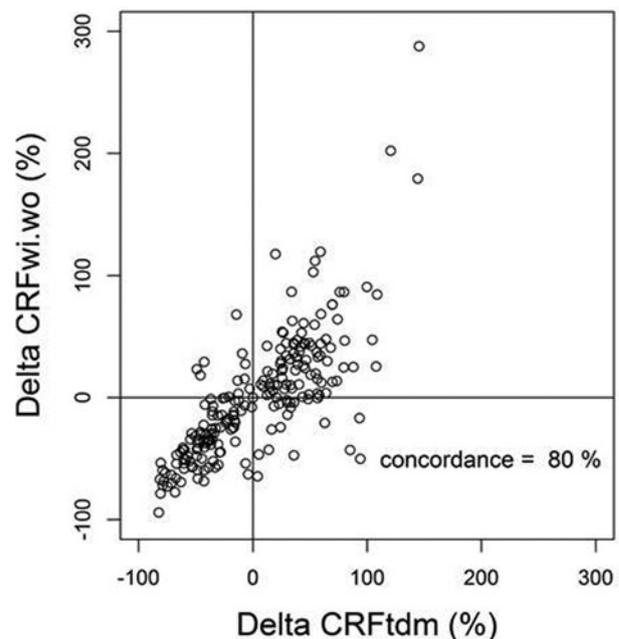


Fig. 2. Concordance entre les variations de volumes pulmonaires mesurées par les deux techniques

Référence

- Olegård C, Söndergaard S, Houltz E, et al (2005) Estimation of functional residual capacity at the bedside using standard monitoring equipment: a modified nitrogen washout/washin technique requiring a small change of the inspired oxygen fraction. *Anesth Analg* 101:206–12

SP185

Évaluation de l'influence du volume courant sur la fiabilité de la technique de washin/washout à l'azote à fréquence respiratoire élevée et sous FiO₂ 100 %

J.-C. Richard¹, C. Pouzot², D. Le Bars³, N. Costes⁴, F. Lavenne⁴, C. Guérin¹

¹Service de réanimation médicale et respiratoire, CHU de Lyon, hôpital de la Croix-Rousse, Lyon, France

²UMR CNRS 5220, Inserm U630, Creatis, Lyon, France

³Radiochimie, Cermep-Imagerie du vivant, Lyon, France

⁴Informatique-développement, Cermep-Imagerie du vivant, Lyon, France

Introduction : La mesure des volumes pulmonaires aérés par la technique de washin/washout à l'azote (CRFwi.wo) [1], automatisée sur certains respirateurs, peut être utilisée pour optimiser la ventilation mécanique sur des bases individuelles. Toutefois, la validation de cette technique a été réalisée dans des conditions de ventilation éloignées de celles utilisées pour traiter les patients avec SDRA les plus sévères (VT parfois inférieurs à 6 ml/kg, FiO₂ élevée, fréquence respiratoire élevée, situations pédiatriques) [2]. L'objectif de ce travail est de tester la validité de la mesure de CRFwi.wo en utilisant la mesure de volume pulmonaire aéré par tomodynamométrie (CRF-TDM) comme référence, à différents niveaux de PEP et de VT, sous FiO₂ 100 % et fréquence respiratoire élevée.

Matériels et méthodes : Quatorze porcs (28 ± 2 kg) ont été soumis à une agression pulmonaire par déplétion en surfactant sous ventilation mécanique. Sous FiO₂ 100 %, fréquence respiratoire à 35/minute, avec un volume courant de 6 ml/kg, les animaux étaient soumis à une épreuve de baisse décrémente de la PEP de 20 à 0 cmH₂O par pas de 2 cm d'H₂O, et randomisés en trois groupes expérimentaux (PEP optimale réglée sur la meilleure compliance dynamique, sur la CRF la plus élevée et enfin sur une table PEP-FiO₂). Les animaux étaient finalement soumis, à la PEP optimale, à sept niveaux de VT (4, 5, 7, 8, 10, 15 et 20 ml/kg) sur une gamme allant de 100 à 625 ml. La CRF était mesurée par la technique de washin/washout à l'azote (CRFwi.wo) et par la mesure du volume pulmonaire aéré en tomodynamométrie lors d'une pause téléexpiratoire (CRF-TDM) dans chacune des conditions suivantes : après l'agression pulmonaire, pendant l'épreuve de PEP, à la PEP optimale et pendant l'épreuve de VT variables.

Résultats : La corrélation entre CRFwi.wo et CRF-TDM était élevée ($r = 0,79$; $p < 0,01$) sur l'ensemble des points expérimentaux. L'analyse de Bland et Altman pour mesures répétées retrouvait toutefois un biais de -240 ml et des limites d'agrément égales à -714 et 231 ml. La corrélation entre CRFwi.wo et CRF-TDM était la plus élevée pendant l'épreuve de PEP ($r = 0,83$) et la plus faible pendant l'épreuve de VT variables ($r = 0,70$). La corrélation entre CRFwi.wo et CRF-TDM a été étudiée à chaque niveau de VT et était la plus faible à 4 ml/kg (VT = 112 ± 7 ml, $r = 0,11$) et à 5 ml/kg (142 ± 10 ml, $r = 0,70$), alors qu'elle était toujours supérieure à 0,8 pour les VT supérieurs ou égaux à 6 ml/kg (163 ± 18 ml). L'analyse de Bland et Altman pour mesures répétées, restreinte aux conditions où le VT était supérieur ou égal à 6 ml/kg, objectivait un biais à -243 ml et des limites d'agrément à

-674 et 189 ml, alors que le biais et les limites d'agrément étaient de -227 ml et -1 015 à 560 ml pour des VT inférieurs à 6 ml/kg.

Conclusion : La mesure des volumes pulmonaires aérés par la technique de washin/washout à l'azote reste de fiabilité acceptable y compris à fréquence respiratoire élevée et FiO₂ 100 %, au prix d'une sous-estimation de l'ordre de 200 ml. En revanche, l'utilisation de VT inférieurs à 150 ml s'accompagne d'une réduction de la fiabilité de la mesure, malgré l'utilisation de capteurs pédiatriques.

Références

- Olegård C, Söndergaard S, Houltz E, et al (2005) Estimation of functional residual capacity at the bedside using standard monitoring equipment: a modified nitrogen washout/washin technique requiring a small change of the inspired oxygen fraction. *Anesth Analg* 101:206–12
- Chiumello D, Cressoni M, Chierichetti M, et al (2008) Nitrogen washout/washin, helium dilution and computed tomography in the assessment of end expiratory lung volume. *Crit Care* 12:R150

SP186

Paramètres d'oxygénation chez les malades ventilés en réanimation : évaluation de pratique dans un hôpital universitaire australien

G. Capellier¹, R. Panwar², N. Schmutz², D. Baguley³, D. Pilcher³, A. Davies³, M. Bailey⁴, R. Bellomo³, J. Cooper³

¹Service de réanimation médicale, CHU, hôpital Jean-Minjoz, Besançon, France

²Critical Care Unit, Alfred Hospital, Melbourne, Australia

³Critical Care Medicine, Alfred Hospital, Melbourne, Australia

⁴Biostatistics, Anzics Rc, Melbourne, Australia

⁵Critical Care Medicine, The Austin Hospital, Melbourne, Australia

Introduction : De nombreuses interrogations persistent sur les risques liés à l'utilisation de l'oxygène et les objectifs et/ou valeurs d'oxygénation chez les malades de réanimation. Plusieurs études récentes soulignent le risque de majoration des lésions pulmonaires par de hautes FiO₂. L'exposition à de hautes PaO₂ a été associée à une augmentation du risque de décès après infarctus du myocarde, arrêt cardiaque réanimé et chez les patients BPCO. Les recommandations de sociétés savantes sont basées sur de bas niveaux de preuve et les pratiques actuelles sont peu évaluées.

Patients et méthodes : Nous avons étudié 150 malades qui ont été ventilés plus de 48 heures consécutives. Nous avons exclu 53 malades pour : décès imminent (26), transfert d'une autre réanimation (13), CEC d'assistance (8), BPCO (4), données non disponibles (2). Finalement, 101 malades, traumatisés graves (40), admission médicale (41) ou chirurgicale (20) sont inclus. Les paramètres d'oxygénation ont été colligés pendant les sept premiers jours de façon horaire. Les données démographiques, SOFA, APACHE II, devenir ont été extraites du dossier patient. L'analyse statistique a été réalisée avec la version SAS 9.2 (SAS Institute Inc, Cary, NC, États-Unis).

Résultats : Cent un patients sont inclus avec un âge de 56,7 (20,5), 95 % des malades étaient admis en urgence, le score APACHE II était de 19,3 (7,6) avec un SOFA sans GCS score de 6,5 (3,4). La durée d'hospitalisation était de 20 jours (10,1–37,8) et le nombre de jours à l'hôpital sans ventilation était de 9,1 (1,9–20,5). La mortalité était de 49 %. Le nombre total d'heures de FiO₂ étudiées par malades était en moyenne (std) 143 (36,5) avec une FiO₂ 0,81–1,00 pendant [moyenne & IQR] 3 [1–5] heures, une FiO₂ 0,61–0,80 2 [1–7] heures, une FiO₂ 0,41–0,60 25 [10–64] heures, une FiO₂ 0,21–0,40 91 [57–132] heures. La SpO₂ par patient a été analysée pendant moyenne

(std) 142 (36,4) heures, avec une SpO₂ 88–91 % [moyenne & IQR] 1 [0–4] heures, une SpO₂ 92–95 % pendant 24 [10–52] heures, une SpO₂ 96–100 % pendant 108 [77–140] heures, SpO₂-moyenne pondérée sur sept jours (CI) 97,1 (96,8–97,4) %, la FiO₂ moyenne pondérée sur sept jours (CI) 0,42 (0,41–0,44). L'exposition cumulée à l'oxygène (FiO₂ × temps) était de 3 380 (*x 2 normale*). Selon leur score d'ALI, les malades ont passé entre 20,3 (3,3) et 32,7 (2,6) heures avec une PaO₂ supérieure à 100 et entre 0 [0–1,8] et 6,8 [4,2–10,6] heures avec une PaO₂ supérieure à 200 mmHg au cours des premières 72 heures. La différence entre le rapport P/F entre j0–3 et j0–6 était significativement plus élevée chez les malades qui avaient été exposés plus longtemps à une PaO₂ supérieure à 100 ou supérieure à 200 (Tableau 1).

Tableau 1. Paramètres d'oxygénation et scores recueillis pendant les six premiers jours

| | Day 0 | Day 1 | Day 2 | Day 3 | Day 4 | Day 5 | Day 6 |
|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <i>n</i> (patients on MV) | 101 | 101 | 98 | 90 | 83 | 72 | 68 |
| 24 h wt-avg SaO ₂ | 97% (1.9) | 96.3% (1.7) | 96.4% (1.6) | | | | |
| 24 h wt-avg SpO ₂ | 97.9% (1.9) | 97.2% (1.9) | 97.1% (1.9) | 96.9% (1.7) | 96.6% (2.1) | 96.7% (1.8) | 96.6% (1.8) |
| 24 h wt-avg PaO ₂ | 144 (45) | 98 (23) | 93 (19) | 93 (19) | | | 98 (34) |
| 24 h wt-avg PEEP | 7.6 (2.8) | 8.1 (3.1) | 7.9 (3.1) | 8.0 (3.1) | | | 7.9 (2.9) |
| 24 h wt-avg FiO ₂ | 0.52 (0.11) | 0.41 (0.11) | 0.40 (0.12) | 0.40 (0.11) | 0.42 (0.14) | 0.41 (0.12) | 0.41 (0.12) |
| ALI score (acute lung injury) | 1 [0.3–1.7] | 1 [0.7–2] | 1.3 [0.3–2] | 1.2 [0.7–2] | | | 1 [0.7–2] |
| SOFA score (non-GCS) | 6.5 (3.4) | 6.7 (3.5) | 6.1 (3.5) | | | | |

Conclusion : En réanimation, les malades sont exposés à des FiO₂ supérieures à 0,21 alors que les valeurs de PaO₂ et SaO₂ sont au-delà des valeurs physiologiques. Les niveaux d'oxygénation observés sont plus élevés que les recommandations des sociétés savantes en pratique clinique. Cette étude décrit des variations significatives de pratique en termes de SpO₂ et PaO₂ observées pour des atteintes pulmonaires de même sévérité ou de mêmes niveaux de rapport P/F. Les seuils de tolérance et l'impact de niveaux différents de FiO₂ et PaO₂ sur le pronostic des maladies de réanimation restent à démontrer.

SP187

Pratique de l'échographie pulmonaire dans un service de réanimation algérienne

S. Hassen¹, H. Azzouz², K. Guenane³

¹Anesthésie-réanimation cardiaque,

ministère de la Défense nationale, Alger, Algérie

²Anesthésie-réanimation cardiaque, hôpital central de l'armée, Alger, Algérie

³Anaesthesiology and Critical Care Medicine, Salim-Z'Mireli, Alger, Algérie

Introduction : L'échographie pulmonaire est un progrès indéniable de l'évaluation des patients de réanimation, c'est un prolongement de l'examen clinique. Le but de ce travail est d'évaluer l'apport de l'échographie pulmonaire dans une unité de réanimation et sa place comme outil diagnostique et évaluation thérapeutique au sein du service de réanimation à l'hôpital central de l'armée d'Alger.

Résultats : C'est une étude prospective s'étalant d'avril 2011 à mai 2012. Elle a inclus les patients de réanimation ayant bénéficié d'une échographie pulmonaire. *Nos résultats :* Cent soixante patients ont bénéficié d'une échographie pulmonaire suite à des étiologies respiratoires diverses : 90 (56,2 %) patients pour insuffisance respiratoire aiguë, 53 (33,2 %) pour ponctions pleurales échoguidées, 17 (10,6 %) pour exploration d'un poumon blanc à la radiographie du thorax. Tous les patients ont bénéficié d'une échographie pulmonaire avec un examen clinique et une radiographie du thorax, l'examen échographique consistait à l'exploration du thorax sur les six régions. Sur 90 (56,2 %) en insuffisance respiratoire aiguë, l'examen a révélé : 60 (56 %) d'épanchements pleuraux liquidiens, 4 (3,7 %) de pneumothorax, 20 (18,6 %) de syndromes alvéolo-interstitiels, 23 (21,7 %) de syndromes de condensation pulmonaire, avec des associations épanchements liquidiens et syndrome alvéolaire (sept patients), épanchements liquidiens et condensation pulmonaire (dix patients), sur 53 (33 %) ponctions échoguidées, on rapporte un accident à type d'hémithorax avec état de choc, sur 17 (10,6 %) poumons blancs à la radiographie du thorax, 5 (29,4 %) étaient des condensations pulmonaires dont trois ont été ponctionnées avant la pratique de l'échographie, 7 (41,2 %) épanchements liquidiens et 5 (29,4 %) étaient une association d'une condensation pulmonaire et un épanchement liquidien. L'amélioration a été observée globalement chez 113 (70,6 %) des patients cliniques ou gazométriques. L'échographie pulmonaire a permis une modification de la prise en charge chez 43 % des patients et elle a apporté de nouvelles informations dans 72 % des cas et enfin, elle a permis la réalisation des ponctions échoguidées avec succès.

Conclusion : L'échographie pulmonaire a permis par un progrès indéniable un changement de pratique de routine en réanimation. Notre travail est le premier réalisé en unité de réanimation en Algérie, il vient corroborer l'efficacité et la place de l'échographie pulmonaire dans la prise en charge des patients de réanimation avec une fiabilité qui avoisine le scanner, nous encourageons le développement de la pratique et la formation de cette technique non invasive, peu coûteuse au lit du malade.

SP188

Les alarmes mitochondriales : des médiateurs proximaux du « biotrauma » induit par la ventilation mécanique ?

I. Dunn-Siegrist¹, P.E. Charles², J. Pugin¹

¹Service des soins intensifs, hôpitaux universitaires de Genève, Genève, Suisse

²Service de réanimation médicale, CHU de Dijon, complexe du Bocage, Dijon, France

Introduction : La ventilation mécanique (VM) en pression positive est responsable d'une activation des cellules pulmonaires caractérisée par un recrutement alvéolaire de neutrophiles et de lésions secondaires de la barrière alvéolocapillaire. Des cytokines inflammatoires comme l'interleukine (IL) -1 β et des chimiokines neutrophiliques comme l'IL-8 ont été impliquées dans ce recrutement. Les médiateurs plus proximaux issus de lésions des cellules pulmonaires induites par la VM restent à mettre en évidence. Dans d'autres systèmes expérimentaux, il a été récemment démontré que des alarmes d'origine mitochondriale comme l'ADN mitochondrial (ADNm) et un peptide — le formyl-Met-Leu-Phe (fMLP) — étaient capables de générer ce type d'inflammation, avec la participation de l'ATP extracellulaire (ATPec).

Matériels et méthodes : Dans un modèle d'étirement cellulaire in vitro à l'aide du système « Flexercell[®] », des cellules épithéliales alvéolaires type II-like (cellules A549) ont été soumises à un étirement cyclique

prolongé. La présence d'ADNm a été détectée dans les surnageants des cellules stretchées par PCR quantitative. La présence de fMLP a été mesurée par chimiotactisme de neutrophiles dans une chambre de Boyden modifiée. Les concentrations d'ATPec ont été quantifiées par un assay colorimétrique.

Résultats : L'étirement cyclique de cellules de type pneumocytes II humains entraîne la sécrétion dans le surnageant de quantités significatives d'ADNm (cytochromes B et C, NADH), d'ATP et d'une activité chimiotactique pour les neutrophiles humains. Cette activité chimiotactique est inhibable par un anticorps contre le récepteur au fMLP (FPR1) et la cyclosporine, un inhibiteur classique de la signalisation du FPR1, mais pas par un anticorps dirigé contre le récepteur à l'IL-8. L'IL-8 induit par le stretch est également inhibable par un agent bloqueur du TLR9, le récepteur de l'ADNm.

Conclusion : L'étirement cyclique de pneumocytes de type II-like (cellules A549) entraîne le relargage dans le surnageant d'alarmines mitochondriales aux capacités pro-inflammatoires (sécrétion d'IL-8 induite par l'ADNm et l'ATPec) et de chimiotactisme neutrophilique par le peptide fMLP. Ces médiateurs sont certainement le témoin de brèches de la membrane cellulaire et/ou de nécrose cellulaire semblable à ce qui a été observé dans les lésions induites par la VM, avec relargage dans l'espace extracellulaire de médiateurs pro-inflammatoires endogènes (alarmines). Ces alarmines représentent potentiellement les médiateurs proximaux du « biotrauma » induit par la VM.

Bibliographie

- McDonald B, Pittman K, Menezes GB, et al (2010) Intravascular danger signals guide neutrophils to sites of sterile inflammation. *Science* 330:362–6
- Zhang Q, Raouf M, Chen Y, et al (2010) Circulating mitochondrial DAMPs cause inflammatory responses to injury. *Nature* 464:104–7

SP189

Adénocarcinomes lépidiques (ADC-L) étendus avec insuffisance respiratoire aiguë (IRA) inaugurale : étude de 24 cas

E. Gomez¹, M. Duruisseaux², A. Parrot³, A. Chaouat⁴, F. Chabot⁴, M. Wislez², J. Cadranel²

¹Maladies respiratoires et réanimation respiratoire, CHU de Nancy, hôpital Brabois, Vandœuvre-lès-Nancy, France

²Service de pneumologie et réanimation, hôpital Tenon, AP-HP, Paris, France

³Service de pneumologie et réanimation, CHU Tenon, Paris, France

⁴Service des maladies respiratoires et réanimation respiratoire, CHU Nancy, hôpital Brabois Adultes, Vandœuvre-lès-Nancy, France

Introduction : La présentation pneumonique des ADC-L peut conduire à un retard diagnostique responsable d'insuffisance respiratoire aiguë (IRA) inaugurale. Ce travail présente les caractéristiques cliniques, le traitement et le pronostic de 24 ADC-L avec IRA observés entre 1989 et 2011 dans deux hôpitaux universitaires.

Résultats : Résultats (médiane [interquartiles 25–75]) : il s'agissait de 16 hommes et huit femmes de 72 ans [53–78], fumeurs dans 71 % des cas (32 PA [5–60]). La clinique comportait une dyspnée NYHA IV (100 %), une toux (92 %), une bronchorrhée (59 %), une hémoptysie (4 %), des râles crépitants bilatéraux (96 %), une perte de poids supérieure à 10 kg en six mois (50 %) avec un PS à 3–4 (45 %). L'imagerie montrait des condensations pneumoniques bilatérales (92 %) et multifocales (100 %), des nodules (17 %), du verre dépoli (61 %) et des kystes multiples (4 %). Le diagnostic était obtenu par aspiration

bronchique, LBA, biopsie transbronchique, biopsie transpariétale et autopsie dans 5, 16, 10, 3 et 3 cas, respectivement. Le type cytogénétique était mucineux (58 %), non mucineux (17 %) et indéterminé (21 %). La PaO₂/FiO₂ était à 161 mmHg [64–236] (pH à 7,43 [7,41–7,45] ; PaCO₂ à 38 mmHg [35–42]). Dix-sept patients (71 %) étaient admis en réanimation avec un support ventilatoire dans 58 % des cas dont 29 % d'intubation et deux ECMO. Douze patients étaient traités par chimiothérapie et huit recevaient une thérapie ciblée. Parmi les 22 patients suivis, le taux de mortalité était de 91 % (50 % en réanimation) par progression tumorale (95 %) et la médiane de survie estimée à 64 jours [22–125].

Conclusion : Le pronostic des ADC-L révélés par une IRA est sombre en dépit d'une prise en charge en réanimation.

SP190

Ventilation en situation d'exception. Fractions inspirées d'oxygène délivrées par un ventilateur de transport à turbine alimenté par un concentrateur d'oxygène

J. Bordes, G. Lacroix, E. d'Aranda, P.-J. Cungi, J. Cotte, E. Meaudre, E. Kaiser

Anesthésie-réanimation, HIA Sainte-Anne, Toulon, France

Introduction : La disponibilité en oxygène est une contrainte majeure de la pratique de l'anesthésie-réanimation en milieu dégradé [1,2]. Le ventilateur LTV 1000™ est un ventilateur de transport à turbine qui peut être alimenté en oxygène normobare. Les antennes chirurgicales françaises ont dans leur dotation deux ventilateurs LTV 1000™, et deux types de sources d'oxygène : des bouteilles d'oxygène pressurisées, et un concentrateur d'oxygène (CO) type Integra 10 OM. Étant donné les difficultés d'approvisionnement en oxygène sur les théâtres d'opération, nous avons voulu évaluer sur le terrain les FiO₂ délivrées par un LTV 1000™ alimenté en oxygène normobare par un concentrateur seul, ainsi que les facteurs de variations de cette FiO₂.

Patients et méthodes : L'étude a été menée à Abidjan, Côte-d'Ivoire, entre avril et juillet 2012, au sein d'une antenne chirurgicale aérotransportable française. Deux ventilateurs LTV 1000™ (Pulmonet system®) alimentés en oxygène normobare par un concentrateur d'oxygène type Integra 10 OM (Sequal technologies®) étaient étudiés. Ils étaient reliés par le circuit patient à un ballon réservoir SilkoBag d'une capacité de 3,0 l (Rush®), la FiO₂ délivrée était mesurée après la pièce en Y du circuit patient par un analyseur de gaz M-CAiO (Datex Ohmeda®). Les FiO₂ étaient mesurées pour des débits croissants d'oxygène sur le CO et à ventilation minute (VM) constante. Les réglages ventilateurs étaient : volume courant (vt) = 500 ml ; I/E = 1/2 ; PEEP = 0. Ces mesures étaient répétées pour des VM allant de 4 à 13 l/min (Fr de 8 à 26/minute). L'influence du rapport I/E et du niveau de PEP à VM constante était également étudiée. La variation du volume expiré (vte) en fonction du débit d'O₂ réglé sur le CO était étudiée.

Résultats : Pour une VM « standard » de 6 l/min, les FiO₂ mesurées allaient de 25,2 % (débit du concentrateur de 0,5 l/min) à 81,5 % (débit du concentrateur maximum de 10 l/min). L'augmentation du volume minute réglé sur le ventilateur s'accompagnait d'une baisse de la FiO₂ délivrée. Cette variation était constatée quel que soit le débit d'oxygène du concentrateur. L'application de deux niveaux de PEP différents (0, 15 cmH₂O) ne faisait pas varier la FiO₂ délivrée ($p = 0,0527$). L'allongement du temps expiratoire (I/E = 1/1 vs 1/1) était associé à une baisse significative de la FiO₂ délivrée ($p < 0,01$). Cette différence existait également pour des variations du I/E modérées (1/1 vs 1/4) [$p < 0,01$]. L'utilisation d'un mode en volume ou pression contrôlés pour une même VM délivrée (Fr et I/E identiques) ne faisait pas varier la FiO₂ de manière significative ($p = 0,078$). L'augmentation du débit

sur le CO n'était pas associée à une augmentation du volume expiré (0,14).

Discussion : Notre étude montre que le LTV 1000®[[Merci de vérifier]] est un ventilateur pouvant délivrer des FiO_2 supérieures à 80 % en étant alimenté en oxygène normobare par un concentrateur d'oxygène seul. Cependant, pour un débit réglé sur le CO constant, les FiO_2 varient en fonction : 1) de la VM : toute augmentation de celle-ci se traduit par une diminution de la FiO_2 ; 2) du rapport I/E : l'allongement du temps expiratoire se traduit par une diminution de la FiO_2 . Par ailleurs, l'augmentation du débit sur le CO n'avait pas d'influence sur le volume délivré par le ventilateur. Le LTV 1000® est un ventilateur à turbine, qui permet la génération d'un débit permanent en phase expiratoire de 10 l/min (*flow-by*), autorisant un déclenchement en débit de l'inspiration dans les modes assistés. En contrepartie, ce débit entraîne une consommation importante de gaz, problématique en situation isolée. L'intérêt de l'alimentation en O_2 par CO est de permettre une ventilation prolongée sans utiliser les réserves d'oxygène en bouteille pressurisée en dotation dans les structures médicales de l'avant dont l'approvisionnement peut être problématique. Mais il n'était pas

rapporté jusqu'à présent le niveau de FiO_2 délivrée par ce ventilateur dans de telles conditions. Face à ces variations, il nous semble indispensable de monitorer la FiO_2 par un oxymètre lorsque le LTV 1000® est associé à une telle source d'oxygène.

Conclusion : Le LTV 1000® peut être alimenté en oxygène par un CO seul et délivrer des FiO_2 de plus de 80 % dans ces conditions. Cependant, toute modification de la VM se traduit par une modification de la FiO_2 délivrée, ce qui impose un monitoring de celle-ci par un oxymètre.

Références

1. Beckmann U, Gillies DM, Berenholtz SM, et al (2004) Incidents relating to the intra-hospital transfer of critically ill patients. An analysis of the reports submitted to the Australian Incident Monitoring Study in Intensive Care. *Intensive Care Med* 30:1579–85
2. Roberts MJ, Fox MA, Hamilton-Davies C, Dowson S (2003) The Experience Of The Intensive Care Unit In A British Army Field Hospital During The 2003 Gulf Conflict. *J R Army Med Corps* 149:284–90