

Ventilation mécanique et sevrage

Mechanical ventilation and withdrawal

© SRLF et Springer-Verlag France 2011

SPF089

Étude prospective comparative d'un mode ventilatoire entièrement automatisé chez les patients de réanimation

A. Garnero¹, J.-M. Arnal¹, M. Wysocki², E. Richter¹, M. Poirier¹, M. Belin¹, S. de Bourmont¹, D. Demory¹, G. Corno¹, A. Berric¹, S.-Y. Donati¹, J. Paquet¹, J. Durand-Gasselini¹

¹Service de réanimation polyvalente, CHI Font-Pré, Toulon, France

²Centre de recherche, Hamilton Medical, Ag, Bonaduz, Suisse

Introduction : IntelliVent-ASV[®] est une modalité ventilatoire en boucle fermée qui ajuste automatiquement les paramètres d'oxygénation et de ventilation chez les patients de réanimation passifs et actifs ventilés invasivement. Cette étude de faisabilité a mesuré les paramètres de ventilation et d'oxygénation délivrés par IntelliVent-ASV[®] de l'intubation jusqu'au sevrage et a comparé les paramètres sélectionnés automatiquement à ceux qu'aurait réglés les cliniciens en mode conventionnel.

Patients et méthodes : Cette étude prospective, observationnelle, comparative, ouverte, monocentrique a inclus 100 patients ventilés avec IntelliVent-ASV[®] de l'inclusion jusqu'au sevrage ou au décès. Les patients étaient classés en différents types d'atteintes respiratoires (poumons normaux, obstructifs, SDRA, ou autres) selon leurs antécédents et leur motif de prise en charge. Les paramètres automatiquement sélectionnés (FiO₂, PEEP, ventilation minute cible), la ventilation délivrée (volume courant [V_T], fréquence respiratoire, rapport I/E, pression inspiratoire) et la mécanique ventilatoire étaient recueillis biquotidiennement, avec les gazométries lorsqu'elles étaient disponibles. Chaque matin, le clinicien en charge du patient décrivait les réglages qu'il aurait effectués en mode conventionnel (ventilation assistée contrôlée ou aide inspiratoire). Une analyse de variance a comparé les jours de ventilation entre chaque type d'atteinte respiratoire chez les patients passifs et actifs. Un Rank Sum test a comparé les paramètres automatiquement sélectionnés avec les réglages qu'auraient effectués les cliniciens.

Résultats : IntelliVent-ASV[®] sélectionnait une FiO₂, une PEEP et une ventilation minute différentes selon le type d'atteinte respiratoire. Le V_T, la fréquence respiratoire, le rapport I/E et la pression inspiratoire délivrés étaient significativement différents selon le type d'atteinte respiratoire. Chez les patients passifs, le V_T des patients SDRA (7,5 [6,9–7,9] ml/kg) était significativement plus bas que celui des patients à poumons normaux (8,1 [7,3–8,9] ml/kg ; $p < 0,05$) et celui des patients obstructifs (9,9 [8,3–11,1] ml/kg ; $p < 0,05$) ; la FiO₂ et la PEEP des patients SDRA étaient significativement plus élevées que celles des patients à poumons normaux (35 [33–47] versus 30 [30–31] % et 11 [8–13] versus 5 [5–6] cmH₂O ; $p < 0,05$). Le V_T automatiquement sélectionné par IntelliVent-ASV[®] chez l'ensemble des patients était plus élevé que les réglages du clinicien (8,2 [7,6–9,3] versus 8,0 [7,7–9,0] ml/kg ; $p = 0,036$). Cette différence était retrouvée chez les patients actifs (8,5 [7,8–9,5] versus 8,0 [8,0–9,0] ml/kg ; $p = 0,040$) mais pas chez les patients passifs (8,0 [7,3–9,0] versus 8,0 [7,0–8,4] ml/kg ; $p = 0,256$). La ventilation minute cible, la PEEP, la FiO₂ et l'aide inspiratoire automatiquement sélectionnées par

IntelliVent-ASV[®] étaient identiques aux réglages des cliniciens chez les patients passifs et actifs.

Conclusion : Cette étude confirme qu'IntelliVent-ASV[®] est un mode ventilatoire utilisable chez les patients de réanimation de l'intubation jusqu'au sevrage. Les paramètres d'oxygénation et de ventilation sélectionnés et délivrés sont individualisés en fonction du type d'atteinte respiratoire. Il n'y a pas de différence significative majeure entre les paramètres automatiquement sélectionnés et les réglages manuels du clinicien en mode conventionnel.

SPF090

Pratique de la nébulisation au cours de la ventilation mécanique : enquête internationale

S. Ehrmann¹, F. Roche Campo², F. Sferrazza³, L. Brochard³, G. Apiou⁴

¹Service de réanimation médicale,

groupe hospitalier Albert-Chenevier, Henri-Mondor, Créteil, France

²Service de médecine intensive adulte, hospital Sant-Pau,

Barcelone, Espagne

³Service de soins intensifs, hôpitaux universitaires de Genève, Genève, Suisse

⁴Équipe biomécanique cellulaire et respiratoire, U955

(institut Mondor de recherche biomédicale) faculté de médecine, Créteil, France

Introduction : Un certain nombre de progrès technologiques, d'études expérimentales et cliniques ont permis de préciser les modalités optimales de l'aérosolthérapie (type et position du nébuliseur, réglages de la ventilation, aérosol-doseurs) au cours de la ventilation mécanique et d'entrevoir de nouvelles indications (antibiotiques). L'état actuel des pratiques en réanimation, en particulier au cours de la ventilation mécanique est largement inconnu.

Matériels et méthodes : Enquête de pratique par voie électronique après de 5 000 réanimateurs européens.

Résultats : Cinq cent trente-six personnes ont répondu au questionnaire (86 % de médecins réanimateurs séniors), 54 % exerçaient en France, 28 % en l'Europe et 18 % dans le reste du monde. 75 % pratiquaient plusieurs fois par mois la nébulisation au cours de la ventilation mécanique. **Molécules :** Les bronchodilatateurs sont les molécules les plus fréquemment nébulisées, les corticoïdes ne sont nébulisés que par 50 % des répondants, 35 % des répondants ont rapporté une utilisation habituelle ou fréquente de la colistine inhalée. **Nébuliseurs :** 14, 43 et 54 % des répondants utilisent des nébuliseurs à grille perforée, ultra-soniques et pneumatiques respectivement. Dans ce dernier cas, ils utilisent majoritairement les systèmes de nébulisation intégrés aux ventilateurs. **Réglages et circuit :** 75 % des répondants ne modifient jamais les réglages du ventilateur pour la nébulisation. 34 % administrent parfois ou de façon habituelle des sédatifs et/ou curares par optimiser la nébulisation. Seuls 10 %

des répondants utilisent un raccord pour placer le nébuliseur en amont sur la branche inspiratoire, 42 % le placent juste après et 43 % juste avant la pièce en Y. 54 % laissent toujours le raccord annelé en place, 14 % l'enlèvent systématiquement. 2/3 des répondants placent un filtre sur la branche expiratoire et la changent en général une fois par jour. En cas d'utilisation d'un humidificateur chauffant, celui-ci est laissé en marche durant la nébulisation par 74 % des répondants. **Aérosol-doseurs : Seuls** 1/3 des répondants décrit un usage habituel ou fréquent des aérosol-doseurs au cours de la ventilation mécanique, dans 1 cas sur 5 l'administration se fait dans la sonde d'intubation après déconnection du patient. **Ventilation non invasive** : Les pratiques d'aérosolthérapie au cours de la ventilation non invasive sont hétérogènes (47 % ne la pratique jamais ou exceptionnellement, 53 % habituellement ou fréquemment), un nébuliseur est utilisé dans la plupart des cas (87 %), rarement un aérosol-doseur (22 %). Le recours aux aérosols en cours de ventilation non invasive est majoritairement le fait de patient graves ne tolérant pas l'interruption de la ventilation, une minorité de réanimateurs croit en une meilleure efficacité des aérosols au cours de la ventilation. **Connaissance/opinions** : 90 % des répondants pensent que la nébulisation au cours de la ventilation mécanique présente un certain intérêt. Globalement les réanimateurs surestiment la quantité de médicament délivrée au patient (40 % estiment le rendement supérieur à 30 % en pratique quotidienne). Bien que le rôle joué par la taille des particules semble connu, la majorité des répondants semble méconnaître les particularités des différents types de nébuliseurs. Une majorité de réanimateurs voit une indication potentielle voire formelle à la colistine inhalée dans certaines situations, et considèrent que des données supplémentaires sur les antibiotiques inhalés sont nécessaires. Il en est de même pour les corticoïdes inhalés chez le malade obstructif en exacerbation.

Conclusion : La nébulisation au cours de la ventilation mécanique est fréquente, les réanimateurs y voient une modalité intéressante de traitement avec des indications potentiellement élargies. Les modalités actuelles de mise en œuvre sont hétérogènes et souvent en contradiction avec les données des études expérimentales ou cliniques.

SPF091

Impact d'une ventilation mécanique prolongée sur la dysfonction diaphragmatique associée au sepsis

M. Lê Dinh¹, S. Carreira², G. Gayan-Ramirez³, B. Riou⁴, T. Similowski², C. Coirault⁵, A. Demoule⁶

¹Inserm U956, groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière, Paris, France

²Service de pneumologie et réanimation médicale, groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière, Paris, France

³Laboratoire de pneumologie, université Catholique, Leuven, Belgique

⁴Service d'accueil des urgences, groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière, Paris, France

⁵Inserm U974, groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière, Paris, France

⁶Service de pneumologie et réanimation médicale, groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière, Paris, France

Introduction : La dysfonction diaphragmatique, complication bien établie du sepsis, est partiellement prévenue par une ventilation mécanique (VM) de courte durée. Toutefois, il est clairement montré qu'en dehors de tout sepsis, une VM plus prolongée induit une dysfonction diaphragmatique dont les mécanismes sous-jacents partagent des voies communes avec le sepsis. Notre hypothèse est que, lors d'un sepsis, une ventilation mécanique prolongée n'est pas protectrice mais au contraire majeure la dysfonction diaphragmatique associée au sepsis. Nous avons donc étudié l'impact d'une ventilation mécanique d'une durée de 12 heures sur la dysfonction diaphragmatique associée au sepsis ainsi que sur ses mécanismes sous-jacents.

Matériels et méthodes : Quatre groupes de rats Wistar mâles ont été comparés : endotoxémie par injection intra péritonéale de lipopolysaccharide (LPS) d'*E. Coli*, VM seule, VM et endotoxémie (VM + LPS), groupe témoin. Les animaux étaient sacrifiés à la 12^e heure. Étaient réalisées : la mesure de la fonction contractile du diaphragme, la mesure de la concentration plasmatique et musculaire de cytokines pro-inflammatoires (TNF α ; IL-1 β , IL-6) et l'étude histomorphologique du diaphragme.

Résultats : 1) la survie des rats VM + LPS était inférieure de 43 % à celle des rats VM ou LPS seuls ; 2) la VM et le LPS seuls induisaient une dysfonction contractile du diaphragme qui était encore majorée par l'association VM + LPS ; 3) la concentration plasmatique de cytokines était significativement plus élevée chez les rats VM + LPS que chez les rats VM seuls (TNF- α , IL-6, IL-1 β) ou LPS seuls (TNF- α , IL-6) ; 4) la concentration musculaire d'IL-6 et IL-1 β était plus élevée chez les rats VM + LPS (474 et 169 pg/ μ l) que chez les rats LPS (142 et 143 pg/ μ l) ou VM seule (150 et 25 pg/ μ l) ; 5) les animaux du groupe VM + LPS présentaient des altérations histomorphologiques prononcées.

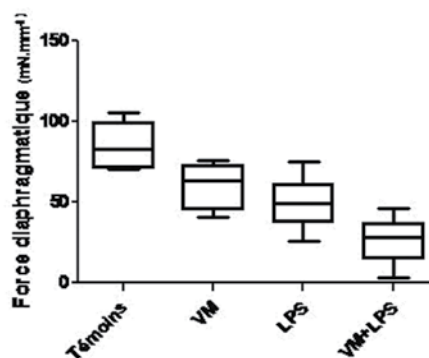


Fig. 1. Mesure de la fonction contractile du diaphragme chez les différents groupes de rats

Conclusion : Dans un contexte septique, une ventilation mécanique prolongée majore la dysfonction diaphragmatique et s'accompagne de lésions histologiques prononcées de ce muscle. La surexpression plasmatique et diaphragmatique de cytokines pro-inflammatoires pourrait être impliquée.

SPF092

Évolution du couplage neuro-ventilatoire lors du sevrage respiratoire en NAVA après insuffisance respiratoire aiguë, étude observationnelle

B. Repusseau, H. Roze, A. Germain, V. Perrier, A. Dewitte, C. Fleureau, A. Outtara
Service de réanimation polyvalente MHL, CHU Bordeaux, hôpital Haut-Lévêque, Pessac, France

Introduction : Lors de la ventilation spontanée en NAVA (Neurally Adjusted Ventilatory Assist), la meilleure efficacité neuro-ventilatoire correspondrait à un rapport volume expiré sur activité électrique diaphragmatique ($V_{TE}/EAdi$) élevé [1]. L'objectif de cette étude observationnelle a été d'analyser ce couplage neuro-ventilatoire lors du test de sevrage (SBT) entre le jour du premier échec du test et celui du premier succès.

Patients et méthodes : Après accord de notre CPP local, 10 patients sous NAVA après insuffisance respiratoire aiguë ont été inclus prospectivement. Le niveau NAVA était déterminé quotidiennement lors du SBT en VSAI : AI = 7 PEP = 0 [2]. Le SBT était un succès s'il était toléré deux heures, l'extubation était alors proposée.

Résultats : La durée médiane de ventilation contrôlée des patients inclus était de 23 jours [5,54]. La durée médiane du sevrage ventilatoire en mode NAVA était de 5 jours [3,16]. L'IGS 2 moyen était de 52 ± 18 . Chaque SBT était associé à une diminution significative de l'index $V_{TE}/Eadi$, toutefois celle-ci était significativement moins importante le jour du succès du SBT ($-56 \pm 8 \%$ versus $-38 \pm 18 \%$, $p < 0,05$). En NAVA, $V_{TE}/Eadi$ n'augmente pas mais diminue entre le premier échec et le premier succès du SBT alors qu'il ne change pas pendant le SBT (Fig. 1).

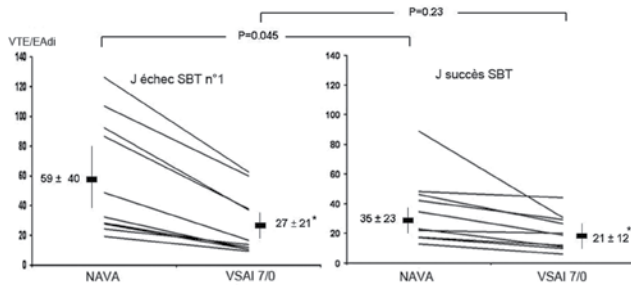


Fig. 1. Index $V_{TE}/Eadi$ en NAVA et lors du SBT, le jour du premier échec du SBT puis lors du succès

Conclusion : La diminution de l'index $V_{TE}/Eadi$ pour un effort donné (SBT) se réduit lors de la réussite du SBT. Par contre, sa valeur en NAVA n'augmente pas mais diminue tout au long du sevrage alors qu'il ne change pas pendant le SBT. Ainsi, l'utilisation de la variation de cet index pour un effort donné, plus que sa valeur en soit, pourrait aider au réglage du respirateur et à l'évaluation de la récupération respiratoire du patient en sevrage.

Références

1. Passath C, Takala J, Tuchscherer D, et al (2010) Physiologic response to changing positive end-expiratory pressure during neurally adjusted ventilatory assist in sedated, critically ill adults. *Chest* 138:578–87
2. Rozé H, Lafrikh A, Perrier V, et al (2011) Daily titration of neurally adjusted ventilatory assist using the diaphragm electrical activity. *Intensive Care Med* 37:1087–94

SPF093

Le Lung Ultrasound Score (LUS) prédit l'échec d'extubation dans le sevrage de la ventilation mécanique

A. Soummer¹, S. Perbet², H. Brisson¹, C. Arbelot¹, J.-M. Constantin², Q. Lu³, J.-J. Rouby¹

¹Service de réanimation polyvalente, CHU Pitié-Salpêtrière, Paris, France

²Service de réanimation adultes & Amp, Usc, CHU Estaing, Clermont-Ferrand, France

³Département d'anesthésie et réanimation, CHU la Pitié-Salpêtrière, Paris, France

Introduction : La détresse respiratoire survenant après une extubation programmée est associée à une morbidité et une mortalité importantes. La prédiction d'une détresse respiratoire post-extubation est donc un enjeu majeur en réanimation. L'échographie pulmonaire permet d'évaluer de manière fiable simple et répétée le niveau d'aération pulmonaire globale. L'objectif de cette étude est d'évaluer si un dérecrutement pulmonaire survenant au cours du test de sevrage respiratoire et évalué par échographie pulmonaire est un facteur prédictif de la détresse post-extubation.

Patients et méthodes : Cent patients admis dans deux réanimations polyvalentes ont été inclus dans une étude prospective. L'échographie pulmonaire (score de LUS), cardiaque (FRS et rapport E/Ea) et le dosage de BNP (Triage Meter) ont été réalisés avant et en fin d'une épreuve de ventilation spontanée sur tube (VS) de 60 minutes. Les patients ont été suivis jusqu'à la sortie de l'hôpital.

Résultats : Quatorze patients ont présenté un échec de l'épreuve de VS, 86 ont été extubés : 57 ont été définitivement sevrés (groupe 1) à 48 heures et 29 ont présenté une détresse respiratoire post-extubation (groupe 2) qui a nécessité une reventilation (VNI = 15 patients ou réintubation = 14 patients). Les patients du groupe 2 présentent avant la mise en VS un défaut d'aération pulmonaire plus marqué que les patients du groupe 1 : le score de LUS était de 15 [13 ; 17] vs 10 [6 ; 13], respectivement ($p < 0,001$). De plus, il existe une perte d'aération pulmonaire au cours du test de VS qui est significativement plus marquée dans le groupe 2 que dans le groupe 1. Le LUS en fin de test de VS, est de 19 [16–21] vs 10 [7–13] respectivement, $p < 0,001$. Le LUS permet de prédire la détresse post-extubation avec une aire sous la courbe ROC de 0,86. Un LUS < 13 détermine un risque faible d'échec d'extubation (Likelihood ratio = 0,20, IC 95 % : [0,08–0,5]), un LUS entre 13 et 17 un risque modéré (LHR = 0,91, IC 95 % : [0,42–1,99]) et LUS > 17 un risque élevé (LHR = 11,8, IC 95 % : [3,78–36,78]). Par ailleurs, les valeurs de BNP en fin de test de VS étaient significativement plus élevées dans le groupe 2 que dans le groupe 1 : 459 [152–958] vs 137 [65–315], respectivement ($p = 0,002$) mais non prédictives de l'échec (AUC-ROC = 0,7). Tout comme le BNP, les critères échocardiographiques TDE, E/A et E/Ea ne sont pas prédictifs de l'échec de sevrage.

Conclusion : Un dérecrutement pulmonaire apparaît pendant l'épreuve de sevrage. La détermination des variations d'aération pulmonaire par le score d'échographie pulmonaire au cours du test de sevrage de la ventilation mécanique prédit la détresse respiratoire post-extubation. Son utilisation en routine pour identifier les patients à haut risque d'échec d'extubation pourrait diminuer la morbidité résultant des échecs de sevrage.

Bibliographie

1. Boles JM, Bion J, Connors A, et al (2007) Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J* 29:1033–56
2. Bouhemad B, Brisson H, Le-Guen M, et al (2011) Bedside ultrasound assessment of positive end-expiratory pressure-induced lung recruitment. *Am J Respir Crit Care Med* 183:341–7

SPF094

Transthoracic echocardiography with doppler tissue imaging predicts weaning failure from mechanical ventilation: focus on diastolic dysfunction

S. Moschietto¹, D. Doyen², L. Grech¹, J. Dellamonica¹, G. Bernardin¹

¹Service de réanimation médicale, CHU de Nice, hôpital de L'Archet, Nice, France

²Soins intensifs, plateau de cardiologie interventionnelle, CHU de Nice, hôpital Pasteur, Nice, France

Introduction: We evaluate the ability of transthoracic echocardiography (TTE) with E/Ea mitral ratio measurement, to predict weaning failure from mechanical ventilation in intensive care unit including patients with atrial fibrillation. The second aim is to determine whether depressed left ejection fraction and/or diastolic dysfunction participate in the weaning outcome.

Patients and methods: The sample included patients on mechanical ventilation for over 48 hours. A complete echocardiography was

performed just before the spontaneous breathing trial (SBT) and 10 minutes after starting the SBT. Systolic dysfunction was defined by a left ventricle ejection fraction under 50%, and relaxation impairment by a protodiastolic annulus mitral velocity Ea under or equal 8 cm/sec.

Results: Fifty one patients were included, 16 failed the weaning process and were assessed in the failed group. The other 35 patients were assessed in the successful group. Before SBT E/Ea ratio was higher in the failed group than in the successful group (14.2 vs 8.33 $P = 0.007$). The E/Ea measured during SBT was also higher in the failed group (16.7 vs 8.2 $P = 0.0002$). The cut-off value, obtained from ROC curve analysis, to predict weaning failure gave E/Ea ratio of 14.5 with a sensitivity of 64.7% and a specificity of 97.1%. The LVEF did not differ between the 2 groups whereas the Ea velocity was lower in the failure group.

Conclusion: Measurement of the E/Ea ratio with TTE could predict weaning failure. Diastolic dysfunction with relaxation impairment is strongly associated with weaning failure in contrast systolic dysfunction is not associated with weaning outcome.

Bibliographie

1. Lamia B, Maizel J, Ochagavia A, et al (2009) Echocardiographic diagnosis of pulmonary artery occlusion pressure elevation during weaning from mechanical ventilation. *Crit Care Med* 37: 1696–1701

SPF095

Prédiction précoce de l'échec de sevrage par l'étude de l'activité électromyographique du diaphragme

M. Dres¹, M. Schmidt², T. Similowski², A. Demoule²

¹Service de pneumologie et réanimation médicale, CHU la Pitié-Salpêtrière, Paris, France

²Service de pneumologie et réanimation, CHU la Pitié-Salpêtrière, Paris, France

Introduction : Le sevrage de la ventilation mécanique (VM) est un défi quotidien en réanimation. Son échec résulte d'un déséquilibre entre les charges imposées à l'appareil respiratoire et sa capacité à y faire face. Parmi les nombreux indices proposés pour prédire le succès ou l'échec de l'épreuve de ventilation spontanée (EVS), le rapport fréquence respiratoire/volume courant (FR/Vt) semble être l'indice le plus fiable et reproductible. La sonde de NAVA (Neurally Adjusted Ventilatory Assist) permet de quantifier l'activité électromyographique

du diaphragme (Eadi). En donnant accès à une évaluation directe du couplage neuromusculaire, l'Eadi pourrait offrir un outil intéressant permettant de prédire plus précocement l'échec ou le succès d'une EVS. L'objectif de cette étude était de comparer le rapport FR/Vt et des indices dérivés de l'Eadi dans cette évaluation.

Patients et méthodes : Étude prospective monocentrique sur 9 mois. 57 patients (âge 58±26 ans), précédemment ventilés en NAVA et ayant des critères pré-requis de sevrabilité ventilatoire ont été inclus. Une EVS de 30 minutes était réalisée avec une aide inspiratoire de 7 cmH₂O et une pression expiratoire positive de 0 cmH₂O. Les tracés de pression et de débit aux voies aériennes ainsi que l'Eadi étaient enregistrés pendant la totalité de l'EVS. Le volume courant, la FR, les valeurs maximales (Eadi_{max}) et minimales de l'Eadi (Eadi_{min}), l'aire inspiratoire de la courbe d'Eadi (S_{EAdi}) et le Delta Eadi (Eadi_{max} - Eadi_{min}) étaient calculés. La performance de ces différents indices était comparée à 3, 10, 20 et 30 minutes.

Résultats

Tableau 1 Performances des différents indices utilisés			
n = 57	Sensibilité	Spécificité	Aire sous la courbe
FR/Vt	65 %	Seuil : 100 80 %	85
Vt/Edi _{max}	75 %	Seuil : 27 78 %	84
Vt/S _{EAdi}	80 %	Seuil : 66 80 %	83
Vt/Δ Edi	75 %	Seuil : 29 78 %	85

Au terme de l'EVS, 37 patients étaient considérés comme sevrables (groupe « succès ») tandis que 20 patients ne l'étaient pas (groupe « échec »). À trois minutes, le rapport FR/Vt était significativement plus élevé dans le groupe échec (56 [42–79] vs 111 [75–149]) tandis que les rapports Vt/EAdi_{max}, Vt/S_{EAdi} et Vt/delta Edi étaient significativement plus faibles dans le groupe échec que dans le groupe succès. Les sensibilités, spécificités et aire de la courbe ROC de ces quatre indices sont décrites dans le tableau ci-dessus. Ces indices n'étaient pas différents à 3, 10, 20 et 30 minutes.

Conclusion : À trois minutes d'une EVS, les indices dérivés de l'Eadi semblent être fiables pour en prédire le succès ou l'échec. Néanmoins, ils ne semblent pas plus performants que le rapport FR/Vt.