Prise en charge d'un traumatisé thoracique : apport de l'assistance respiratoire extracorporelle

S. Mathé, P.-Y. Cordier, A. Nau, E. Peytel

Article reçu le 11 juin 2012, accepté le 11 octobre 2012.

Résumé

Nous rapportons le cas d'un homme, âgé de 27 ans, pris en charge dans notre service pour un traumatisme thoraco-abdominal (contusion pulmonaire bilatérale et fracture hépatique) associé à un traumatisme crânien. L'évolution respiratoire a été rapidement défavorable, malgré le recours à une ventilation protectrice, une curarisation et du monoxyde d'azote inhalé. Il a été décidé au cinquième jour la mise en place d'une assistance respiratoire extracorporelle (ECMO, *extracorporeal membrane oxygenation*), nécessitant une anti-coagulation systémique par héparine. Après six jours de cette thérapeutique, le patient a correctement récupéré sur le plan respiratoire et n'a pas présenté de complication hémorragique. L'ECMO a été largement utilisée comme thérapeutique du syndrome de détresse respiratoire aiguë réfractaire à l'occasion de l'épidémie de grippe A H1N1. Son utilisation dans le contexte de la traumatologie n'est pas nouvelle mais pose le problème de la gestion de l'anticoagulation. L'existence de lésions à risque hémorragique, et en particulier d'un traumatisme crânien, nécessite de bien évaluer le rapport bénéfices-risques avant la mise en œuvre de cette technique.

Mots-clés : Assistance respiratoire extracorporelle. Contusion pulmonaire. Syndrome de détresse respiratoire aiguë. Traumatisme thoracique.

Abstract

CARE OF PATIENTS SUFFERING FROM THORACIC TRAUMA: THE ADVANTAGES OF EXTERNAL VENTILATORY ASSISTANCE.

In this article we report on the case of a 27-year old man looked after in our service for a thoracico-abdominal trauma (bilateral pulmonary contusion and hepatic fracture) associated with a head injury. His breathing quickly became critical, in spite of protective ventilatory assisitance, curarization and inhaled nitric oxide. On the fifth day, an external ventilatory assisitance was added (ECMO, extracorporeal membrane oxygenation), which entailed a systemic anticoagulation with heparin. After six days of treatment, the patient recovered adequately and did not present any haemorrhagic complication. ECMO has been widely used in case of acute respiratory distress syndrome (SDRA) and was resistant to treatment during the A H1N1 flu pandemic. Its use within the context of trauma is not new, however the management of anticoagulation still needs to be addressed. When there are lesions which may haemorrhage, in particular in head injuries, the pros and cons need to be weighed carefully before implementing this technique.

Keywords: Acute respiratory distress syndrome. External ventilatory assisitance. Thoracic trauma. Pulmonary contusion.

Introduction

Le Syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) se caractérise par une agression directe ou indirecte de la membrane alvéolo-capillaire responsable d'un œdème pulmonaire lésionnel. Ces phénomènes entraînent une altération profonde de l'hématose et une dégradation de la compliance pulmonaire. La ventilation mécanique contribue elle-même à l'aggravation des lésions par barotraumatisme, volotraumatisme, et biotraumatisme (1). Dans cette situation il est nécessaire d'adopter une stratégie ventilatoire protectrice, basée sur la réduction du volume courant afin de maintenir une pression de plateau inférieure à 28 à 30 cm H_2O (2-4). L'utilisation d'une assistance respiratoire extracorporelle a été proposée dans les situations les plus critiques afin d'assurer l'oxygénation et la décarboxylation du sang tout en limitant les effets délétères de la ventilation mécanique. L'utilisation de cette technique a largement été rapportée pour des SDRA d'origine médicale lors de

S. MATHÉ, interne des HA. P.-Y. CORDIER, médecin des armées. A. NAU, médecin en chef. E. PEYTEL, médecin en chef.
Correspondance : P.-Y. CORDIER, Service d'anesthésie-réanimation, HIA Laveran, BP 60149 – 13384 Marseille Cedex 13.
E-mail : pierre-yves.cordier@laposte.net

l'épidémie de grippe A H1N1 (5). L'observation que nous rapportons illustre l'intérêt et les difficultés de l'assistance respiratoire extracorporelle pour le SDRA d'origine traumatique chez un patient polytraumatisé présentant une contusion pulmonaire.

Observation

Un patient, âgé de 27 ans, a été admis dans notre service dans les suites d'un accident de la voie publique. Il s'agissait d'un motard casqué, sans antécédents particuliers, projeté à haute cinétique par une voiture contre un abribus. Lors de la prise en charge pré-hospitalière, l'hémodynamique était conservée, le patient présentait une perte de connaissance initiale puis un score de Glasgow à 11, sans signe neurologique de localisation. La survenue d'une détresse respiratoire, avec une saturation pulsée en oxygène (SpO_2) à 80 % sous oxygénothérapie au masque à haute concentration, a rapidement nécessité une intubation orotrachéale.

À son arrivée au déchoquage, le patient était sédaté et intubé. Il ne présentait pas de signe neurologique de localisation. Après avoir reçu 500 ml de remplissage par colloïdes, son hémodynamique était stable sans support vasopresseur avec une fréquence cardiaque de 82 bpm et une tension artérielle de 112/68 mmHg. Sa saturation pulsée en oxygène était de 98 % sous ventilation mécanique (volume courant : 500 ml, fréquence : 16/min, FiO_2 100 %). Un épanchement liquidien pleural droit était suspecté à l'examen clinique puis confirmé par la radiographie pulmonaire et le protocole rapide d'échographie du polytraumatisé. Celui-ci ne retrouvait par ailleurs ni épanchement liquidien intra-abdominal, ni pneumothorax antérieur, ni tamponnade. Un drain pleural a été mis en place par voie axillaire moyenne droite, permettant l'évacuation d'un hémothorax d'abondance moyenne.

Le scanner réalisé en urgence retrouvait au niveau encéphalique deux pétéchies frontales associées à un hématome intra-parenchymateux pariétal gauche de 11 mm. Sur le plan thoracique, une volumineuse contusion pulmonaire intéressait tout l'hémichamp pulmonaire droit ainsi que les segments de Fowler et postéro-basal du lobe inférieur gauche. À l'étage abdominal, une fracture hépatique était responsable d'un hémopéritoine de faible abondance. Sur le plan orthopédique, on mettait en évidence une fracture non déplacée de la clavicule droite, une fracture du poignet droit de type Pouteau-Colles et une fracture du cotyle de la hanche droite.

La stratégie thérapeutique retenue a consisté en une ostéosynthèse du poignet droit et un traitement non opératoire de la fracture hépatique. En l'absence d'indication neurochirurgicale et de signes d'hypertension intracrânienne, la prise en charge du traumatisme crânien a reposé sur la surveillance clinique, le monitorage pluriquotidien de l'hémodynamique cérébrale par doppler transcrânien et la prévention des Agressions cérébrales secondaires d'origine systémique (ACSOS). Une prophylaxie anticomitiale par lévétiracétam a également été instaurée. Une épreuve de réveil réalisée après 24 heures a objectivé une réponse à l'ordre et une motricité conservée aux quatre membres.

Sur le plan respiratoire, l'évolution a été rapidement défavorable, marquée par une oxygénation médiocre ($PaO_2/FiO_2 = 90$). Des aspirations bronchiques fibro-dirigées pluriquotidiennes étaient nécessaires, suivies de manœuvres de recrutement alvéolaire. La dégradation clinique associée au caractère purulent des sécrétions bronchiques et à l'apparition d'un syndrome inflammatoire clinique et biologique ont motivé l'instauration d'une antibiothérapie probabiliste par céfotaxime et métronidazole. Une échocardiographie transthoracique a été réalisée pour éliminer toute participation hémodynamique à cette hypoxémie. Le patient a été curarisé et a bénéficié d'une ventilation protectrice. Du monoxyde d'azote (NO) a été administré par voie inhalée. Le décubitus ventral n'a pas été réalisé car estimé contraire à la prévention des ACSOS. Malgré ces mesures, le patient a évolué vers un SDRA réfractaire, justifiant la mise en place au cinquième jour d'une assistance respiratoire extracorporelle (ECMO, *extracorporeal membrane oxygenation*).

Deux canules veineuses HLS™ (Maquet, Hirrlingen, Allemagne) ont été mises en place en territoire cave inférieur par cathétérisme percutané des deux veines fémorales selon la technique de Seldinger, sous guidage échographique. La longueur d'insertion des canules a été choisie à l'aide de repères cutanés : ombilic pour la canule de prélèvement et appendice xyphoïde pour la canule de réinjection. Contrairement à la technique classique, la canule de réinjection n'a volontairement pas été mise en place dans la veine jugulaire interne droite afin d'éviter une diminution du retour veineux cave supérieur dans ce contexte de traumatisme crânien. Ces canules ont permis la mise en place d'un oxygénateur QUADROX-i™ (Maquet, Hirrlingen, Allemagne) au sein d'un circuit veino-veineux alimenté par une pompe centrifuge Rotaflow™ (Maquet, Hirrlingen, Allemagne) (fig. 1). Une anticoagulation systémique a été débutée par héparine administrée à la seringue électrique, avec un objectif de ratio de TCA à 1,5 fois le témoin. L'oxygénation et la décarboxylation obtenues par l'assistance extra-corporelle ont permis de corriger rapidement l'hématose et de mettre en place une ventilation très protectrice (tab. I). Le volume courant a été réduit à moins de 5 ml/kg, permettant une diminution importante de la pression de plateau à 13 cmH20. La sédation a été poursuivie afin de limiter le risque de mobilisation accidentelle des canules. La curarisation a été rapidement interrompue, entraînant une ré-augmentation transitoire de la pression de plateau, qui est cependant toujours restée inférieure à 25 cmH_2O. Le débit sanguin de l'ECMO a été initialement réglé à 70 % du débit cardiaque du patient, évalué par échocardiographie. Ce débit a été ensuite réduit car il nécessitait des vitesses de pompe élevées sur ce circuit fémoro-fémoral. L'amélioration respiratoire a permis le sevrage progressif du NO en 48 heures, et de l'ECMO en six jours. Les canules ont alors été retirées après antagonisation de l'héparinothérapie. Nous n'avons



Figure 1. ***Extracorporeal membrane oxygenation*** **(ECMO), en fonctionnement. (© P.-Y. Cordier).**

noté ni accident mécanique lié à la mise en place ou au retrait des canules, ni hémolyse, ni thrombose. Nous n'avons pas non plus été confrontés à des complications hémorragiques liées au traitement anticoagulant : il n'y a eu ni déglobulisation, ni instabilité hémodynamique, ni majoration de l'hémopéritoine objectivée par un suivi échographique quotidien. L'examen neurologique et les doppler transcrânien sont restés inchangés. Un scanner réalisé à l'ablation du dispositif extracorporel n'a pas retrouvé d'aggravation des lésions cérébrales. Le patient a pu être extubé au quinzième jour de son hospitalisation. Il présentait une confusion et un ralentissement psychomoteur qui ont régressé progressivement. Il est sorti de réanimation après trois semaines de prise en charge.

Discussion

L'observation que nous rapportons illustre l'intérêt de l'assistance respiratoire extracorporelle dans la prise en charge du SDRA réfractaire. Cette technique permet d'assurer les échanges gazeux en laissant les poumons au repos, minimisant ainsi le traumatisme induit par la ventilation mécanique. Dans cette observation le traumatisme crânien rendait encore plus impérative la lutte contre l'hypoxie et l'hypercapnie, facteurs systémiques d'agression cérébrale secondaire (6).

Malgré les avantages théoriques de cette technique, les résultats des études contrôlées ont longtemps été négatifs, même dans les sous-groupes de patients les plus sévères. Le pronostic des patients bénéficiant d'une ECMO était

Tableau I. Évolution de l'hématose et des conditions de ventilation.

	Avant ECMO	ECMO						Arrêt ECMO
		H+2	J+1	J+2	J+4	J+5	J+6	H+2
Gazométrie artérielle :								
pH	7.42	7.47	7.48	7.43	7.38	7.38	7.43	7.48
PCO2 (mmHg)	44	37	37	36	45	48	41	36
PO2 (mmHg)	55	84	78	103	141	121	141	95
HCO3- (mmol/l)	28	27	29	25	26	26	27	26
Ventilation mécanique :								
Volume courant (ml)	550	400	400	400	400	450	580	570
Fréquence respiratoire (c/min)	25	10	10	10	12	16	20	22
Volume minute (l/min)	13.7	4	4	4	4.8	7.2	11.6	12.5
Pression de plateau (cmH2O)	27	13	22	25	16	20	22	25
FiO2 (%)	100	60	65	60	65	50	40	45
PEP (cmH2O)	12	5	7	7	7	7	7	7
ECMO :								
Débit sanguin (l/min)	-	4.0	3.4	3.0	2.5	2.3	2.5	-
Balayage (l/min)	-	16	16	15	16	3.5	0	-
FiO2 (%)	-	100	100	100	80	21	21	-
NO inhalé (ppm)	8	8	8	0	0	0	0	0
curarisation	oui	oui	non	non	non	non	non	non

en effet altéré par le taux élevé de complications, en particulier hémorragiques (7). Des progrès biotechnologiques ont depuis été réalisés : pré-héparinisation des circuits, biocompatibilité des matériaux, pompes non occlusives… Ils ont permis de nettement améliorer la tolérance et l'efficacité de la technique (8). L'ECMO veino-veineuse, apportant une assistance respiratoire, et l'ECMO veino-artérielle (ECLS, *extracorporeal life suppport*), apportant une assistance respiratoire et hémodynamique, sont maintenant devenues des thérapeutiques reconnues dans le cadre du SDRA réfractaire (9). Leur utilisation a récemment été largement rapportée à l'occasion de l'épidémie de grippe A H1N1 (5). À ce jour, un seul essai contrôlé randomisé a été réalisé pour évaluer l'efficacité de cette thérapeutique. En comparant la mise en place d'une ECMO veino-veineuse à la poursuite d'une ventilation mécanique conventionnelle, l'étude CESAR a ainsi retrouvé une amélioration significative de la survie à six mois dans le groupe traité par ECMO (10). Cette étude souffre cependant de biais importants, en particulier l'absence de protocole standardisé de ventilation mécanique. Les patients du groupe « ECMO » étaient systématiquement transférés vers un centre de référence. Un quart d'entre eux n'ont finalement pas bénéficié d'ECMO car leur état respiratoire s'était amélioré après optimisation de la ventilation mécanique par une équipe plus expérimentée. Un nouvel essai clinique multicentrique international, randomisé et contrôlé est actuellement en cours ; l'étude EOLIA (*ECMO to rescue Lung Injury in severe ARDS*) vise à préciser l'intérêt d'une ECMO veino-veineuse précoce dans les formes les plus sévères de SDRA (11).

L'utilisation de l'ECMO pour le traitement du SDRA secondaire à un traumatisme pulmonaire est décrite depuis les premiers développements de cette technique (12). Dans le contexte de la traumatologie, les patients sont le plus souvent jeunes, sans comorbidité et présentent une monodéfaillance respiratoire de cause réversible. L'ECMO apparaît comme une technique de suppléance adaptée pour les cas les plus sévères (13-15). L'anticoagulation rendue nécessaire par l'ECMO constitue cependant une problématique importante chez ces patients traumatisés. Dans le cas que nous rapportons, les lésions intracrâniennes et la fracture hépatique rendaient délicate la mise en place d'une anticoagulation systémique. Le taux de complications hémorragiques chez des patients traumatisés sous ECMO atteint ainsi 75 % dans certaines séries (16). La survenue de ces complications semble cependant ne pas avoir de conséquences sur le devenir des patients (17). La décision repose finalement sur l'estimation de la balance entre le bénéfice attendu de l'ECMO et les risques liés à sa mise en œuvre. Dans tous les cas, un monitorage rigoureux de l'anticoagulation et la recherche pluriquotidienne de complications hémorragiques permettent de limiter ces risques.

Dans la pratique militaire, l'amélioration des effets de protection a permis une diminution du nombre de traumatisés thoraciques mais ceux-ci représentent encore près de 10 % des blessés à l'avant (18). En 2005, l'armée américaine a mis en place l'*Acute Lung Rescue Team* (ALRT) chargée de transporter spécifiquement les blessés en SDRA. Elle met en œuvre des techniques adaptées comme la ventilation à haute fréquence ou le dispositif *Novalung iLA™*, qui constitue un circuit artério-veineux extracorporel sans pompe alimenté par le débit cardiaque du patient et permettant une oxygénation et une épuration du CO_2. Lors de ses dix-sept premiers mois d'activité, celle-ci a transporté des patients avec un rapport PaO_2/FiO_2 moyen de 71+/-25 (19). Sur les 11 patients pour lesquels cette équipe a été sollicitée, trois étaient décédés avant son arrivée et un est décédé lors de la prise en charge, avant de pouvoir être transporté. La prise en charge précoce et l'évacuation des patients souffrant d'un SDRA constituent donc un challenge pour les armées. Dans la pratique du Service de santé des armées cette situation reste cependant peu fréquente, en particularité en raison de la précocité des évacuations vers les hôpitaux de métropole.

Conclusion

L'observation que nous rapportons illustre le bénéfice potentiel de l'ECMO dans le SDRA d'origine traumatique, malgré les risques de l'anticoagulation dans ce contexte. Les blessés des conflits actuels pourraient parfois bénéficier de cette thérapeutique. La mise en œuvre des différentes techniques d'assistance respiratoire extracorporelle au sein d'un Hôpital d'instruction des armées contribue à l'acquisition et à l'entretien de cette compétence.

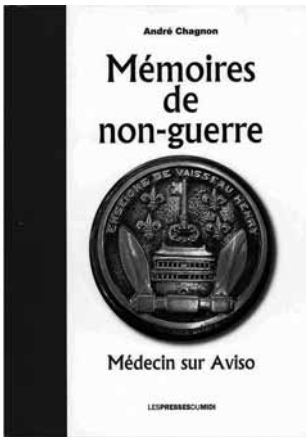
Les auteurs ne déclarent pas de conflit d'intérêt concernant les données présentées dans cet article.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. 1. Slutsky AS. Ventilator-induced lung injury: from barotrauma to biotrauma. Respir Care. 2005;50:646-59.
2. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. N. Engl. J. Med. 2000;342:1301-8.
3. Richard J, Girault C, Leteurtre S, Leclerc F. Prise en charge ventilatoire du syndrome de détresse respiratoire aiguë de l'adulte et de l'enfant (nouveau-né exclu) – Recommandations d'Experts de la Société de Réanimation de Langue Française. Réanimation. 2005;14:313-22.
4. Petrucci N, Iacovelli W. Lung protective ventilation strategy for the acute respiratory distress syndrome. Cochrane Database Syst Rev. 2007:CD003844.
5. Australia and New Zealand Extracorporeal Membrane Oxygenation (ANZ ECMO) Influenza Investigators, Davies A, Jones D, Bailey M, Beca J, Bellomo R, et al. Extracorporeal Membrane Oxygenation for 2009 Influenza A(H1N1) Acute Respiratory Distress Syndrome. JAMA. 2009;302:1888-95.

6. Moeschler O, Boulard G, Ravussin P. Concept d'agression cérébrale secondaire d'origine systémique (ACSOS). Ann Fr Anesth Reanim. 1995;14:114-21.
7. Zapol WM, Snider MT, Hill JD, Fallat RJ, Bartlett RH, Edmunds LH, et al. Extracorporeal membrane oxygenation in severe acute respiratory failure. A randomized prospective study. JAMA. 1979;242:2193-6.
8. Yu K, Long C, Hei F, Li J, Liu J, Ji B, et al. Clinical evaluation of two different extracorporeal membrane oxygenation systems: a single center report. Artif Organs. 2011;35:733-7.
9. Brodie D, Bacchetta M. Extracorporeal Membrane Oxygenation for ARDS in Adults. N Engl J Med. 2011;365:1905-14.
10. Peek GJ, Mugford M, Tiruvoipati R, Wilson A, Allen E, Thalanany MM, et al. Efficacy and economic assessment of conventional ventilatory support versus extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure (CESAR): a multicentre randomised controlled trial. Lancet. 2009;374:1351-63.
11. Combes A. Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) pour les syndromes de détresse respiratoire aiguë (SDRA) sévères. L'essai EOLIA (ECMO to rescue Lung Injury in severe ARDS): un essai multicentrique international, randomisé, contrôlé en ouvert. Réanimation. 2010;20:49-61.
12. Hill JD, O'Brien TG, Murray JJ, Dontigny L, Bramson ML, Osborn JJ, et al. Prolonged extracorporeal oxygenation for acute post-traumatic respiratory failure (shock-lung syndrome). Use of the Bramson membrane lung. N. Engl. J. Med. 1972;286:629-34.
13. Huang Y-K, Liu K-S, Lu M-S, Wu M-Y, Tsai F-C, Lin PJ. Extracorporeal life support in post-traumatic respiratory distress patients. Resuscitation. 2009;80:535-9.
14. Voelckel W, Wenzel V, Rieger M, Antretter H, Padosch S, Schobersberger W. Temporary extracorporeal membrane oxygenation in the treatment of acute traumatic lung injury. Can J Anaesth. 1998;45:1097-102.
15. Cordell-Smith JA, Roberts N, Peek GJ, Firmin RK. Traumatic lung injury treated by extracorporeal membrane oxygenation (ECMO). Injury. 2006;37:29-32.
16. Anderson HL, Shapiro MB, Delius RE, Steimle CN, Chapman RA, Bartlett RH. Extracorporeal life support for respiratory failure after multiple trauma. J Trauma. 1994;37:266-72.
17. Michaels AJ, Schriener RJ, Kolla S, Awad SS, Rich PB, Reickert C, et al. Extracorporeal life support in pulmonary failure after trauma. J Trauma. 1999;46:638-45.
18. Nau A, Prat N, Fusaï T, Sarron JC, Peytel E. Intérêts et limites des effets de protection. Urgences 2009, chap 64.
19. Dorlac G, Fang R, Pruitt V, Marco P, Stewart H, Barnes S, Dorlac W. Air Transport of Patients With Severe Lung Injury: Development and Utilization of the Acute Lung Rescue Team. Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care. 2009;66:164-71.

VIENT DE PARAÎTRE



MÉMOIRES DE NON-GUERRE

MÉDECIN SUR AVISO

André CHAGNON

Se retourner sur son passé est un des plaisirs d'un homme dont la vie a été pleine et accomplie et peut-être l'expression du regret d'une jeunesse envolée. Lorsqu'on est un jeune homme fraîchement émoulu d'une école de médecine militaire tournée vers les horizons maritimes et tropicaux, l'avenir est devant vous, avec ses rêves et ses réalités.
André CHAGNON, à partir d'un carnet de bord minutieusement tenu, nous fait revivre ce qu'était la vie d'un jeune médecin de Marine, sorti de l'École de santé navale dans les années 60.
D'une plume alerte et précise, il nous embarque avec lui à bord de l'*Aviso escorteur 749*, pour une mission opérationnelle et un voyage inoubliable au travers de l'Océan Indien et de l'Océan Pacifique, de Diego Suarez aux terres australes, en passant par Djibouti, l'Inde et l'Australie. Une phrase résume tout le bonheur de ce premier poste : « Quelle merveilleuse ouverture à la vie, quelle bouffée d'oxygène, tellement bienvenue avec toutes ces années passées sur les livres et les maladies et avant toutes ces années à venir, penché sur les malades et les livres ».
Le lecteur prendra plaisir à la description riche de vie et d'humanité de la vie à bord et de ses rites, du rôle du médecin embarqué, des activités médicales quotidiennes, des escales mémorables, des cyclones tropicaux qui mettent à rude épreuve les navires et les équipages. L'auteur a pu vivre à l'extrême ses deux passions, la mer et la médecine, et prend visiblement plaisir à nous les faire partager avec une grande intensité. Souhaitons à nos jeunes praticiens de trouver à leur sortie du Val-de-Grâce leur *749* afin qu'ils puissent allier la pratique médicale à une vie tournée vers les relations interhumaines et riche d'expériences inoubliables.

Médecin général Jean-Didier CAVALLO
Rédacteur en chef de la revue « Médecine et Armées »

ISBN 978-2-8127-0440-6 – Prix : 10 € – www.lespressesdumidi.fr