Stratégies ventilatoires du traumatisé thoracique aux urgences

Pr Matthieu Biais, Dr Cédric Carrié

Service de Réanimation Chirurgicale et Traumatologique, Hôpital Pellegrin, CHU Bordeaux, 33076 Bordeaux

1. Principes généraux de prise en charge

1.1. Rappels épidémiologiques et physiopathologiques

Les traumatismes du thorax sont un motif fréquent d'admission aux urgences et en réanimation. Les traumatismes thoraciques constituent la deuxième cause de mortalité chez les polytraumatisés. Chez les patients ne présentant pas d'urgence vitale immédiate, le pronostic est étroitement lié à la survenue de complications respiratoires secondaires, survenant dans 10 à 60 % des cas selon la gravité des lésions et le terrain du patient [1].

La physiopathologie de ces complications est liée au syndrome restrictif douloureux secondaire au traumatisme pariétal (fractures de côtes et/ou volet costal), responsable d'une hypoventilation et d'une inefficacité des efforts de toux. La présence d'épanchements pleuraux ou de contusions pulmonaires aggrave les troubles de l'hématose et l'altération de la mécanique respiratoire. Ces lésions font ainsi le lit de l'encombrement bronchique, des atelectasies et des pneumopathies secondaires conduisant à la détresse respiratoire qui surviennent de façon différée, responsables d'une augmentation du taux de mortalité [2].

Chez les patients admis aux urgences sans critère de gravité immédiat, toute la stratégie aura donc pour objectif de réduire le risque de survenue de complication respiratoire secondaire et éviter le recours à l'intubation endotrachéale. En effet, la mise sous ventilation mécanique peut entraîner des complications spécifiques parmi lesquelles les pneumopathies acquises sous ventilation mécanique, les lésions pulmonaires ou diaphragmatiques induites par la ventilation, la neuromyopathie de réanimation... Tout ceci conduit en une augmentation de la morbidité, de la mortalité, des durées de séjour et des coûts.

1.2. Stratégies multidisciplinaires et filières de prises en charge

Chez les patients à haut risque, une approche multidisciplinaire associant une analgésie optimale incluant l'analgésie locorégionale [ALR] ou périmédullaire, une prise en charge respiratoire spécifique par kinésithérapie ou ventilation non invasive [VNI], voire une ostéosynthèse costale chirurgicale pourrait réduire le taux de complications secondaires et améliorer le pronostic des patients [1].

Pour le clinicien, toute la difficulté sera ainsi de rechercher des critères pronostiques permettant l'orientation et la prise en charge les plus appropriées de ces patients ne présentant pas de signes de gravité à l'admission. Les facteurs de risque de complications secondaires actuellement reconnus sont un âge > 60 ans, un nombre de côtes fracturées ≥ 3 , la présence de comorbidités cardiorespiratoires, de troubles de la coagulation ou d'une hypoxémie à l'admission [1]. Le score TTS (Thorax Trauma Severity Score) permet de prédire le risque de complication respiratoire secondaire avec la meilleure sensibilité et spécificité. Un score > 8 est prédictif de SDRA modéré à sévère avec un OR à 2.1 [1.0–3.8] [2]. En outre, le déplacement des foyers de fracture semble être un élément pronostique intéressant permettant de prédire le recours aux opiacés et les durées de séjours prolongées. Enfin, une étude réalisée aux urgences suggère ainsi que la non-amélioration de la capacité vitale forcée (CVF) malgré une analgésie bien conduite est prédictive de complication respiratoire secondaire.

L'orientation des patients devra donc prendre en compte cette gravité potentielle et la charge de soins induite par ces critères pronostiques. Seule une réflexion collégiale et pluridisciplinaire au sein

d'un même hôpital entre urgentistes, chirurgiens et anesthésistes-réanimateurs permettra la mise en place de filières de soins spécifiques et adaptées à chaque patient (**Figure 1**).

2. Stratégies ventilatoires du traumatisé thoracique aux urgences

2.1. Intérêts et limites de la ventilation non invasive (VNI) à la phase aiguë d'un traumatisme thoracique

Les recommandations françaises les plus récentes sur la prise en charge du traumatisme thoracique concluent sur l'intérêt de la VNI chez tout patient hypoxémique ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$) en l'absence de contre-indication à la VNI et dans un environnement disposant d'une surveillance continue [1].

Ces recommandations reposent sur la méta-analyse de Chiumello et coll. [3] incluant 10 études (4 essais randomisés et 6 études observationnelles) et suggérant une association entre l'utilisation de la VNI et une diminution de la mortalité. Cependant, seules deux des études randomisées évaluaient l'intérêt de la VNI par rapport à une oxygénothérapie conventionnelle, les deux autres comparant la VNI à la ventilation invasive. En outre, un des essais randomisés évaluait l'intérêt de la VNI au cours des IRA hypoxémiques et n'incluait qu'une minorité de patients traumatisés thoraciques (et une majorité d'OAP cardiogéniques). Une méta-analyse plus récente ne prenant pas en compte cette étude ne retrouvait pas de différence significative sur la mortalité [4]. L'utilisation de la VNI était toutefois associée à une réduction du taux de complications infectieuses, une réduction du taux d'intubation et des durées de séjour. L'importante hétérogénéité de ces études (sévérité du traumatisme, délai d'inclusion, degré d'hypoxémie et traitements comparés) peut cependant grandement limiter la portée de ces méta-analyses. L'intérêt de la VNI préventive, c'est-à-dire avant l'apparition de signes de détresse respiratoire aiguë, reste peu documenté.

Finalement, un seul essai randomisé de qualité modérée (monocentrique de faible effectif) a comparé l'intérêt de la VNI par rapport à une oxygénothérapie conventionnelle à la phase précoce d'un traumatisme thoracique, avant le développement d'une détresse respiratoire [5]. Les critères d'inclusion étaient des patients présentant un traumatisme thoracique compliqué d'une hypoxémie (rapport $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$) précoce (dans les 48 premières heures) et persistante (plus de 8h). Les patients hypercapniques ou présentant une contre-indication à la VNI étaient exclus de l'analyse. Le critère de jugement principal était le recours à l'intubation orotrachéale mais les critères d'intubation n'étaient pas définis. Seuls 25 patients ont été inclus dans chaque groupe ; l'essai ayant été arrêté prématurément du fait d'un taux d'intubation significativement plus élevé dans le groupe contrôle (10 [40%] vs 3 [12%] ; $p = 0,02$). Cependant, les durées quotidiennes de VNI étaient $> 20\text{h}$ par jour, pouvant questionner sur la dépendance des patients à cette technique. En outre, la VNI de secours n'était pas autorisée en cas de détresse respiratoire dans le groupe contrôle, traité par OC au masque haute concentration. Cette prise en charge ne correspond donc pas aux pratiques quotidiennes en réanimation où la VNI est prescrite de façon séquentielle [1]. Aucune différence n'était observée sur le taux de survie ou la survenue de complications infectieuses.

D'autres études observationnelles viennent pondérer ces résultats. Udekwu et coll. [6] ont comparé l'intérêt d'une VNI préventive ($N = 71$) par rapport à une oxygénothérapie conventionnelle ($N = 270$), sans mettre en évidence d'association entre l'utilisation de la VNI et le taux de mortalité ou la survenue de complication respiratoire secondaire, mais une augmentation des durées de séjours dans le groupe VNI. Dans une étude rétrospective incluant 46 traumatismes thoraciques en détresse respiratoire aiguë, Beltrame et coll. retrouvaient une amélioration de l'hématose et une diminution des signes de détresse respiratoire aiguë dès la première heure de VNI. Cependant, le taux d'échec élevé (28%) était associé à un taux de décès significativement plus élevé (69% vs. 0%) [7]. En effet, il est désormais démontré que le retard à l'intubation endotrachéale peut conduire à une hypoxémie sévère, des conditions techniques difficiles et une augmentation de la morbidité et de la mortalité. Dans ce contexte, Carrillo et coll. ont précédemment suggéré que la durée de VNI avant intubation

était significativement associée avec la diminution du taux de survie (OR ajusté 0,98 [0,96 – 0,99]) [8]. Dans une étude épidémiologique prospective multicentrique conduite chez des patients en détresse respiratoire aiguë hypoxémique, incluant 25% de patients traumatisés du thorax, Antonelli et al. [9] ont montré qu'un rapport $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ inférieur à 146 mmHg après une heure de ventilation non invasive était associé de manière indépendante à la nécessité de recourir à l'intubation (OR=2,51 [1,45 – 4,35]).

En synthèse, le rationnel en faveur d'une utilisation préventive de la VNI au cours de la prise en charge du traumatisme thoracique ne semble pas formellement établi par la littérature. Son utilisation ne doit se faire qu'en milieu spécialisé par des équipes expérimentées. La non – amélioration de la défaillance respiratoire doit conduire à envisager une ventilation mécanique [1]. En outre, des alternatives telles que l' O_2 -HDN prennent une place grandissante au cours de la prise en charge des défaillances respiratoires hypoxémiques.

2.2. Intérêt de l'oxygénothérapie nasale à haut débit (O_2 -HDN) humidifiée et réchauffée par rapport à la VNI dans l'insuffisance respiratoire aiguë hypoxémique non hypercapnique

En comparaison à l'oxygénothérapie conventionnelle (OC), l' O_2 -HDN permet une amélioration de l'oxygénation, une diminution de la fréquence respiratoire, de la ventilation minute et de l'effort inspiratoire. Certains auteurs ont également suggéré une augmentation du volume télé-expiratoire et une amélioration de la compliance pulmonaire. L' O_2 -HDN permet une amélioration significative des scores de dyspnée et du confort des patients par rapport à l'OC.

Bien que cette technique n'ait jamais été testée spécifiquement en traumatologie, deux essais randomisés permettent de démontrer l'intérêt clinique de l' O_2 -HDN par rapport à la VNI et l'OC pour la prévention ou le traitement des IRA hypoxémiques. Un essai randomisé multicentrique de non-infériorité a comparé l'efficacité de l' O_2 -HDN par rapport à la VNI pour la prévention ou le traitement des détresses respiratoires chez 830 patients en postopératoire de chirurgie cardio-thoracique [10]. Le taux de réintubation était similaire dans les deux groupes (21 vs 22%), sans différence sur la mortalité. Les lésions cutanées étaient plus fréquentes dans le groupe VNI. Deuxièmement, l'étude randomisée multicentrique de Frat et coll. comparait l' O_2 -HDN à la VNI et l'OC chez 310 patients admis en réanimation pour détresse respiratoire aiguë hypoxémique non hypercapnique [11]. Etaient exclus les patients présentant une comorbidité respiratoire obstructive décompensée, un OAP cardiogénique, une neutropénie fébrile ou une contre-indication à la VNI. Le taux d'intubation était similaire entre le groupe O_2 -HDN (38% [40/106]), le groupe VNI (50% [55/110]) et le groupe OC (47% [44/94]). La durée de séjour sans ventilation était significativement plus élevée et le taux de mortalité à J90 était significativement plus faible dans le groupe O_2 -HDN par rapport au groupe VNI ou OC.

Enfin, plusieurs méta-analyses ont évalué l'intérêt de l' O_2 -HDN sur la réduction du taux d'intubation en comparaison à l'OC et à la VNI. Une première méta-analyse incluait 11 études, dont 8 comparant O_2 -HDN et OC, 2 comparant O_2 -HDN et VNI et 1 comparant les 3 groupes. L' O_2 -HDN était associée à une réduction significative du taux d'intubation en comparaison à l'OC (OR 0,52 [0,34 – 0,79]), sans différence significative avec la VNI (OR 0,96 [0,66 – 1,39]). Les auteurs ne mettaient pas en évidence de différence significative sur le taux de mortalité [12]. Une deuxième méta-analyse a analysé l'intérêt de l' O_2 -HDN pour la prévention de l'intubation en excluant les études évaluant l' O_2 -HDN en post-extubation. Huit études ont été incluses dans l'analyse, permettant de documenter une réduction significative du taux d'intubation et de mortalité par rapport à l'oxygénothérapie conventionnelle (respectivement OR = 0,62 [0,38 – 0,99] et OR = 0,47 [0,24 – 0,93]) et la VNI (respectivement OR = 0,48 [0,31 – 0,73] et OR = 0,36 [0,20 – 0,63]) [13].

2.3. Stratégies de ventilation invasive

L'agression pulmonaire est double, d'une part directement liée aux lésions traumatiques et d'autre part en relation directe avec les lésions secondaires induites par l'inflammation, la ventilation ou les thérapeutiques associées. A ce titre, la ventilation du patient traumatisé thoracique n'a rien de spécifique en comparaison aux patients présentant un syndrome de détresse respiratoire aigu. Le volume courant doit être réglé entre 6 et 8 ml/kg de poids idéal en raison du caractère non homogène du poumon traumatisé. La pression plateau doit être maintenue < 30 cmH₂O.

Une pression expiratoire positive titrée semble sans effet sur l'incidence des pneumothorax, sous réserve que les études portant sur la ventilation du SDRA ne comportaient qu'une minorité de patients traumatisés. L'évaluation de la tolérance nécessitera une surveillance clinique, radiologique et éventuellement échographique du risque d'épanchement secondaire.

En conclusion :

- **La VNI peut prévenir le recours à l'intubation chez les patients admis pour traumatisme thoracique hypoxémique. L'intérêt d'une VNI préventive au cours de la prise en charge des traumatismes thoraciques n'est toutefois pas formellement établi par la littérature.**
- **L'O₂-HDN semble une alternative fiable et mieux tolérée que l'OC chez les patients hypoxémiques. L'O₂-HDN est associée à une réduction significative du taux d'intubation en comparaison à l'OC. Son intérêt en association à la VNI reste à documenter pour prévenir l'intubation chez des patients en détresse respiratoire aiguë hypoxémique.**
- **A notre connaissance, aucune étude n'a comparé deux stratégies de ventilation non-invasive au cours de la prise en charge des traumatismes thoraciques. La meilleure stratégie de ventilation permettant de prévenir le recours à l'intubation endotrachéale reste à documenter.**
- **Dans tous les cas, cette stratégie de ventilation préventive nécessite l'élaboration de filières de prise en charge guidées par des critères de gravité potentielle et les ressources disponibles dans chaque centre de soins.**

REFERENCES

1. Bouzat P, Raux M, David JS, Tazarourte K, Galinski M, Desmettre T, Garrigue D, Ducros L, Michelet P; Expert's group, Freysz M, Savary D, Rayeh-Pelardy F, Laplace C, Duponq R, Monnin Bares V, D'Journo XB, Boddaert G, Boutonnet M, Pierre S, Léone M, Honnart D, Biais M, Vardon F. Chest trauma: First 48hours management. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2017; 36(2):135-145.
2. Daurat A, Millet I, Roustan J-P, Maury C, Taourel P, Jaber S, et al. Thoracic Trauma Severity score on admission allows to determine the risk of delayed ARDS in trauma patients with pulmonary contusion. *Injury.* 2016;47(1):147-53
3. Chiumello D, Coppola S, Froio S, Gregoretti C, Consonni D. Noninvasive ventilation in chest trauma: systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med.* 2013; 39(7):1171-80.
4. Duggal A, Perez P, Golan E, Tremblay L, Sinuff T. The safety and efficacy of noninvasive ventilation in patients with blunt chest trauma: a systematic review. *Crit Care* 2013; 17:R142.
5. Hernandez G, Fernandez R, Lopez-Reina P, Cuenca R, Pedrosa A, Ortiz R, et al. Non-invasive Ventilation Reduces Intubation in Chest Trauma-Related Hypoxemia: A Randomized Clinical Trial. *Chest* 2010; 137:74–80.
6. Udekwu P, Patel S, Farrell M, Vincent R. Favorable Outcomes in Blunt Chest Injury with Noninvasive Bi-Level Positive Airway Pressure Ventilation. *Am Surg.* 2017; 83(7):687-695.
7. Beltrame F, Lucangelo U, Gregori D, Gregoretti C. Noninvasive positive pressure ventilation in trauma patients with acute respiratory failure. *Monaldi Arch Chest Dis.* 1999; 54(2):109-14.
8. Carrillo A, Gonzalez-Diaz G, Ferrer M, Martinez-Quintana ME, Lopez-Martinez A, Llamas N, Alcazar M, Torres A. Non-invasive ventilation in community-acquired pneumonia and severe acute respiratory failure. *Intensive Care Med.* 2012; 38(3):458-66.
9. Antonelli M, Conti G, Moro ML, Esquinas A, Gonzalez-Diaz G, Confalonieri M, et al. Predictors of failure of noninvasive positive pressure ventilation in patients with acute hypoxemic respiratory failure: a multi-center study. *Intensive Care Med* 2001; 27:1718–28
10. Stéphan F, Barrucand B, Petit P, Rézaiguia-Delclaux S, Médard A, Delannoy B, Cosserant B, Flicoteaux G, Imbert A, Pilorge C, Bérard L; BiPOP Study Group. High-Flow Nasal Oxygen vs Noninvasive Positive Airway Pressure in Hypoxemic Patients after Cardiothoracic Surgery: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2015; 313(23):2331-9.
11. Frat JP, Thille AW, Mercat A, Girault C, Ragot S, Perbet S, Prat G, Boulain T, Morawiec E, Cottureau A, Devaquet J, Nseir S, Razazi K, Mira JP, Argaud L, Chakarian JC, Ricard JD, Wittebole X, Chevalier S, Herbland A, Fartoukh M, Constantin JM, Tonnelier JM, Pierrot M, Mathonnet A, Béduneau G, Delétage-Métreau C, Richard JC, Brochard L, Robert R; FLORALI Study Group; REVA Network. High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. *N Engl J Med.* 2015; 372(23):2185-96.
12. Zhao H, Wang H, Sun F, Lyu S, An Y. High-flow nasal cannula oxygen therapy is superior to conventional oxygen therapy but not to noninvasive mechanical ventilation on intubation rate: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care.* 2017; 21(1):184.
13. Ni YN, Luo J, Yu H, Liu D, Liang BM, Liang ZA. The effect of high-flow nasal cannula in reducing the mortality and the rate of endotracheal intubation when used before mechanical ventilation compared with conventional oxygen therapy and noninvasive positive pressure ventilation. A systematic review and meta-analysis. *Am J Emerg Med.* 2018;36(2):226-233.