

Réponse à l'expansion volémique

Fluid responsiveness

SRLF 2015

© SRLF et Lavoisier SAS 2014

SO091

Analyse des variations respiratoires de la veine cave inférieure pour prédire la réponse au remplissage vasculaire chez des patients en ventilation spontanée et en rythme cardiaque régulier

P Bortolotti¹, D Colling¹, F Dewavrin², B Voisin¹, V Colas², JL Chagnon², A Durocher¹, F Saulnier¹, S Preau¹

1. Réanimation médicale, centre hospitalier régional Universitaire de Lille, Lille

2. Réanimation polyvalente, centre hospitalier de Valenciennes, Valenciennes

Introduction : Le remplissage vasculaire est le premier traitement envisagé lors d'une insuffisance circulatoire aiguë, mais n'améliore qu'une fois sur deux le statut hémodynamique des patients lorsqu'il est réalisé sur des critères cliniques. L'utilisation d'indices prédictifs de la réponse au remplissage vasculaire est donc nécessaire afin de différencier les patients répondeurs des patients non répondeurs. Chez les patients en ventilation spontanée, peu de ces indices existent. Les variations respiratoires du diamètre de la veine cave inférieure ont été évaluées dans ce but mais leurs performances rapportées dans la littérature sont mitigées en ventilation spontanée non standardisée. Nous avons émis l'hypothèse qu'une inspiration profonde standardisée pourrait améliorer les performances des variations respiratoires du diamètre de la veine cave inférieure comme indice prédictif de la réponse au remplissage vasculaire.

Patients et Méthodes : Cette étude prospective bicentrique a été réalisée dans des services de réanimation et de surveillance continue. Nous avons inclus des patients en ventilation spontanée non intubés présentant un sepsis, accompagné de signes cliniques d'insuffisance circulatoire aiguë entraînant la prescription d'un remplissage vasculaire par un clinicien. Les patients en rythme cardiaque irrégulier étaient exclus. Nous avons mesuré par échocardiographie transthoracique en mode bidimensionnel les diamètres télé-inspiratoire et télé-expiratoire de la veine cave inférieure en ventilation spontanée non standardisée et au cours d'une manœuvre respiratoire standardisée avant un remplissage vasculaire par 500 ml de colloïde. La standardisation respiratoire consistait en une inspiration profonde générant des dépressions respiratoires contrôlées par un manomètre entre -5 et -10 mmHg, suivie d'une expiration passive. Nous avons calculé les variations respiratoires du diamètre de la veine cave inférieure en ventilation spontanée non standardisée ou sensibilisées par la manœuvre respiratoire selon la formule suivante : $[(\text{Diamètre expiratoire} - \text{Diamètre inspiratoire}) / \text{Diamètre}$

expiratoire]*100. Une augmentation de plus de 10 % du volume d'éjection systolique induite par le remplissage vasculaire définissait les patients répondeurs au remplissage.

Résultats : Sur les 90 patients inclus dans l'étude, 50 (56 %) étaient répondeurs au remplissage vasculaire. Tous les patients présentaient un sepsis, dont l'étiologie la plus fréquente était pulmonaire (n=51, 57 %) Le score IGS2 moyen était de 31±14. Les variations respiratoires du diamètre de la veine cave inférieure avant remplissage étaient significativement plus grandes chez les répondeurs que chez les non-répondeurs en ventilation non standardisée (44 % ± 22 % vs 18 % ± 17 %, p<0,01) et en ventilation standardisée (57 % ± 17 % vs 23 % ± 20 %, p<0,01). Chez les patients en ventilation non standardisée, des variations respiratoires du diamètre de la veine cave inférieure supérieures à 28 % prédisaient la réponse au remplissage vasculaire avec une sensibilité de 78 % [IC95 % : 74 % - 82 %] et une spécificité de 83 % [IC95 % : 79 % - 87 %]. L'aire sous la courbe ROC en ventilation non standardisée (aire ± erreur standard) était de 0,82 ± 0,04. Chez les patients en ventilation standardisée, des variations respiratoires du diamètre de la veine cave inférieure supérieures à 38 % prédisaient la réponse au remplissage vasculaire avec une sensibilité de 92 % [IC95 % : 89 % - 95 %] et une spécificité de 83 % [IC95 % : 79 % - 87 %]. L'aire sous la courbe ROC en ventilation standardisée était de 0,89 ± 0,04.

Conclusion : Une inspiration profonde standardisée en ventilation spontanée augmente la sensibilité des variations respiratoires du diamètre de la veine cave inférieure comme indice prédictif de la réponse au remplissage vasculaire chez des patients en rythme cardiaque régulier présentant une insuffisance circulatoire aiguë au cours d'un sepsis, ce qui en fait un indice performant dans cette population.

SO092

Le test de lever de jambes passif permet de guider la déplétion hydrique chez les patients de réanimation

X Monnet¹, F Cipriani¹, C Laurent¹, P Sentenac¹, M Dres¹, E Krastinova², N Anguel¹, C Richard¹, JL Teboul¹

1. Réanimation médicale EA4533, hôpital de Bicêtre, Université Paris-Sud, Le Kremlin-Bicêtre

2. Service de santé publique, hôpital de Bicêtre, Université Paris-Sud, Le Kremlin-Bicêtre

Introduction : Notre objectif était de tester si l'intolérance hémodynamique à la déplétion hydrique pendant l'hémodialyse intermittente chez des patients de réanimation pouvait être prédite par un test de lever de jambes passif (LJP) réalisé avant l'hémodialyse intermittente.

SRLF 2015 (✉)

48 avenue Claude Vellefaux, F-75010 Paris
e-mail : www.srlf.org

Patients et Méthodes : Nous avons étudiée 39 patients chez qui une hémodialyse intermittente avec perte de poids étaient prévue : 13 avec et 26 sans hypotension intradialytique (HID). L'HID était définie par une hypotension artérielle systémique requérant une intervention thérapeutique décidée par le médecin en charge du patient. Avant l'hémodialyse, l'augmentation maximale d'index cardiaque (IC) induite par un LJP était mesurée.

Résultats : L'IC diminuait significativement plus vite chez les patients avec une HID (pente de $-0,17$ L/min/m² par heure) en comparaison aux autres. Le débit l'ultrafiltration était identique entre les deux groupes de patients. Chez les patients avec une HID, l'HID survenait 120 [60-180] min après le début de l'hémodialyse. Chez les 26 patients sans HID, le test de LJP n'induisait pas de changement significatif de l'IC. En revanche, chez les patients présentant une HID, le LJP augmentait le débit cardiaque de 15 [11-36] %. L'augmentation d'IC par le LJP prédisait la survenue d'une HID avec une aire sous la courbe ROC de 0,89 (intervalle de confiance à 95 % : 0,75 à 0,97, $p < 0,005$ vs 0,5). La meilleure valeur diagnostique était de 9 %. Elle fournissait une sensibilité de 77 % (intervalle de confiance à 95 % : 46 à 95) %, une spécificité de 96 % (80 à 100) %, une valeur prédictive positive de 91 % (57 à 100) % et une valeur prédictive négative de 89 % (72 à 98) %.

Conclusion : La présence d'une précharge dépendance, détectée par le test de LJP, avant de débiter une hémodialyse permet de prédire si la déplétion hydrique par ultrafiltration va être hémodynamiquement mal tolérée.

SO093

Intérêt de l'indice de variabilité pléthysmographique (PVI) pour prédire la réponse au remplissage vasculaire chez l'enfant en ventilation mécanique invasive (VMI) de réanimation pédiatrique (RP)

A Botte¹, D Ley¹, P Devos², F Leclerc¹, S Leteurtre¹

1. Réanimation pédiatrique, Hôpital Jeanne de Flandre, Lille

2. Laboratoire de biostatistiques, Maison régionale de la recherche clinique, Lille

Introduction : Disposer d'un indice non invasif, facile d'acquisition, continu, prédictif de la réponse au remplissage vasculaire (RRV) serait utile chez l'enfant de réanimation pédiatrique. Les variabilités respiratoires du pic de vélocité aortique (ΔV_{Ao}) et du diamètre de la veine cave inférieure (ΔDV_{CI}), extrapolées des études adultes, sont basées sur les variations respiratoires en ventilation mécanique (VM) du volume d'éjection systolique (VES) du ventricule gauche et de ses dérivés. L'indice de variabilité pléthysmographique (PVI) est l'algorithme automatisé non invasif de mesure continue des variations respiratoires de l'onde de pléthysmographie pulsée. Le caractère prédictif de la RRV du PVI a été étudié chez l'enfant en VMI en peropératoire : un PVI entre 11 à 17 % identifiait les R+ des non répondeurs (R-) (1). L'objectif principal était de déterminer chez l'enfant en VMI de RP si le PVI était un indice prédictif fiable de la RRV et de le comparer aux ΔV_{Ao} et ΔDV_{CI} .

Patients et Méthodes : Etude prospective monocentrique chez des enfants de RP en VMI, suspects d'hypovolémie. Le PVI et les données hémodynamiques cliniques et échocardiographiques (ΔV_{Ao} , ΔDV_{CI} et VES) étaient mesurées avant et après un RV de 10 ml/Kg de sérum salé isotonique. La RRV était définie par une augmentation du VES ≥ 10 %.

Résultats : Vingt patients étaient inclus (âge médian 2 ans), dont 12 étaient R+. Le PVI avant RV n'était pas différent entre les R+ et les R- (respectivement 12,5 % [9,5-21]) vs 20,0 % [13,5-25,5] ;

$p = 0,15$). Le volume courant (ml/kg) était de 7 chez les R+ vs 9,5 chez les R- ($p < 0,05$). ΔV_{Ao} diminuait après RV uniquement chez les R+. Il n'y avait pas de corrélation entre le PVI avant RV et ΔV_{ES} ($r = -0,14$; NS), ni entre ΔV_{Ao} et ΔV_{ES} ($r = -0,33$; NS), ni entre ΔDV_{CI} et ΔV_{ES} ($r = -0,29$; NS).

	Non répondeurs (n=8)		Répondeurs (n=12)	
	Avant RV	Après RV	Avant RV	Après RV
FC (bpm)	124 [99 - 156]	124 [91 - 146]	124 [103 - 142]	124 [102 - 139]
PAS (mmHg)	86 [80 - 92]	85 [83 - 101]	86 [78 - 93]	95 [82 - 99] †
PAD (mmHg)	53 [45 - 60]	49 [45 - 64]	44 [40 - 49]	53 [45 - 55]
PAM (mmHg)	65 [60 - 75]	67 [60 - 78]	59 [52 - 65]	68 [55 - 71] †
Index de choc	1,6 [1,2 - 1,7]	1,4 [1,1 - 1,7]	1,4 [1,2 - 1,8]	1,7 [1,1 - 1,6] †
Lactate (mmol/l)	0,9 [0,9 - 1,6]		1,2 [1 - 1,8]	
FEVG (%)	72 [64,5 - 77]	72 [66,5 - 74]	71 [62 - 77]	68,5 [64 - 74,5]
Index cardiaque (L/min/m ²)	3,6 [2,9 - 4,8]	3,4 [2,8 - 4,4]	2,7 [2,4 - 3,1] *	3,5 [3 - 3,9]
VmoyAo (cm/s)	27,1 [25 - 33]	26,8 [25 - 38]	28,0 [23,4 - 29]	31,9 [27,3 - 41,6] †
Indice de perfusion (%)	0,7 [0,6 - 1,3]	0,7 [0,6 - 1,7]	0,9 [0,7 - 2,1]	0,9 [0,6 - 1,8]
PVI (%)	20 [13,5 - 25,5]	13,5 [9 - 19,5] †	12,5 [9,5 - 21]	8,5 [6,5 - 21]
ΔV_{Ao} (%)	24,4 [17,7 - 36,4]	26,3 [16,6 - 30,6]	16 [12,3 - 21,7]	10,7 [5,8 - 15,9] * †
ΔDV_{CI} (%)	31,9 [13,5 - 73,5]	11,7 [7 - 48,7] †	11,6 [9,8 - 19,7]	7,3 [4,1 - 11,2]

Fig. 1 Variables hémodynamiques et biologiques avant et après RV Médiane [25e et 75e quartiles] ; * $p < 0,05$ vs R- ; † $p < 0,05$ vs avant RV chez les R- ; ‡ $p < 0,05$ vs avant RV chez les R+.

Conclusion : Dans ce travail, PVI, ΔV_{Ao} et ΔDV_{CI} n'ont pas permis de prédire la RRV chez l'enfant en VMI dans les situations de RP. La principale limite de cette étude réside dans le petit nombre de patients. Son utilisation chez l'enfant en VMI de RP semble limitée par la technique du PVI (hypoperfusion, drogues vaso-actives), et par les interactions cardio-respiratoires ($Vt < 8$ ml/Kg, mouvements respiratoires spontanés).

Référence

Byon HJ, Lim CW, Lee JH, et al. Prediction of fluid responsiveness in mechanically ventilated children undergoing neurosurgery. *Br J Anaesth* 2013;110:586-91.

SO094

Analyse de la variation du diamètre de la veine sous-clavière comme indice prédictif de la réponse au remplissage vasculaire

A Boivin, B Lebas, A Poidevin, JE Herbecht, V Castelain, F Schneider, M Guillot

Haute-pierre réanimation médicale, CHRU Hôpitaux Universitaires Strasbourg, Strasbourg

Introduction : La prise en charge des patients en insuffisance circulatoire aiguë nécessite le plus souvent le recours au remplissage vasculaire (RV). Différents indices ont été développés pour prédire l'effet du RV sur le débit cardiaque. Dans le cadre des interactions cardio-pulmonaires observées chez les patients sous sédation et sous ventilation mécanique, nous nous sommes intéressés à l'étude de la variation du diamètre de la veine sous-clavière (dVSC) obtenue par échographie transthoracique. Notre hypothèse est que l'analyse du dVSC permet de prédire la réponse au RV.

Matériels et Méthodes : Nous avons réalisé une étude monocentrique prospective et observationnelle chez des patients, intubés, sous sédation et ventilation mécanique, chez qui le recours à un RV par 500 ml de colloïdes avait été décidé. Nous avons colligé les données hémodynamiques obtenues par échographie trans-thoracique et avec le cathéter artériel et le cathéter artériel pulmonaire. Vingt épreuves de remplissage effectuées chez 17 patients ont été analysées. Les patients étaient considérés comme répondeurs au remplissage vasculaire lorsque ce dernier entraînait une augmentation du débit cardiaque supérieure à 15 %.

Résultats : Le groupe répondeur au RV comporte 9 mesures hémodynamiques et le groupe non répondeur 11 mesures. La variation du dVSC chez les non-répondeurs est de 5 % contre 14 % chez les répondeurs ($p = 0,003$). Une variation du dVSC de plus de 12 % permet de prédire une augmentation du débit cardiaque de plus de 15 % avec une sensibilité de 67 %, une spécificité de 91 % et une aire sous la courbe de 0,88. La variation du dVSC avant remplissage vasculaire est corrélée à l'augmentation de l'index cardiaque induite par le remplissage ($p = 0,0002$, $r = 0,74$). L'expansion volémique provoque une diminution significative de la variation du dVSC ($p = 0,006$). Dans notre étude en comparant les différentes courbes ROC, la variation du dVSC semble plus efficace que la pression auriculaire droite ($p = 0,027$), la pression artérielle pulmonaire d'occlusion ($p = 0,011$) et la variation du diamètre de la veine cave inférieure ($p = 0,01$) pour prédire la réponse au remplissage vasculaire.

Conclusion : La variation du dVSC permet de prédire la réponse au remplissage vasculaire et pourrait de ce fait être utile en pratique clinique.

SO095

Évaluation comparative des indices échocardiographiques de précharge-dépendance chez les patients en défaillance circulatoire: étude prospective multicentrique HEMOPRED

P Vignon¹, X Repessé², E Begot¹, G Prat³, C Charron², PY Egretou⁴, C Jacob³, K Bouferache⁵, L Kontar⁶, J Maizel⁶, M Slama⁶, A Vieillard-Baron²

1. Réanimation polyvalente/Inserm cic 1435, CHU Limoges, Limoges
2. Réanimation médico-chirurgicale, Assistance Publique - Hôpitaux de Paris, Hôpital Ambroise Paré, Boulogne-Billancourt
3. Réanimation médicale, CHRU de Brest, Brest
4. Réanimation, Centre Hospitalier des Pays de Morlaix, Morlaix
5. Réanimation polyvalente, Hôpital Foch, Suresnes
6. Réanimation médicale, Centre Hospitalier Universitaire, Amiens

Introduction : L'échocardiographie est de plus en plus utilisée pour l'évaluation hémodynamique des patients admis en réanimation pour défaillance circulatoire ou respiratoire. Plusieurs paramètres indicatifs d'une précharge-dépendance ont été proposés, mais aucun de ces paramètres n'a été validé a posteriori sur une population de réanimation plus large. De plus, chaque paramètre a certaines limites d'utilisation et les différents indices échocardiographiques de précharge-dépendance n'ont jamais été confrontés entre eux. Le but de cette étude était donc d'évaluer la valeur prédictive des paramètres échocardiographiques de précharge-dépendance en fonction du contexte clinique à l'origine de l'insuffisance circulatoire aiguë. La méthodologie et les résultats préliminaires de l'étude sont présentés ici.

Patients et Méthodes : Cette étude pragmatique, descriptive, prospective a été conduite sur une période de 24 mois dans 5 services de réanimation français. Les patients étaient éligibles s'ils étaient ventilés et adaptés au respirateur, avec un cathéter artériel et veineux central en place et s'ils nécessitaient une évaluation hémodynamique par échocardiographie pour une insuffisance circulatoire aiguë de toute origine. Celle-ci était définie par : (i) une hypotension artérielle (systolique < 90 mmHg ou < 40 mmHg par rapport aux chiffres habituels ou moyenne < 65 mmHg), et/ou (ii) des signes d'hypoperfusion tissulaire cliniques (marbrures cutanées, oligurie pendant au moins 3 h, pH < 7,35 et déficit en base > - 5 mmol/L, lactate > 2 mmol/L, ScvO₂ < 70 %). Les critères d'exclusion étaient une contre-indication au lever de jambes passif (LJP) ou à l'échocardiographie transœsophagienne, une tamponnade ou une dissection aortique. L'examen était réalisé

par un réanimateur expérimenté avec le patient en position demi-assise à 45°. Les mesures suivantes étaient réalisées : index de collapsibilité de la veine cave supérieure (ICVCS), index de distensibilité de la veine cave inférieure (IDVCI), variations respiratoires de la vitesse doppler maximale (VRVmax) sous-aortique ($V_{max} - V_{min}$ / moyenne de V_{max} et V_{min}), fraction d'éjection et de réduction de surface du ventricule gauche (VG), rapport des surfaces télédiastoliques du ventricule droit et du VG, présence d'un septum paradoxal ou non, pression artérielle pulmonaire systolique à partir de la V_{max} de l'insuffisance tricuspide, mouvement systolique de l'anneau tricuspide en TM (TAPSE), onde S de l'anneau tricuspide latéral en doppler tissulaire, doppler mitral E/A et E/E' latéral. Le diamètre de la chambre de chasse du VG et l'intégrale temps-vitesse (ITV) sous-aortique télé-expiratoire étaient mesurés pour calculer le volume d'éjection systolique (VES) du VG. Une épreuve de lever de jambe passif (ELJP) était réalisée systématiquement afin d'obtenir une bascule de 90° comme précédemment décrit. Une minute plus tard, l'ITV sous-aortique était à nouveau mesurée. Une augmentation de l'ITV > 10 % pendant l'ELJP définissait un patient potentiellement répondeur au remplissage vasculaire rapide (RVR). Les résultats de l'échocardiographie étaient donnés au réanimateur en charge du patient afin qu'il décide de l'intervention thérapeutique à réaliser, qu'il s'agisse d'un RVR ou non. En cas de RVR, une mesure de l'ITV sous-aortique et du doppler mitral E/A étaient à nouveau réalisées au décours afin de juger de son efficacité et de sa tolérance.

Résultats : Au total, 472 patients consécutifs ont été étudiés (âge : 63 ± 14 ans ; IGS2 : 56 ± 19). 77 % des patients étaient sous catécholamines. La mortalité hospitalière était de 39 %. La valeur prédictive de l'ICVCS, de l'IDVCI et de la VRVmax a été étudiée dans les groupes de patients suivants : arythmie complète par fibrillation auriculaire (n=59), SDRA (n=107), chirurgie thoracique (n=44), et chirurgie abdominale (n=116).

Conclusion : Cette étude multicentrique est la plus large conduite jusqu'à présent pour déterminer la valeur prédictive des différents indices échocardiographiques de précharge-dépendance chez les patients ventilés de réanimation en insuffisance circulatoire aiguë.

SO096

Analyse des variations respiratoires du diamètre de la veine cave inférieure pour prédire la réponse au remplissage vasculaire chez des patients en ventilation spontanée et en rythme cardiaque irrégulier

V Colas¹, B Voisin², F Dewavrin¹, P Bortolotti², D Colling², JL Chagnon¹, A Durocher², F Saulnier², S Preau²

1. Réanimation polyvalente, centre hospitalier de Valenciennes, Valenciennes
2. Réanimation médicale, centre hospitalier régional universitaire de Lille, Lille

Introduction : L'analyse des variations respiratoires de la veine cave inférieure en ventilation spontanée non standardisée n'a pas fait la preuve de son intérêt pour prédire la réponse au remplissage vasculaire. Nous avons testé l'hypothèse que les variations respiratoires du diamètre de la veine cave inférieure au cours d'une manœuvre de ventilation standardisée permettent de prédire la réponse au remplissage vasculaire chez des patients avec un syndrome de réaction inflammatoire systémique et en rythme cardiaque irrégulier.

Patients et Méthodes : Etude prospective et bicentrique dans des services de réanimation et de surveillance continue. Patients en ventilation spontanée, non intubés, en rythme cardiaque irrégulier (fibrillation

auriculaire ou présence de plus de 6 extrasystoles par minute), atteints de syndrome de réaction inflammatoire systémique avec au moins un signe d'insuffisance circulatoire aiguë. Nous avons mesuré par échocardiographie transthoracique en mode bidimensionnel les diamètres télé-inspiratoire et télé-expiratoire de la veine cave inférieure au cours d'une manœuvre respiratoire standardisée avant un remplissage vasculaire par 500ml de colloïde. La ventilation standardisée correspondait à une inspiration profonde à travers un manomètre pour obtenir une dépression inspiratoire de -5 à -10 mmHg suivie d'une expiration passive. Nous avons calculé les variations respiratoires du diamètre de la veine cave inférieure selon la formule suivante : $[(\text{diamètre expiratoire} - \text{diamètre inspiratoire}) / \text{diamètre expiratoire}] * 100$. Une augmentation de plus de 10 % du volume d'éjection systolique induite par le remplissage vasculaire définissait les patients répondeurs au remplissage.

Résultats : 41 patients ont été inclus dont 20 (49 %) étaient répondeurs au remplissage vasculaire. La cause la plus fréquente de syndrome de

réaction inflammatoire systémique était la pneumonie (n=26 ; 63 %). Le score IGS2 médian était de 36 ± 12 . Les variations respiratoires du diamètre de la veine cave inférieure en ventilation standardisée avant remplissage vasculaire étaient de 20.5 % [1.6-32.8] chez les non répondeurs et de $66.8 \% \pm 23.3$ chez les répondeurs ($p < 0.005$). L'aire sous la courbe ROC (Aire \pm Erreur standard) était de 0.90 ± 0.05 ($p < 0.001$). Pour une valeur supérieure à 47 %, les variations respiratoires du diamètre de la veine cave inférieure en ventilation standardisée prédisaient la réponse au remplissage vasculaire avec une sensibilité de 85 % [IC95 % : 79 % - 91 %] et une spécificité de 95 % [IC95 % : 92 % - 98 %].

Conclusion : Les variations respiratoires du diamètre de la veine cave inférieure en ventilation standardisée sont un indice performant pour prédire la réponse au remplissage vasculaire chez les patients atteints de syndrome de réaction inflammatoire systémique, en ventilation spontanée et en rythme cardiaque irrégulier.