

Interactions cœur-poumons

Heart-lung interactions

© SRLF et Springer-Verlag France 2011

SO067

Le test d'occlusion télé-expiratoire prédit la réponse à l'expansion volémique quel que soit le niveau de pression expiratoire positive

S. Silva, M. Jozwiak, J.-L. Teboul, R. Persichini, C. Richard, X. Monnet
Service de réanimation médicale, CHU de Bicêtre,
Le Kremlin-Bicêtre, France

Introduction : Une occlusion télé-expiratoire de 15 secondes induit une augmentation de précharge cardiaque et il a été montré que ce test (test d'occlusion télé-expiratoire, TOTE) permet de prédire la réponse à l'expansion volémique. Cependant, le niveau de pression expiratoire positive (PEP) et la différence pression de plateau – PEP pourraient modifier les effets hémodynamiques de ce test et sa capacité à détecter un état de précharge-dépendance.

Patients et méthodes : Chez 34 patients nécessitant un remplissage vasculaire et présentant un syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA), nous avons mesuré les variations de l'index cardiaque (analyse du contour de l'onde de pouls) au cours d'un TOTE et d'un test de lever de jambes passif effectués à deux niveaux de pression expiratoire positive : 5 cmH₂O et un niveau permettant d'atteindre une pression de plateau à 30 cmH₂O. Les patients étaient considérés comme précharge-dépendants si le lever de jambes augmentait l'index cardiaque (analyse du contour de l'onde de pouls) de plus de 10 %. Chez 20 patients, une expansion volémique par 500 ml de soluté salé isotonique était administrée au niveau de PEP élevé.

Résultats : À PEP = 5 cmH₂O, une augmentation de l'index cardiaque pendant le TOTE de plus de 5 % permettait de détecter un état de précharge-dépendance avec une sensibilité de 90 % et une spécificité de 100 %. Pour atteindre une pression de plateau à 30 cmH₂O, la PEP était élevée à 14 ± 2 cmH₂O. Cette augmentation de PEP diminuait l'index cardiaque significativement chez les patients précharge-dépendants (3,3 ± 1,0 l.min⁻¹.m⁻² à 2,7 ± 0,9 l.min⁻¹.m⁻²) mais pas chez les autres patients (4,3 ± 1,8 l.min⁻¹.m⁻² à 3,9 ± 1,0 l.min⁻¹.m⁻²). Le gradient (pression de plateau – PEP) ne changeait pas significativement. À PEP élevée, le test de lever de jambes passif augmentait plus l'index cardiaque qu'à PEP = 5 cmH₂O (11 ± 5 vs 7 ± 4 %, respectivement) et la proportion de patients chez qui le test augmentait l'index cardiaque de plus de 15 % augmentait également (34 vs 29 %, respectivement), signifiant que l'augmentation de PEP avait augmenté le degré de précharge-dépendance. De même, le TOTE augmentait plus l'index cardiaque à PEP élevée qu'à PEP = 5 cmH₂O (8 ± 3 vs 4 ± 2 %, respectivement). À PEP élevée, une augmentation de l'index cardiaque pendant le TOTE de plus de 5 % permettait de détecter un état de précharge-dépendance avec une sensibilité de 87,5 % et une spécificité de 77,3 %. Chez les 20 patients qui avaient reçu une expansion volémique, la sensibilité et la spécificité de l'épreuve de lever de jambes passif pour prédire une augmentation de l'index cardiaque de plus de 15 % étaient de 100 %. La sensibilité et la spécificité du TOTE pour prédire l'augmentation de l'index cardiaque de plus de 15 % étaient de 93 et 100 %, respectivement.

Conclusion : Le test d'occlusion télé-expiratoire est valide pour diagnostiquer la précharge-dépendance indépendamment du niveau de PEP utilisé.

SO068

Étude des variations hémodynamiques lors du branchement de la ventilation par oscillations à haute fréquence chez des patients en SDRA sévère par échocardiographie transthoracique et thermodilution transpulmonaire

L. Ursulet, J. Jabot, D. Belcour, A. Roussiaux, L. Haentjens, D. Vandroux
Service de réanimation polyvalente, CHR Felix-Guyon,
Saint-Denis de La Réunion, Réunion

Introduction : La ventilation par oscillations à haute fréquence (HFO), une des techniques alternatives à la ventilation mécanique conventionnelle dans le SDRA sévère, améliore l'oxygénation mais les effets hémodynamiques du branchement de celle-ci ont été très peu étudiés. Une seule étude au très faible effectif de neuf patients suggère que le branchement de l'HFO entraînerait une détérioration hémodynamique [1] avec diminution de l'index cardiaque (IC) par diminution de la précharge. Notre objectif était de confirmer ces résultats sur un plus grand nombre de patients en évaluant les répercussions hémodynamiques du branchement de l'HFO par échocardiographie transthoracique (ETT) et par thermodilution transpulmonaire (TDTP).

Patients et méthodes : Il s'agissait d'une étude prospective et observationnelle incluant uniquement des patients en SDRA réfractaire et qui étaient alors placés sous HFO. Les variables hémodynamiques étaient étudiées par ETT et par TDTP à quatre différents temps de l'étude : juste avant le branchement de l'HFO sous ventilation mécanique conventionnelle (temps de base), au branchement de l'HFO, à H1 et enfin H3 du branchement. Pour chaque temps de l'étude, on notait la pression artérielle (systolique, diastolique, moyenne et pulsée), la fréquence cardiaque (FC), l'IC, le volume d'éjection systolique indexé (VESi), le volume télédiastolique global indexé (VTDGi) et l'indice de fonction cardiaque (IFC) par TDTP et l'intégrale temps-temps-temps aortique (ITV), les surfaces télé diastoliques du ventricule droit (STDVD) et du ventricule gauche (STDVG) avec le ratio STDVD/STDVG, ainsi que la fraction d'éjection ventriculaire gauche (FEVG) par ETT. La nécessité d'expansion volémique et le volume de l'éventuelle expansion, les doses de catécholamines ainsi que l'excès de base étaient aussi relevés. Les différentes valeurs étaient exprimées en médiane [25–75 % interquartile].

Résultats : Quinze patients ont été inclus dans cette analyse intermédiaire, dont 87 % sous catécholamines (noradrénaline ou adrénaline). Aucun patient ne reçut d'expansion volémique durant les trois heures de l'étude et on ne constatait pas d'augmentation significative des doses de catécholamines ni de baisse significative de l'excès de base. Lors du

branchement de l'HFO par rapport aux valeurs de base sous ventilation mécanique conventionnelle, on observait une diminution significative ($p < 0,05$) de l'IC ($3,2 [2,2-4,2]$ vs $3,6 [2,8-4,3]$ l/min/m²), du VESi ($38 [28-42]$ vs $36 [21-40]$ ml/m²), du VTDGi ($640 [528-713]$ vs $680 [607-760]$ ml/m²), de la STDVG ($21 [16-26]$ vs $22 [20-28]$ cm²) et de la STDVD ($14 [12-18]$ vs $14 [12-20]$ cm²), mais avec une augmentation significative du ratio STDVD/STDVG ($0,66 [0,60-0,80]$ vs $0,61 [0,56-0,70]$) dont un cas d'apparition de cœur pulmonaire aigu). En revanche, on ne retrouvait pas de différence significative concernant la pression artérielle moyenne ($80 [75-87]$ mmHg pour le temps de base), la FC ($102 [80-113]$ battements/min pour le temps de base) et la fonction contractile ventriculaire gauche (FEVG en ETT à $50 [43-68]$ % pour le temps de base et IFC en TDTP à $5,3 [3,7-5,8]$ min⁻¹ pour le temps de base). Les mêmes résultats ont été retrouvés pour toutes les variables en comparant les temps H1 et H3 du branchement de l'HFO par rapport au temps de base. En revanche, il n'existait aucune variation significative quelque soit la variable étudiée entre le branchement de l'HFO et H1, entre le branchement de l'HFO et H3 et entre H1 et H3.

Conclusion : Bien que les répercussions hémodynamiques soient cliniquement peu marquées, le branchement de l'HFO induit une baisse significative du débit cardiaque par diminution de la précharge et une augmentation significative du ratio STDVD/STDVG, mais sans hypotension artérielle significative ni variation de la FC. Ces variations observées immédiatement au branchement de l'HFO ne se poursuivent pas lors des trois premières heures de la ventilation par HFO.

Références

- David M, von Bardeleben RS, Weiler N, et al (2004) Cardiac function and haemodynamics during transition to high-frequency oscillatory ventilation. *Eur J Anaesthesiol* 21:944-52

SO069

Impact des postures thérapeutiques sur les effets hémodynamiques de la pression expiratoire positive chez les patients atteints du syndrome de détresse respiratoire aiguë : influence du décubitus ventral

M. Jozwiak, R. Persichini, J.-L. Teboul, S. Silva, N. Anguel, D. Chemla, C. Richard, X. Monnet
Service de réanimation médicale, Ea4533, hôpital de Bicêtre, Hôpitaux universitaires Paris-Sud, université Paris-Sud-XI, Le Kremlin-Bicêtre, France

Introduction : Le décubitus ventral est utilisé de façon courante chez les patients présentant un syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA). Cependant, ses effets hémodynamiques sont imparfaitement élucidés.

Patients et méthodes : Chez 18 patients atteints de SDRA, la pression expiratoire positive était réglée pour obtenir une pression de plateau de 30 cmH₂O, puis les patients étaient placés en décubitus ventral. Le débit cardiaque, les résistances vasculaires pulmonaires (cathétérisme cardiaque droit), la pression intra-abdominale et les surfaces téléstolique et télé-diastolique (échocardiographie) des ventricules étaient mesurés.

Résultats : Le décubitus ventral augmentait la pression intra-abdominale, diminuait les résistances vasculaires pulmonaires (510 ± 343 à 358 ± 205 dynes.sec.m²/cm⁵), améliorait le rapport PaO₂/FiO₂ (148 ± 63 à 209 ± 79 mmHg) et augmentait la surface télédiastolique du ventricule gauche ($14,67 \pm 5,40$ à $16,76 \pm 5,10$ cm²). Chez les 10 patients avec une fraction d'éjection ventriculaire gauche ≥ 50 %, le décubitus ventral augmentait l'index cardiaque ($3,01 \pm 1,00$ à $3,77 \pm 0,96$ l/min/m²) alors qu'il le réduisait ($3,75 \pm 1,32$ à $3,41 \pm 1,46$ l/min/m²) chez les huit patients avec une fraction d'éjection ventriculaire gauche < 50 %. Chez ces patients, la surface téléstolique du ventricule gauche augmentait de $7,33 \pm 3,24$ à $8,76 \pm 3,53$ cm².

Discussion : Le décubitus ventral augmentait la précharge cardiaque gauche et diminuait la post-charge cardiaque droite, probablement du fait d'une augmentation du volume sanguin intrathoracique qui recrutait des capillaires pulmonaires préablement collabés, d'une diminution de la vasoconstriction hypoxique et d'un recrutement alvéolaire. Ces effets combinés augmentaient l'index cardiaque chez les patients avec fraction d'éjection ventriculaire gauche ≥ 50 %. En revanche, les patients avec fraction d'éjection ventriculaire gauche < 50 %, chez qui le décubitus ventral diminuait l'index cardiaque, étaient sans doute plus sensibles à l'élévation de la post-charge ventriculaire gauche, attestée par l'élévation de la surface téléstolique ventriculaire gauche et provoquée par la compression de l'aorte abdominale.

Conclusion : Le décubitus ventral provoquait une diminution des résistances vasculaires pulmonaires. Chez les patients dont la fonction contractile ventriculaire gauche était préservée, ceci était associé à une augmentation de l'index cardiaque. En revanche, chez les patients dont la fonction contractile ventriculaire gauche était altérée, l'index cardiaque diminuait, probablement du fait d'une augmentation de la post-charge ventriculaire gauche due à la compression de l'aorte abdominale.

OSO070

Facteurs prédictifs et pronostiques du collapsus de reventilation dans une cohorte de patients en choc septique

J.-P. Quenot¹, A. Pavon², C. Binquet³, F. Kara⁴, O. Martinet⁵, F. Ganster⁵, J.-C. Navellou⁶, V. Castelain⁷, D. Barraud⁸, J. Cousson⁹, J.-F. Poussel¹⁰, P. Perez¹¹, K. Kuteifan¹², A. Noirot¹³, J. Badie¹⁴, C. Mezher¹⁵, H. Lessire¹⁶, P.-E. Charles²

¹Service de réanimation médicale, CHU de Dijon, bocage Central, Dijon, France

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

³Inserm Cic E1, CHU de Dijon, complexe du Bocage, Dijon, France

⁴Service de réanimation polyvalente, centre hospitalier de Haguenau, Haguenau, France

⁵Service de réanimation médicale, CHU de Strasbourg, hôpital Civil, Strasbourg, France

⁶Service de réanimation médicale, CHU, hôpital Jean-Minjoz, Besançon, France

⁷Service de réanimation médicale, CHU de Strasbourg, hôpital de Haute-pierre, Strasbourg, France

⁸Service de réanimation médicale, CHU de Nancy, hôpital Central, Nancy, France

⁹Service de réanimation polyvalente, CHU de Reims, hôpital Robert-Debré, Reims, France

¹⁰Service de réanimation polyvalente, hôpital Notre-Dame-de-Bon-Secours, Metz, France

¹¹Service de réanimation médicale, CHU de Nancy, hôpital Brabois-Adultes, Vandœuvre-lès-Nancy, France

¹²Service de réanimation médicale, hôpital Émile-Muller, Mulhouse, France

¹³Service de réanimation polyvalente, CHI de la Haute-Saône, Vesoul, France

¹⁴Service de réanimation polyvalente, CH de Belfort-Montbéliard, Belfort, France

¹⁵Service de réanimation, CHG, Montbéliard, France

¹⁶Service de réanimation médicale, Hôpitaux Civils de Colmar, site Pasteur, Colmar, France

Introduction : L'introduction de noradrénaline dans les suites de la mise en place d'une ventilation mécanique chez un patient en sepsis sévère est appelé « collapsus de reventilation » (CV). Les données de

la littérature concernant les facteurs prédictifs et le pronostic de ces patients sont très pauvres et méritaient donc un travail sur ce sujet.

Patients et méthodes : Il s'agit d'une analyse en sous-groupe d'une étude observationnelle, multicentrique, prospective qui s'est déroulée de novembre 2009 à mars 2011 dans 14 services de réanimation de 10 hôpitaux universitaires et non universitaires de la région Nord-Est. Cette étude était soutenue par le collège interrégional des réanimateurs du Nord-Est (Cirne). Les patients présentant un choc septique et au moins un critère d'hypoperfusion étaient inclus dans l'étude. L'âge < 18 ans était un critère de non inclusion. Le CV était défini par la nécessité d'introduction de noradrénaline dans l'heure qui suivait la mise en route d'une ventilation mécanique après une intubation oro- ou nasotrachéale. Le contrôle qualité des données et l'analyse statistique ont été réalisées par le CIC-EC de Dijon (unité Inserm CIE1).

Résultats : Au total, 843 patients ont été inclus dans cette cohorte dont 401 (47,5 %) ont présenté un CV. Les facteurs associés significativement avec un CV (G1) vs pas de CV (G2) étaient les suivants : sexe masculin (68,6 vs 62 % ; $p = 0,03$), chirurgie urgente (17,8 vs 12,9 % ; $p = 0,04$), alors que l'immunodépression et la présence de dobutamine étaient des facteurs significativement non associés à un CV, respectivement 30,5 vs 24,4 % ($p = 0,02$) et 30,8 vs 25,2 % ($p = 0,04$). L'âge, l'IGS II, le SOFA, le site et le type de l'infection n'avait aucune influence sur le CV. Il n'y avait aucune différence significative entre les 2 groupes en terme de durée d'utilisation de noradrénaline, de ventilation mécanique, de séjour en réanimation et à l'hôpital. La mortalité en réanimation était respectivement de 47,1 % dans le G1 vs 50 % dans le G2 ($p = 0,56$) et la mortalité hospitalière de 56,1 % dans le G1 vs 59,2 % dans le G2 ($p = 0,51$).

Conclusion : Le CV est lié à plusieurs facteurs : la diminution de la précharge (par diminution du retour veineux), l'augmentation de la post-charge ventriculaire droite, la correction rapide d'une hypercapnie et la mise en route d'une analgésie sédation. Contrairement aux idées reçues, le pronostic des patients avec CV est identique aux autres patients. Les facteurs prédictifs associés au CV peuvent être liés à un sous-remplissage vasculaire ce qui est difficile à démontrer par une analyse rétrospective.

SO071

L'index de distensibilité de la veine cave inférieure et de collapsibilité de la veine cave supérieure donnent-ils la même information ?

L. Haentjens, D. Fagnoul, L. Bodson, J.-L. Vincent, D. de Backer
Service de réanimation médicochirurgicale, hôpital universitaire Erasme, Bruxelles, Belgique

Introduction : La reconnaissance des patients potentiellement répondeurs à un remplissage liquidien est un exercice difficile. Les indices échographiques basés sur la variabilité respiratoire du diamètre des veines caves supérieures (VCS) et inférieures (VCI) permettent de prédire la réponse au remplissage vasculaire. Cependant, du fait de sa position extrathoracique, la VCI pourrait moins bien refléter la précharge dépendance que la VCS qui est intrathoracique. L'objectif premier de cette étude est d'évaluer si l'index de distensibilité de la VCI reflète l'index de collapsibilité de la VCS.

Patients et méthodes : Les patients adultes dont l'état clinique nécessitait une échocardiographie transœsophagienne ont été inclus s'ils ne présentaient pas d'arythmie, de valvulopathie ou de dysfonction ventriculaire droite connue. Pour chaque patient les index de distensibilité de la VCI et de collapsibilité de la VCS ont été calculés en moyennant trois mesures. Ces deux indices ont été comparés entre

eux, mais également avec la variation de pression pulsée (Δ PP). Les données sont présentées comme moyenne \pm SD.

Résultats : 45 patients ont été inclus (noradrénaline $n = 19$, dobutamine $n = 10$). L'indication de réalisation d'une échocardiographie était l'évaluation de la fonction cardiaque ($n = 25$), un choc ($n = 17$) ou une hypoxémie ($n = 3$). Les valeurs moyennes de distensibilité de la VCI, de collapsibilité de la VCS et de variation de pression pulsée étaient respectivement de 6 ± 9 (range : 0–46), 13 ± 12 (range : 0–53) et 10 ± 9 (range : 1–37) %. Cette étude n'a montré aucune corrélation entre l'index de distensibilité de la VCI, l'index de collapsibilité de la VCS et le Δ PP. De même les concordances des tests diagnostiques de cette série étaient médiocres, avec des coefficients kappa proches de 0. La variabilité respiratoire de la VCI permettait de prédire la collapsibilité de la VCS avec une sensibilité de 50 % et spécificité de 91 %. De même, la valeur prédictive positive n'était que de 20 % tandis que la valeur prédictive négative était de 98 %. En prenant comme test de référence le Δ PP on peut constater la spécificité élevée (100 et 93 % respectivement pour la VCS et la VCI) mais un manque total de sensibilité (8 et 25 % respectivement pour la VCS et la VCI).

Conclusion : Cette étude démontre qu'il n'existe pas de corrélation nette entre l'index de distensibilité de la VCI et l'index de collapsibilité de la VCS dans une population de patients ventilés et adaptés au respirateur. Néanmoins une absence de distensibilité de la VCI permet de prédire l'absence de collapsibilité de la VCS.

SO072

Évaluation qualitative de la distensibilité de la veine cave inférieure en échographie transthoracique en réanimation: une technique fiable et rapide

A. Duwat¹, E. Zogheib¹, P.-G. Guinot¹, F. Levy², F. Trojette², M. Guilbart¹, C. Buchalet¹, M. Slama³, H. Dupont¹, S. Petiot¹

¹Service de réanimation chirurgicale, CHU d'Amiens, hôpital Sud, Amiens, France

²Service de cardiologie, CHU d'Amiens, hôpital Sud, Amiens, France

³Service de réanimation néphrologique, CHU d'Amiens, hôpital Sud, Amiens, France

Introduction : L'échocardiographie transthoracique en réanimation est un outil de monitoring hémodynamique peu invasif. Les indices dynamiques tels que l'index de distensibilité de la veine cave inférieure (VCI) permettent d'explorer l'état de précharge dépendance des patients. Cette évaluation quantitative a été validée [1] mais l'approche qualitative (visuelle) n'a jamais été étudiée. Le but de ce travail est d'évaluer la fiabilité d'une approche qualitative de la distensibilité de la VCI comparativement à sa valeur quantitative.

Matériels et méthodes : Il s'agit d'une étude prospective et observationnelle en réanimation chirurgicale, comparant l'évaluation qualitative de la distensibilité de la VCI avec son évaluation quantitative. Quatre opérateurs d'expériences différentes ont réalisé successivement et indépendamment l'évaluation qualitative en estimant visuellement le statut de précharge dépendance du patient puis le dernier opérateur a réalisé une mesure numérique de l'index de distensibilité = (Diamètre maximal en inspiration — Diamètre minimal en expiration)/diamètre minimal en expiration. Le seuil discriminant de cet index est de 18 % [1]. Le niveau de compétence des médecins pour l'échocardiographie en réanimation était classé selon les recommandations 2011 [2] : 1) opérateurs de niveau « basique » : quatre internes en diplôme d'étude supérieure d'anesthésie-réanimation avec un à cinq examens par semaine depuis un an (dont au moins 30 échographies supervisées par un référent du service) ; 2) opérateurs de niveau « avancé » : un chef de clinique assistant en anesthésie-réanimation, un praticien

hospitalier en anesthésie-réanimation et deux cardiologues. Un calcul de la sensibilité et de la spécificité de l'appréciation qualitative de l'index de distensibilité est réalisé.

Résultats : 114 patients ont été étudiés, dont 97 (63 hommes, 34 femmes) ont été inclus. La sensibilité moyenne des anesthésistes-réanimateurs (Internes, Chef de Clinique Assistant et Praticien Hospitalier) pour l'évaluation qualitative est de 81 % et la spécificité de 94 %. Les résultats par opérateur sont décrits ci-dessous :

Tableau 1 Valeur diagnostique de l'évaluation visuelle		
	Sensibilité (%)	Spécificité (%)
Interne	77	94
Chef de clinique assistant	74	94
Praticien hospitalier réanimateur	88	93
Praticien hospitalier cardiologue	69	97

Quel que soit l'opérateur, dans le groupe de patients précharge-dépendants (index de distensibilité de VCI > 18 %), l'évaluation qualitative était correcte pour tous les malades ayant un index calculé supérieur à 40 % et une seule erreur était notée pour les index supérieurs à 30 %. Les erreurs qualitatives survenaient pour un index calculé moyen à 22 ± 4 %. De même, dans le groupe de patients non

précharge-dépendants (index de distensibilité de VCI < 18 %), l'évaluation qualitative était correcte pour tous les patients ayant un index calculé inférieur à 5 % et deux erreurs étaient notées pour les index inférieurs à 12 %. Les erreurs qualitatives survenaient pour un index calculé moyen à 14 ± 4 %.

Conclusion : L'évaluation qualitative de la distensibilité de la VCI possède une bonne sensibilité et une bonne spécificité, notamment pour les valeurs quantitatives inférieures à 15 % et supérieures à 25 %. L'apprentissage de cette évaluation qualitative semble être rapide. Néanmoins, on note une fiabilité augmentée par l'expérience de l'opérateur en échographie de réanimation. Cette approche qualitative pourrait ainsi s'intégrer facilement à une échocardiographie de débrouillage : évaluation de la distensibilité de la veine cave inférieure, d'une dysfonction cardiaque gauche, d'une dilatation du ventricule droit ou recherche d'une tamponnade.

Références

1. Barbier C, Loubières Y, Schmit C, et al (2004) Respiratory changes in inferior vena cava diameter are helpful in predicting fluid responsiveness in ventilated septic patients. *Intensive Care Med* 30:1740–6
2. Expert Round Table on Ultrasound in ICU (2011) International expert statement on training standards for critical care ultrasonography. *Intensive Care Med* 37:1077–83