

Dispositif à seuil d'impédance ResQPOD®

HOEPPLI FREDERIC

Ambulancier diplômé ES, Ambulance Sud Fribourgeois
Régulateur AMPDS 144, Centrale 144 Fribourg

Révisions

Noemi Poget

Ambulancière diplômée ES, Ambulance Sud Fribourgeois

Sandrine Richli

Ambulancière diplômée ES, Service des Ambulances de la Sarine
Etudiante MAS en santé publique, Université de Genève

Prof Dr. Med. Stéphane Cook

Cardiologue, Hôpital cantonal de Fribourg et Université de Fribourg

Relecture

Prof. Claude Rohrbasser, Dr es sciences,

Anc. Chef de département, Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg

Danielle Menétrey

Cheffe d'exploitation adjointe des Ambulances Sud Fribourgeois

Ambulancière diplômée ES, Ambulance Sud Fribourgeois

Conflit d'intérêt : Aucun

Mots-clés : Valve d'impédance, ResQPOD®, pression intra-thoracique, perfusion cérébrale

Abréviations :

PAM : Pression artérielle moyenne

ITD : Impedance threshold device - Valve (ou dispositif à seuil) d'impédance

ROSC : Return of spontaneous circulation - Retour à la circulation spontanée

ETCO₂ : End tidal CO₂ - CO₂ en fin d'expiration

ACR : Arrêt cardio-respiratoire



Lors d'une réanimation cardio-pulmonaire, une multitude de questions nous interpellent. Parmi, celles-ci, je me demande souvent, que cherchons-nous à faire? Est-ce que cela en vaut la peine? Et si oui, comment pouvons-nous y arriver ou comment améliorer notre efficacité?

Le sujet que je souhaite partager avec vous aujourd'hui est celui d'une réflexion sur certains aspects physiopathologiques lors de la réanimation. Sans vouloir remettre en question les fondements de notre façon d'intervenir lors d'un arrêt cardiaque de nos jours, je souhaite soulever quelques éléments de réflexion et proposer des modifications qui pourraient être bénéfiques. En voici une qui devrait vous intéresser.

Interactions cardio-pulmonaires et perfusion des organes nobles

Vous conviendrez aisément que lors d'un arrêt cardiaque, le but est le rétablissement aussi rapide que possible d'une circulation permettant une perfusion coronarienne et cérébrale adéquate. Vu que la victime n'est pas à-même de le faire, cette tâche nous incombe. Lors d'une réanimation standard, nous atteignons péniblement une PAM de 25-30mmHg¹². Je vous laisse estimer alors la pression de perfusion cérébrale. Si nous pouvions obtenir une PAM plus élevée, idéalement de 70-80mmHg³, le cerveau que nous essayons de sauver, apprécierait certainement d'avantage. Comment parvenir à ce résultat? Des chercheurs américains sont parvenus à des résultats concluant sur les animaux, puis sur les êtres humains⁴ en améliorant les interactions cœur-poumons.

En effet, les pressions intra-thoraciques (positives ou négatives) ont une importance cruciale sur le retour veineux et la précharge ventriculaire. Pour faire simple, lorsque que nous ventilons notre patient au ballon, nous créons une pression intra-thoracique positive importante qui diminue le retour veineux par expansion pulmonaire. Dès lors, au moment de l'inflation des poumons, le volume éjectionnel ventriculaire droit est diminué. Ceci a pour conséquence qu'après 3 à 4 compressions (temps de transit prolongé lors de réanimation), le remplissage ventriculaire gauche, à son tour diminué, engendre une baisse du volume d'éjection du ventricule gauche. Cette baisse coïncide avec l'expiration et a pour conséquence une diminution encore plus importante du volume éjectionnel gauche et de la distribution coronarienne et cérébrale. Ceci démontre d'une part l'intérêt de ventiler peu (8-10 fois par minute comme le préconisent les recommandations actuelles⁵) et d'autre part de pouvoir maîtriser ces pressions intra-thoraciques, afin d'améliorer *in fine* la distribution tissulaire (principalement cérébrale et cardiaque). En effet, en créant une résistance lors de l'inspiration générée par le massage, nous augmentons le retour veineux.

Comment faire?

En utilisant un dispositif à seuil d'impédance ou ITD. L'ITD est un moyen mécanique simple qui permet d'exclure une surpression intra-thoracique et favorise la précharge grâce à sa valve qui crée une petite résistance lors de la décompression thoracique.

Cette valve se compose d'un port d'entrée pour le capteur ETCO₂ et le ballon, ainsi que d'un port de sortie pour le tube, masque, etc. La résistance se crée à partir de la valve interne qui dispose d'une marge de sécurité de 16cmH₂O : en cas de respiration spontanée, la valve cédera. (A noter que ce dispositif est à retirer en cas de ROSC). Il est également pourvu d'un interrupteur « on-off » activant 2 diodes rouges qui indiquent à quel moment ventiler le patient pour avoir une fréquence à 10/minute. Des piles sont incluses dans l'appareil, mais

n'interfèrent en aucune manière avec le système d'impédance en lui-même : si les diodes lumineuses ne s'allument pas, la résistance de - 16cmH₂O sera tout de même exercée, car elle est régie par un système mécanique.

Deux points importants sont à respecter pour que le système soit efficace : une étanchéité absolue du masque et un massage cardiaque optimal. Nous pouvons également augmenter son efficacité en l'associant à un système de massage mécanique à décompression actif, augmentant lui aussi la pression intra-thoracique négative⁶, du fait de l'application de la ventouse sur le thorax du patient.

Le service des Ambulances Sud Fribourgeois (ASF) et le Service d'Ambulances de la Sarine (SAS) ont introduit le ResQPOD[®], ainsi que le système de massage à décompression actif à la fin de l'année 2014. Nos premières constatations mettent en évidence une augmentation de la PAM et une hausse des valeurs ETCO₂ grâce à ces deux outils.

Malgré cela, il ne faut pas oublier que si rien ne se fait en amont - les trois premiers maillons de la chaîne de survie - même en utilisant les dernières technologies en la matière, il n'y aura aucune incidence sur le taux de survie des victimes d'ACR.

Même si méta-analyses, revues systématiques et études diverses se contredisent, notre but est l'optimisation de la réanimation. Cette dernière passe inéluctablement par une bonne perfusion cérébrale qui peut être obtenue par un massage mécanique à décompression actif et une valve d'impédance.

Pour de plus amples informations, vous pouvez consulter le site du fabricant <http://www.advancedcirculatory.com>. A savoir que advanced circulatory[®] vient d'être racheté par ZOLL en décembre 2014.



Références

¹ Ronald G. Pirrallo et al., “Effect of an Inspiratory Impedance Threshold Device on Hemodynamics during Conventional Manual Cardiopulmonary Resuscitation,” *Resuscitation* 66, no. 1 (July 2005): 13–20, doi:10.1016/j.resuscitation.2004.12.027.

² Qing-ming Lin, “Changes of End-Tidal Carbon Dioxide during Cardiopulmonary Resuscitation from Ventricular Fibrillation versus Asphyxial Cardiac Arrest,” *World Journal of Emergency Medicine* 5, no. 2 (2014): 116, doi:10.5847/wjem.j.issn.1920-8642.2014.02.007.

³ Pirrallo et al., “Effect of an Inspiratory Impedance Threshold Device on Hemodynamics during Conventional Manual Cardiopulmonary Resuscitation.”

⁴ “Using Intrathoracic Pressure Regulation to Enhance Blood Flow in Hypotensive and Cardiac Arrest Patients,” 2015, <http://www.jems.com/article/patient-care/using-intrathoracic-pressure-regulation>.

⁵ R. W. Neumar et al., “Part 8: Adult Advanced Cardiovascular Life Support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care,” *Circulation* 122, no. 18_suppl_3 (November 2, 2010): S729–67, doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.110.970988.

⁶ Tom P Aufderheide et al., “Standard Cardiopulmonary Resuscitation versus Active Compression-Decompression Cardiopulmonary Resuscitation with Augmentation of Negative Intrathoracic Pressure for out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Randomised Trial,” *The Lancet* 377, no. 9762 (January 2011): 301–11, doi:10.1016/S0140-6736(10)62103-4.