

## Attention lors d'une réanimation mécanique

# La réanimation «réussie»

Dr méd. Ileana M. Minerva<sup>a</sup>, Dr méd. Maria E. Mair<sup>b</sup>, Dr méd. Gian-Reto Kleger<sup>b</sup>

Kantonsspital St. Gallen, St. Gallen: <sup>a</sup>Klinik für Anästhesiologie, Intensiv-, Rettungs- und Schmerzmedizin, <sup>b</sup>Klinik für Intensivmedizin

### Contexte

Les appareils de réanimation exercent une compression mécanique sur la cage thoracique à vitesse et profondeur constantes et ne montrent aucun signe de fatigue, même lors d'une utilisation prolongée. Ils permettent ainsi d'accroître l'efficacité de la compression thoracique lors des réanimations. Deux appareils sont autorisés par la «Food and Drug Administration» (FDA): AutoPulse® (Zoll Medical Corporation, Etats-Unis), une bande de massage qui comprime le thorax de manière circulaire, et LUCAS® (Stryker, Physio-Control, Jolife AB, Suède), un appareil doté d'un piston de compression avec une ventouse qui est placé au milieu du sternum et exerce une compression / relaxation d'environ cinq centimètres. Les directives de l'«American Heart Association» (AHA) et de l'«European Resuscitation Council» (ERC) de 2015 et 2020 envisagent l'utilisation de LUCAS® et d'AutoPulse® pour les réanimations en cas de temps de transport longs, de sauvetages difficiles ou d'hypothermie ainsi que lors des événements survenant en salle de cathétérisme cardiaque.

### Description du cas

Nous décrivons le cas d'un patient de 74 ans, qui a été adressé intubé après une réanimation réussie en dehors de l'hôpital. Au cours de la prise en charge incluant une coronarographie, une instabilité circulatoire croissante a été mise en évidence. Lors de l'établissement du diagnostic différentiel, un échec du pompage cardiaque a été envisagé, de même que des complications hémorragiques causées par l'appareil de réanimation.

### Anamnèse

Après observation d'un arrêt cardiaque, le patient a été réanimé par des non-professionnels (pas de «no-flow time»), puis par le service de secours (30 min. de «low-flow time»). A la constatation de la fibrillation ventriculaire, cinq tentatives de défibrillation ont eu lieu et de l'adrénaline et de l'amiodarone ont été administrées à plusieurs reprises. L'électrocardiogramme a montré un infarctus du myocarde de la paroi antérieure avec élévation du segment ST (STEMI), qui s'est également traduit à l'échocardiographie par des troubles de la motilité de la

paroi antéro-septale avec une altération de la fonction ventriculaire gauche (fraction d'éjection [FE] 35%).

La sténose de l'artère interventriculaire antérieure proximale (RIVA) a été traitée avec la pose d'un stent à élution de médicament. Le traitement déjà instauré par Aspirine® (acide acétylsalicylique) a été complété par du ticagrélor et une héparinisation complète a été initiée.

### Evolution

Le patient a été ventilé et admis en soins intensifs sous noradrénaline (15 mg/min). A l'admission, il avait les paramètres vitaux suivants: pression artérielle 91/33 mm Hg, fréquence cardiaque 76/min, saturation en oxygène (SpO<sub>2</sub>) 93% sous 100% O<sub>2</sub>.

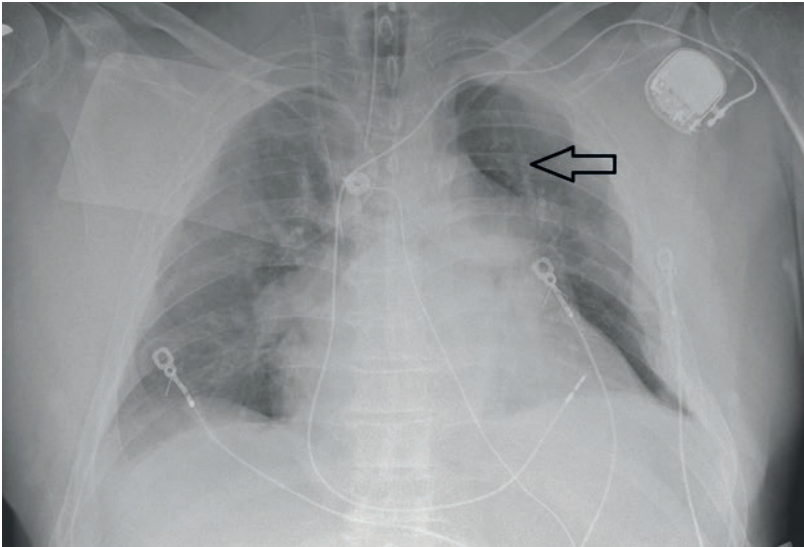
Une nouvelle instabilité circulatoire a rapidement été constatée ainsi qu'une acidose métabolique avec une hausse de la concentration en lactate. En outre, une baisse progressive de l'hémoglobine de 12g/dl à l'admission, à 7,5g/dl a été remarquée. L'échographie a montré une fonction de pompe cardiaque suffisante, aucun épanchement péricardique et aucun liquide libre dans la cavité abdominale. La radiographie du thorax a montré un petit pneumothorax gauche ainsi que des fractures costales en série à gauche (fig. 1). Un CT scan du thorax a confirmé la présence de fractures costales en série des deux côtés. Nous avons décidé d'effectuer un drainage de Bülow à gauche, puis à droite également, entraînant une perte de sang d'env. un litre.

Dans les heures qui ont suivi, nous avons observé une hémorragie massive diffuse bilatérale des parties molles thoraciques à l'endroit où étaient initialement positionnées les bandes latérales de l'AutoPulse® (fig. 2 et fig. 3).

Les anticoagulants ont été arrêtés. Le patient a eu besoin d'une transfusion massive (7 concentrés érythrocytaires, 6 poches de plasma fraîchement congelées). En raison de la coagulation non maîtrisée (International Normalized Ratio [INR] 2,3, avec une évolution jusqu'à 4,3), un complexe prothrombinique (concentré des facteurs II, VII, IX et X), de la protamine et un concentré de plaquettes ont été administrés en complément. Afin d'assurer la compression externe, nous avons alors placé une sangle sous-abdominale à hauteur du thorax,



Ileana M. Minerva



**Figure 1:** Radiographie du thorax: pneumothorax apical et ventral à gauche, fractures costales en série à gauche (flèche), en partie déplacée.



**Figure 2:** Hémorragie sous-cutanée dans la zone où étaient initialement positionnées les bandes latérales d'AutoPulse®. Un consentement éclairé écrit est disponible pour la publication.



**Figure 3:** CT scan du thorax, coupe axiale: saignements latéraux des parties molles, fractures costales en série bilatérales et lésions par cisaillement latérales après réanimation par AutoPulse®.

ce qui a permis d'arrêter le saignement dans les parties molles et de stabiliser la circulation.

72 heures après l'arrêt de la sédation, le patient ne s'est malheureusement pas réveillé et n'a réagi aux stimuli

douloureux que de manière très différée. Bien que les potentiels évoqués sensoriels ont été maintenus, les EEG en série ont montré de graves évolutions générales compatibles avec une lésion cérébrale hypoxique. Au huitième jour, en l'absence d'amélioration neurologique et conformément aux souhaits du patient, un traitement palliatif a été initié.

## Discussion

Les appareils de réanimation sont utilisés depuis quelques années en cas d'arrêt cardiaque, même si n'a pas été prouvé que les résultats sont meilleurs qu'avec une compression thoracique manuelle conventionnelle.

Il existe très peu de données sur les lésions liées à la réanimation mécanique et elles sont hétérogènes, même si elles peuvent entraîner des complications mortelles.

Les lésions les plus fréquentes par compression externe sont constatées au thorax, les fractures costales et les abrasions cutanées étant constatées plus souvent du côté gauche et chez les patients âgés.

En ce qui concerne le type de lésions, il existe de nettes différences entre la compression mécanique et la compression manuelle. La première entraîne plus fréquemment des fractures de côtes dorsales et des décollements sur la paroi thoracique latérale.

Smekal et al. ont décrit des lésions viscérales lors de l'utilisation d'une réanimation mécanique (LUCAS®) et conventionnelle chez respectivement 28% et 19% des patients (odds ratio [OR] 1,6; intervalle de confiance [IC] 95% 0,84–3,20) [1], alors que ces chiffres étaient de 19% et 25% chez Lardi et al. (OR 0,76; IC 95% 0,22–2,6) [2].

Koga et al. ont mené une étude de cohorte rétrospective avec scanner post-mortem portant sur la comparaison de l'utilisation d'AutoPulse® et d'une réanimation conventionnelle. Les fractures de côtes dorsales, l'hémopéritoine et les saignements rétropéritonéaux ont été plus fréquemment constatés dans le groupe AutoPulse® (OR 30,57; IC 95% 4,15–225,49;  $p=0,001$ ). Il en va de même pour les lésions viscérales (OR 4,93; IC 95% 1,88–12,95;  $p=0,001$ ) [3].

La première étude randomisée sur l'utilisation d'AutoPulse®, ASPIRE [4], a été interrompue prématurément en raison d'une mortalité accrue. Les dernières études randomisées n'ont pas montré de bénéfices en termes de survie en faveur d'AutoPulse® ou de LUCAS® par rapport à la compression manuelle [5–7]. Lors de l'étude de non-infériorité randomisée réalisée en aveugle par Koster et al. [8], un scanner post-mortem et/ou une autopsie ont été réalisés chez les patients décédés. Des lésions graves et potentiellement mortelles ont été constatées chez

11,6% des patients traités avec AutoPulse® et 7,4% des patients traités avec LUCAS® et 6,4% des patients traités de manière conventionnelle.

Les syndromes coronariens aigus entraînent une augmentation du risque de saignement du fait du traitement préclinique par Liquémine® (héparine de sodium) déjà instauré et souvent complété par une double antiagrégation plaquettaire. L'utilité de cette dernière a à nouveau été remise en question il y a peu [9].

Dans la salle de déchocage, il faut systématiquement rechercher les lésions traumatiques liées à la réanimation, en particulier si des appareils de réanimation ont été utilisés. Chez les patients instables au niveau circulatoire, un saignement doit être exclu avant qu'une intervention coronaire ne soit pratiquée chez le patient. La plupart du temps, une échographie thoracique et abdominale est suffisante. Dans des situations particulières ou en présence de conditions anatomiques difficiles, il convient de privilégier un scanner thoraco-abdominal.

En cas de lésions thoraciques sous-cutanées par cisaillement, comme dans notre cas, causées p. ex. par AutoPulse®, nous avons réussi à maîtriser le saignement par compression externe (en apposant une sangle sous-abdominale de manière circulaire autour du thorax). Cette mesure doit être envisagée en particulier chez les patients sous assistance respiratoire.

### Conclusion

Le thorax de notre patient présentait des fractures costales en série avec un hémopneumothorax bilatéral ainsi que d'importantes lésions de cisaillement des parties molles du thorax à un endroit inhabituel impu-

tables à la réanimation mécanique. Chez les patients traités par anticoagulants ou inhibiteurs de l'agrégation plaquettaire en particulier, il faut penser à une hémorragie potentiellement mortelle des organes intrathoraciques ou intra-abdominaux, ainsi que des parties molles thoraciques sous-cutanées. Etant donné qu'une correction de la coagulation n'est pas souhaitée en cas d'infarctus du myocarde aigu, la compression locale à l'aide d'un moyen auxiliaire simple (p. ex. ceinture sous-abdominale) peut être une méthode adaptée et efficace.

### Informed consent

Un consentement éclairé écrit est disponible pour la publication.

### Remerciements

Nous remercions le Prof. S. Wildermuth et le Prof. S. Leschka du service de radiologie de l'hôpital cantonal de Saint-Gall de nous avoir fourni les images de scanner.

### Disclosure statement

Les auteurs ont déclaré ne pas avoir d'obligations financières ou personnelles en rapport avec l'article soumis.

### Références

- Smekal D, Lindgren E, Sandler H, Johansson J, Rubertsson S. CPR-related injuries after manual or mechanical chest compressions with the LUCAS™ device: A multicentre study of victims after unsuccessful resuscitation. *Resuscitation*. 2014;85(12):1708–12.
- Lardi C, Egger C, Larribau R, Niquille M, Margin P, Fracasso T. Traumatic injuries after mechanical cardiopulmonary resuscitation (LUCAS2): a forensic autopsy study. *Int J Legal Med*. 2015;129(5):1035–42.
- Koga Y, Fujita M, Yagi T, Nakahara T, Miyachi T, Kaneda K, et al. Effects of mechanical chest compression device with a load-distributing band on post-resuscitation injuries identified by post-mortem computed tomography. *Resuscitation*. 2015;96:226–31.
- Hallstrom A, Rea TD, Sayre MR, Christenson J, Cobb L, Mosesso VN Jr, et al. The AutoPulse Assisted Prehospital International Resuscitation (ASPIRE) trial investigators respond to inhomogeneity and temporal effects assertions. *Am J Emerg Med*. 2010;28(8):973–6.
- Wik L, Olsen JA, Persse D, Sterz F, Lozano M Jr, Brouwer MA, et al. Manual vs. integrated automatic load-distributing band CPR with equal survival after out of hospital cardiac arrest. The randomized CIRC trial. *Resuscitation*. 2014;85(6):741–8.
- Perkins GD, Lall R, Quinn T, Deakin CD, Cooke MW, Horton J, et al. Mechanical versus manual chest compression for out-of-hospital cardiac arrest (PARAMEDIC): a pragmatic, cluster randomised controlled trial. *Lancet*. 2015;385(9972):947–55.
- Rubertsson S, Silfverstolpe J, Rehn L, Nyman T, Lichtveld R, Boomars R, et al. The Study Protocol for the LINC (LUCAS in Cardiac Arrest) Study: a study comparing conventional adult out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation with a concept with mechanical chest compressions and simultaneous defibrillation. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2013;21:5.
- Koster RW, Beenen LF, van der Boom EB, Spijkerboer AM, Tepaske R, van der Wal AC, et al. Safety of mechanical chest compression devices AutoPulse and LUCAS in cardiac arrest: a randomized clinical trial for non-inferiority. *Eur Heart J*. 2017;38(40):3006–13.
- Collet JP, Thiele H, Barbato E, Barthélémy O, Bauersachs J, Bhatt DL, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2021;42(14):1289–367.

Correspondance:  
Dr méd. Ileana M. Minerva  
Klinik für Anästhesiologie  
Intensiv-, Rettungs- und  
Schmerzmedizin  
Kantonsspital St. Gallen  
Rorschacher Str. 95  
CH-9007 St. Gallen  
ileanamichelle.minerva[at]  
kssg.ch

## L'essentiel pour la pratique

- Les appareils de réanimation doivent être correctement placés initialement et rigoureusement surveillés.
- Après chaque réanimation, il convient de rechercher activement, systématiquement et rapidement des lésions traumatiques induites par la réanimation dans la salle de déchocage, en particulier avant des examens coronariens invasifs et l'utilisation d'anticoagulants. Un examen échographique est généralement suffisant. Un scanner thoraco-abdominal peut être envisagé, notamment en présence de conditions anatomiques difficiles.
- En présence d'hémorragies consécutives à des lésions thoraciques par cisaillement (en particulier chez les patients ventilés), il est possible de contrôler le saignement par une compression externe circulaire autour du thorax (sangle sous-abdominale).