

Réanimation extrahospitalière – update 2011

Joseph J. Osterwalder

ZNA, Kantonsspital, St. Gallen

Quintessence

- Le concept central de la réanimation est le système de la «chaîne de survie».
- Au cours de ces 30 dernières années, la survie après arrêt cardiaque est restée la même, avec 4 à 8% par an. Mais les différences locales sont importantes.
- Une survie générale de 17% est possible et même jusqu'à 50% pour les patients en arrêt cardiaque sur fibrillation ventriculaire constatée.
- Les raisons de ces différences résident dans la variabilité de la réalisation de la «chaîne de survie».
- Les 3 premiers maillons de la «chaîne de survie» (alarme, mesures de base, défibrillation) sont scientifiquement confirmés.
- Les 2 derniers maillons (ACLS et traitement post-arrêt cardiaque), de même que les optimisations et modifications de chacune des mesures de l'ensemble du système ont des preuves floues et sont en partie controversés.
- Pour la Suisse, la création d'un registre national de réanimation est une tâche prioritaire.



Joseph J. Osterwalder

L'auteur déclare: il est «Course director for AHA (American Heart Association)», donne des «ACLS (Advanced Cardiac Life Support) courses» depuis 2000, était «President AHA national faculty ACLS Switzerland» de 2000 à 2010 et a reçu une invitation de l'AHA «to the rollout of the guidelines changes 2000/2005/2010».

Introduction

Dans les pays industrialisés, environ 0,5–1 personne sur 1000 est victime d'un arrêt cardiaque hors d'un hôpital (OHCA) chaque année. Cette incidence représente un grand défi de santé publique. Il y a 50 ans de cela, il n'y avait aucun espoir de survie. L'histoire de la réanimation extrahospitalière n'a commencé qu'entre 1958 et 1961 lorsque la technique de la ventilation artificielle (bouche-à-bouche/nez) a été associée à l'activation cardiovasculaire externe. Ce fut la naissance de la réanimation cardiopulmonaire (RCP) [1]. En 1966, la «National Academy of Sciences» aux Etats-Unis a propagé la formation de profanes en RCP [2]. C'est à la même époque que Bernhard Lown est parvenu à réduire les dimensions des défibrillateurs pour en faire des unités portables avec batterie [3]. Avec l'apparition du Cardiomobile à la fin des années 1960 [4], la condition de pouvoir réanimer efficacement les patients OHCA a été donnée. 10 ans plus tard [5], la mise au point des AED (défibrillateurs externes semi-automatiques) a ouvert de nouvelles voies. Des auxiliaires médicaux et même des profanes (dans le cas extrême sans formation) ont ainsi pu défibriller efficacement des patients sur place. L'hypothermie thérapeutique légère (MTH) après remise en route du système cardiovasculaire [6] mise à part, il n'y a plus eu de percée scientifique depuis 25 ans.

Dans les directives ILCOR 2010 (fig. 1 ) , ce sont «grosso modo» les mesures de base qui sont reprises, même si l'intérêt de la ventilation fait l'objet de discussions. La forme des courbes de courant et le nombre de chocs mis à part, la défibrillation reste ce qu'elle a toujours été. Bien que sans effet positif sur la survie à long terme, les vaso-presseurs et antiarythmiques sont toujours recommandés. Mais ce qui est nouveau dans ces directives, c'est qu'elles préconisent spécialement le traitement cardiologique et intensif après réanimation, à savoir l'intervention coronarienne percutanée (PCI) rapide, l'optimisation pulmonaire, hémodynamique et cérébrale, sans oublier la MTH. Et enfin l'importance d'une solide «chaîne de survie», avec communauté, profanes, sauveteurs et hôpitaux, est toujours sous-estimée et le concept est rarement appliqué de manière adéquate au niveau local.

Cet aperçu sommaire présentant le développement et la situation actuelle des mesures de réanimation en dehors de l'hôpital doit être approfondi avec 3 questions fondamentales:

1. Que signifie actuellement l'expression «chaîne de survie» et que peut-elle faire?
2. Où en sommes-nous et qu'avons-nous obtenu après 50 ans de RCP?
3. Qu'est-ce qui est garanti, qu'est-ce qui n'est pas clair et qu'est-ce qui est controversé?

Que signifie actuellement l'expression «chaîne de survie» et que peut-elle faire?

Le concept de solide «chaîne de survie» est au centre de la RCP. La RCP désigne une séquence de mesures salva-

Abréviations

ACLS	=	Advanced Cardiac Life Support ou mesures complémentaires
AED	=	Défibrillateurs externes automatiques ou semi-automatiques
CT	=	Compression thoracique
FV	=	Fibrillation ventriculaire
ILCOR	=	International Liaison Committee on Resuscitation
MTH	=	Hypothermie thérapeutique légère
NNT	=	Number needed to treat
OHCA	=	Out-of-Hospital Cardiac Arrest ou arrêt cardiaque hors de l'hôpital
PEA	=	Activité électrique sans pouls
PCI	=	Intervention coronarienne percutanée
PRCT	=	Prospective Randomised Controlled Trial ou étude prospective randomisée et contrôlée
RCP	=	Réanimation cardiopulmonaire
ROSC	=	Return of Spontaneous Circulation ou rétablissement de la circulation spontanée
TV	=	Tachycardie ventriculaire

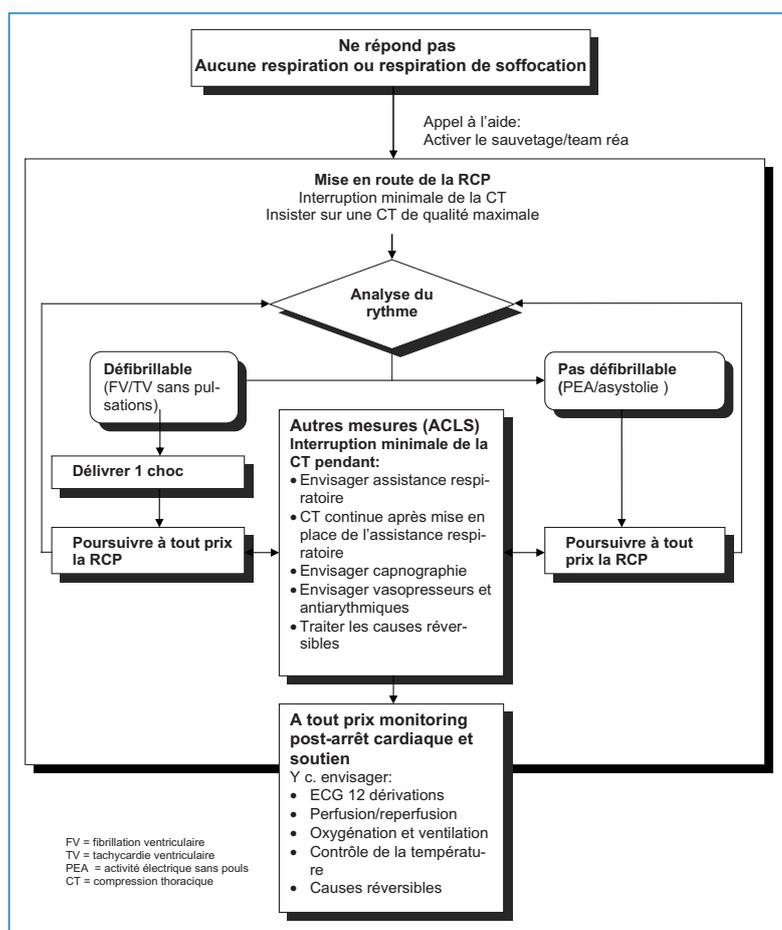


Figure 1

Algorithme universel de l'arrêt cardiaque. (Traduction de l'auteur, d'après [32]: Hazinski MF, Nolan JP. 2010 International consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendation. *Circulation*. 2010;122(Suppl. 2):S250–538. © Wolters Kluwer Health, avec l'aimable permission.)

trices strictement réglée dans le temps [7]. Ce terme de «chaîne de survie» a été introduit en 1968 par Ahnefeld [8], repris en 1992 dans les directives de l'AHA avant d'être encore développé [9]. C'est un symbole de ce que la chance de survie après arrêt cardiaque dépend d'une séquence bien réglée de mesures interdépendantes. A l'origine, 4 maillons interdépendants – tous accompagnés de l'adjectif *rapide* – ont représenté cette «chaîne de survie»: (1) accès précoce au patient. (2) Mesures de base précoces (compression thoracique [CT] et ventilation). (3) Défibrillation précoce. (4) Mesures complémentaires précoces (ACLS).

Trois grands principes sont derrière ce concept [10]. (1) Les faiblesses de chaque maillon augmentent la mortalité. (2) Même si tous les maillons doivent être forts, la question qui se pose est quel est le plus important. Jusqu'en 2005, les experts étaient d'avis que c'était la défibrillation. C'est effectivement le seul moyen individuel efficace contre la fibrillation ventriculaire, cause la plus fréquente d'arrêt cardiaque. C'est pour de bonnes raisons que les directives de l'AHA 2005 ont mis sur le même pied les 2 premiers maillons et la défibrillation. (3) L'efficacité de la réanimation ne peut être contrôlée par un seul maillon – c'est tout le système qu'il faut exa-

miner. Ce n'est qu'ainsi qu'il est possible de localiser les déficits et de trouver les mesures d'amélioration.

Il a fallu 18 ans pour revoir ce concept et pour que les directives de l'AHA 2010 lui adjoignent un nouveau maillon. La «chaîne de survie» comporte actuellement 5 maillons: (1) Diagnostic immédiat de l'arrêt cardiaque et activation de la chaîne de sauvetage. (2) Mesures de base immédiates centrées sur la CT. (3) Défibrillation rapide. (4) Mesures complémentaires efficaces (ACLS). (5) Traitement post-arrêt cardiaque intégré [7].

Plusieurs études scientifiques ont pu démontrer que les 3 premiers maillons ont un effet positif sur la survie; ce qui n'est pas le cas pour le 4^e, les mesures complémentaires, qui n'ont pas encore fait leurs preuves [11–14]. Les régions ou chaînes de sauvetage disposant d'une solide «chaîne de survie» obtiennent une survie générale de 8 à 17% et de 30 à 50% pour les patients en arrêt cardiaque sur fibrillation ventriculaire [15–19].

Conclusions: la survie des patients en arrêt cardiaque dépend pour l'essentiel de la bonne marche de la «chaîne de survie». Dans des conditions optimales, à savoir avec une solide «chaîne de survie», la survie peut aller jusqu'à 17% et même 50% pour un arrêt cardiaque sur fibrillation ventriculaire. Il n'y a de loin pas suffisamment de données fiables pour la Suisse. Dans une analyse non systématique de 1179 réanimations déclarées au SRC (Swiss Resuscitation Council) entre 2000 et 2005, la survie a été de 3 à 4%. Ce pourcentage est nettement inférieur à ce qui serait théoriquement possible.

Où en sommes-nous et qu'avons-nous obtenu après 50 ans de RCP?

Où en sommes-nous?

Une étude très récente d'Amérique du Nord présente la situation dans les pays industrialisés [18]. En 2006/07, la survie de 20 500 patients de 10 régions différentes avec un total de 21,4 millions d'habitants était de 4,4%. Ce qui est choquant dans cette statistique est d'une part que la survie a été environ 4 fois inférieure à ce qui serait théoriquement possible, et de l'autre qu'il y avait de grandes différences entre les régions. La survie varie

entre 1,1 et 8,1%. Elle augmente à 21% dans le sous-groupe de patients ayant la mortalité la plus faible (fibrillation ventriculaire). Mais les différences régionales restent identiques entre 7,7 et 39,9%. Pourquoi ces différences? Que faire là-contre? L'explication est simple. Il s'agit du facteur temps ou en d'autres termes du niveau de réalisation de la «chaîne de sauvetage». C'est pour cette raison que le meilleur fonctionnement de la «chaîne de survie» est prioritaire pour de nombreuses chaînes de sauvetage. Il faut pour cela faire des analyses systématiques de tous les maillons de la chaîne au niveau local. Ce n'est qu'ainsi qu'il sera possible d'identifier les points forts et

faibles. Mais de telles analyses sont très rares, notamment pour la Suisse.

Conclusions

La survie actuelle après arrêt cardiaque est globalement misérable et largement en-dessous des possibilités théoriques. Les différences locales sont importantes. Si elles étaient telles dans le traitement du cancer ou de l'infarctus du myocarde, la politique sanitaire pousserait un grand cri [19]. La raison de ces mauvais résultats et différences locales est le niveau de réalisation insuffisant et variable de la «chaîne de survie». Les améliorations dépendent d'analyses soigneuses du système et devraient être faites notamment aussi pour la Suisse. L'élément central permettant d'atteindre ce but est la création d'un registre national de réanimation.

Qu'avons-nous obtenu?

Une revue et méta-analyse systématique de 49 études dans le monde entier avec 142 740 patients montre que la survie générale n'a pas changé ces 30 dernières années et qu'elle reste à 7,6% [13]. Une étude de Göteborg va dans le même sens, qui montre que la survie n'a pas changé entre 1980 et 2000 et reste à 8% [20]. Un travail du King County, Washington, en arrive à la même conclusion. Entre 1977 et 2001, elle a stagné entre 15,1 et 17,5% [21]. De très nombreuses études pré- et post-changement de directives en 2005 montrent une autre image. Celles montrant une influence positive sur la survie prédominent [22]. Rien n'a-t-il vraiment bougé ces 30 dernières années? Les chiffres actuels ne sont pas clairs. Des tendances telles que plus grand âge, plus grand nombre de femmes et groupe plus petit de patients en fibrillation ventriculaire pourraient avoir neutralisé les effets positifs des acquisitions de ces 30 dernières années [13]. Une autre analyse, elle aussi du King County, Washington, montre que des progrès ont été réalisés [16]. Fait unique au monde dans le King County, les données de tous les patients ayant fait un arrêt cardiaque hors de l'hôpital et pris en charge par la chaîne de sauvetage ont été saisies systématiquement depuis 1976. Comparativement à la période 1977 à 1983, cette analyse a trouvé entre 1983 et 2006 une survie nettement meilleure après fibrillation ventriculaire. Le plus grand saut a été constaté après l'introduction des directives de l'AHA 2005.

Conclusions

Dans de nombreuses régions du monde, la survie n'a malheureusement pas changé ces 30 dernières années. Mais il y a des arguments en faveur du fait que dans les régions où la réalisation de la «chaîne de survie» a été adaptée aux nouvelles connaissances scientifiques il a été possible d'obtenir une augmentation.

Qu'est-ce qui est garanti, qu'est-ce qui n'est pas clair et qu'est-ce qui est controversé?

Qu'est-ce qui est garanti?

Il n'y a actuellement aucun doute que les 3 premiers maillons de la «chaîne de survie» ont une influence dé-

terminante sur la survie [12]. Tout tourne autour de la brièveté de l'intervalle entre l'arrêt cardiaque et la mise en route des premières mesures de base et la défibrillation [17]. La déterminante la plus importante de la survie est le retour d'une circulation spontanée (ROSC) avant l'arrivée à l'hôpital [19]. Ces patients ont 35 fois plus de chance de survie que ceux sans ROSC. Le destin se joue sur le lieu de l'accident. Les traitements hospitaliers, quoique importants, ne peuvent compenser les vaines tentatives de réanimation [19]. Même s'il n'y a pas d'études prospectives randomisées et contrôlées (PRCT) sur ces affirmations, les très nombreux contrôles de cas, de cohortes et des études expérimentales donnent suffisamment de preuves. A cet égard, une PRCT sur CT contre pas de CT semble n'avoir pratiquement aucun sens [23]. Personne n'exige de PRCT pour prouver qu'il serait fatal de ne pas ventiler les patients en arrêt respiratoire.

Qu'est-ce qui n'est pas clair?

Bien que les mesures des 3 premiers maillons soient considérées comme garanties, il n'est parfois pas clair si des modifications de l'une ou l'autre intervention, comme la profondeur de la compression passant de 3 à 5 cm à au moins 5 cm, des modifications de mesures combinées comme un changement du quotient CT

Dans de nombreuses régions du monde, la survie n'a malheureusement pas changé ces 30 dernières années

sur ventilation de 30:2 à 50:2, des modifications des séquences comme le passage d'A-B-C à C-A-B, l'abandon de certaines mesures comme contrôle des pulsations/du rythme après défibrillation et des moyens auxiliaires tels que systèmes de feedback physique et appareils mécaniques donnent véritablement des améliorations, ou alors peuvent même être nuisibles dans le cas extrême. Il en va autrement pour le 4^e maillon, surtout pour ce qui est de l'emploi des vasopresseurs et antiarythmiques. Il n'y a toujours pas de PRCT démontrant une amélioration de la survie à long terme [24]. Mais plusieurs études ont montré une influence positive sur la survie à court terme de l'amiodarone [25, 26], de l'adrénaline [27, 28] et de l'association adrénaline, atropine et amiodarone [29]. Il n'est pas exclu que des différences dans la qualité des mesures de base ou l'expérience des sauveteurs aient influencé les résultats [24].

Une dernière remarque sur le nouveau 5^e maillon. Le traitement après réanimation réussie a pour but d'optimiser la perfusion systémique, de rétablir l'homéostasie métabolique et de soutenir la fonction des systèmes d'organes. Le but ultime est de corriger les dysfonctions myocardiques réversibles et permettre une survie neurologique intacte [7]. Ce qui a donné un nouvel algorithme. Il montre la voie d'une collaboration globale clairement structurée, interdisciplinaire et interdépendante. Ses principales composantes sont la MTH et la PCI.

La MTH est actuellement bien établie chez les patients comateux après fibrillation ventriculaire [6]. Mais la

température optimale, le moment et la durée de ce traitement ne sont pas encore définitivement précisés. Elle est controversée chez les patients ayant d'autres rythmes initiaux que la fibrillation ventriculaire [30] et une revue systématique récente la remet même en question [31]. Pour d'autres éléments du traitement post-arrêt cardiaque (PCI dans les plus brefs délais, optimisation de l'hémodynamique, etc.), il n'y a en outre que très peu d'études.

Qu'est-ce qui est controversé?

La plupart des mesures et traitements, de même que leur séquence, se basent sur des données insuffisantes. Ce qui fait que différentes interprétations sont possibles et que les controverses sont préprogrammées. Cette situation a donné des directives divergentes malgré le fait que toutes les institutions se réclament des déclarations du consensus ILCOR [32]. Voici une brève présentation des plus importantes controverses.

1. Séquence C-A-B contre A-B-C

L'AHA a procédé à un grand changement de paradigme [7]. La séquence traditionnelle A-B-C (dégagement des voies respiratoires, ventilation et circulation par CT) a été remplacée par C-A-B, c.-à-d. que la CT vient avant le dégagement des voies respiratoires et la ventilation. Cette manière de faire est valable aussi bien pour les nourrissons et enfants que pour les adultes. Alors que chez les nourrissons, les petits enfants et même les enfants c'est presque toujours l'arrêt respiratoire qui provoque l'arrêt cardiaque, il faut expliquer pourquoi C-A-B est aussi valable pour ce groupe. L'explication a été que chez les patients en arrêt cardiaque sur fibrillation ventriculaire, la survie est la plus élevée dans toutes les classes d'âge. Du fait que dans ces situations il n'y a initialement pas de manque d'oxygène, il faut mettre en route la CT et défibriller le plus rapidement possible. Avec la méthode traditionnelle, du temps est perdu jusqu'à ce que les voies respiratoires soient dégagées et que les protections/appareils respiratoires soient sous la main ou assemblés. Cette simplification des mesures de base devrait compenser de 18 secondes au maximum l'inconvénient du délai de la ventilation assistée. La ventilation avant la première CT ne donne cependant que peu de chose dans la très rare hypoxie primaire. De plus, les manœuvres respiratoires retiennent de nombreux profanes de tenter une réanimation. Pour les professionnels, il est plus ou moins recommandé d'adapter les mesures de réanimation à l'étiologie supposée de l'arrêt cardiaque. L'European Resuscitation Council (ERC) recommande une technique plus différenciée et donc plus compliquée. Il fait toujours une différence entre adultes (séquence A-C-B) et enfants (séquence A-B-C). Pour les profanes, la Suisse a repris les directives de l'AHA et les professionnels font ce qu'ils veulent pour autant que les directives ILCOR soient respectées.

2. RCP Hands-only

Depuis 2008, l'AHA recommande aux profanes sans formation ou aux personnes, profanes ou professionnels, qui ne peuvent ou ne veulent pas faire de respiration

artificielle la «Hands-only reanimation», à savoir uniquement la CT sans ventilation [33]. Cette recommandation se base sur l'intuition qu'une CT vaut mieux que rien du tout [34]. Nous savons en outre que les profanes renoncent souvent à toute assistance en raison de la peur d'infections ou de dégoût, et de la complexité de l'alternance CT et ventilation. L'ERC reconnaît les nouvelles directives de l'AHA mais est plus restrictive. Les données ne vont cependant pas toutes dans le même sens. Une méta-analyse de 3 PRCT documente une augmentation absolue de la survie de 2,4% (NNT 4) pour la RCP Hands-only et 7 études d'observation n'ont trouvé aucune différence [35]. Une étude d'observation d'une population au Japon est à l'opposé [36]. Les mesures de base conventionnelles ont généralement donné une meilleure survie après arrêt cardiaque d'étiologie cardiaque. Ce bénéfice est particulièrement important pour les jeunes gens et les patients ayant dû attendre les premières mesures de base. En Suisse, c'est la manière de faire de l'AHA qui est valable.

3. «D'abord choc» contre «d'abord mesures de base»

Dans les directives de l'AHA 2005, une phase de 2 minutes de mesures de base était recommandée avant le choc pour les patients victimes d'un arrêt cardiaque non constaté et la défibrillation immédiate uniquement après arrêt cardiaque constaté [37]. Des études d'observation avaient recommandé la défibrillation «rapide», mais vraiment rapide dans les deux cas [38, 39]. A la base théorique, il y avait l'idée que l'oxygène et l'énergie restant dans le myocarde ne tombent à un niveau critique que plusieurs minutes après l'arrêt cardiaque. Donc chez les patients en arrêt cardiaque prolongé, une brève phase de mesures de base doit remplir les réserves énergétiques du myocarde et augmenter les chances de réussite de la défibrillation. Cette idée a été confirmée dans 2 études [40, 41]. Dans ces 2 études, des mesures de base pendant 1,5 à 3 minutes ont procuré un bénéfice aux patients ayant dû attendre plus de 5 minutes avant que le défibrillateur soit prêt à fonctionner. Une méta-analyse de 3 PRCT n'a pas pu reproduire ces résultats par la suite [42]. Par conséquent, les nouvelles directives laissent au sauvetage le choix de la méthode. Les mesures de base doivent cependant toujours être appliquées en présence de 2 personnes parallèlement à la préparation de la défibrillation [7]. En pratique, il faut presque toujours au moins 2 minutes, voire plus avant qu'un défibrillateur soit prêt à l'emploi.

4. Hypothermie thérapeutique légère

En 2003, la MTH a été introduite dans les grandes directives de l'ILCOR [43]. Deux PRCT ont pu démontrer que la MTH à 32–34 °C pendant 12 à 24 heures diminue significativement les lésions cérébrales anoxiques chez les patients comateux sur fibrillation ventriculaire en dehors de l'hôpital [44, 45].

Dans les directives 2010, ce traitement est valable pour tous les comateux après arrêt cardiaque, indépendamment du rythme initial et de l'endroit de l'accident [7]. Mais les preuves ne sont que modestes. Il est surtout fait référence à des études d'observation

vu que 6 PRCT sur 7 ont utilisé les données des mêmes patients [46]. Un aperçu récent émet quelques doutes [30]. Il n'a montré aucun avantage de survie et l'effet positif sur la neurologie a été plus faible qu'admis jusqu'alors. C'est pourquoi ses auteurs ont mis en route une nouvelle étude comparant une température cible de 33 °C à une température contrôlée de 36 °C, suivies d'un réchauffement standard. Signalons encore pour terminer que la MTH a probablement aussi un effet bénéfique sur les dysfonctions myocardiques réversibles [47].

5. Autres controverses

La liste des controverses est trop longue pour les présenter toutes. Je me limiterai donc à une petite sélection d'autres débats importants mais moins vigoureux. Le recours à des moyens auxiliaires mécaniques dans le but d'améliorer la CT est une histoire sans fin [48, 49]. Le bénéfice de programmes de défibrillation tout public (PAD) [50–54] et leurs analyses coût-bénéfice [55–57] sont jugés de différentes manières. Les avis (calculs) des coûts pour 1 vie sauvée ou 1 année de qualité de vie gagnée sont également très variables [58, 59]. Il y a en outre de grandes divergences concernant le status neurologique des survivants. Il

Les 2 derniers maillons de la chaîne de survie sont très prometteurs, mais leur importance est encore peu claire

n'y a cependant pas de grandes études systématiques avec des paramètres uniformes de résultat final. Il est d'une part question de troubles cognitifs modérés à graves variant entre 35 et 60%, de même que de problèmes significatifs dans la vie courante et la qualité de vie de l'ordre de 74% [60–62]. Il y a d'autre part une proportion élevée de survivants ayant un bon résultat neurologique (71 à 89%) [63–67]. Je mentionne finalement une dernière controverse, très peu connue. De nombreux AED, dès qu'ils sont enclenchés, guident le sauveteur pendant toute la réanimation. Ils commencent en général par «assurer le calme, parler au patient...». Mais comme en attendant l'AED, les mesures de base sont généralement déjà en route, les sauveteurs sont souvent perturbés par les messages, interrompent la CT pour ne la reprendre qu'après le choc. Ces pauses inutiles peuvent durer de 1 à 3 minutes dans le cas extrême. Mais le temps qui passe coûte des vies [68]. A mon avis, l'AED doit se limiter à garantir un choc le plus rapidement possible et ne pas jouer le rôle de directeur de la réanimation. Leurs fabricants n'ont pratiquement pas abordé cette problématique jusqu'ici.

Conclusions

Sont considérés comme sûrs les 3 premiers maillons de la «chaîne de survie». Les 2 derniers sont très prometteurs, mais leur importance est encore peu claire, de même que les effets de modifications et d'optimisation de chacune des mesures de l'ensemble du système. Quelques interventions ou leur séquence sont encore controversées.

Résumé et perspectives

Depuis 50 ans, les mesures de base que sont la CT et la ventilation (initialement probablement moins importante) et la défibrillation, les 3 premiers maillons de la «chaîne de survie» sont le pilier central de la réanimation extrahospitalière. Même s'il y a eu et s'il y aura encore de fréquentes controverses sur les innombrables modifications de chacune des techniques et leur séquence, elles sont incontestées. Malgré cela, les résultats globaux, c.-à-d. les survies, n'ont pas notablement changé ces 30 dernières années. Il y a cependant d'importantes différences locales (jusqu'à un facteur de 8). La raison en est une réalisation insuffisante et variable de la «chaîne de survie».

Le 5^e maillon, le traitement post-arrêt cardiaque, donne un espoir contenu. Il y a de bons arguments en faveur du fait que le 4^e maillon, les mesures médicamenteuses élargies – influençant jusqu'à maintenant cependant uniquement la survie à court terme –, en complément au traitement post-arrêt cardiaque, pourrait donner de plus nombreuses survies à long terme et un meilleur résultat neurologique.

Le renforcement et l'amélioration du système «chaîne de survie» toujours encouragés dépend d'un registre de données locales solides. Ces dernières doivent en montrer les points forts et faibles. De telles données sont très souvent absentes, notamment pour la Suisse. Au vu de la survie générale, nettement inférieure à ce qui serait théoriquement possible, la création d'un registre de réanimation est une affaire prioritaire. Il est incompréhensible que les politiciens de la santé et les autorités sanitaires se dérobent depuis des années mais dépendent de l'argent pour des programmes de défibrillation tout public populistes et en partie inefficaces. Nous, médecins, devons attirer l'attention sur ce fait et nous engager pour la création d'un registre national de réanimation.

Fait nouveau, nous observons une influence toujours plus grande de la MTH sur les critères de prédiction du résultat neurologique en vigueur [69]. Toujours plus de patients sortent de leur coma postanoxique malgré l'absence initiale de signes moteurs et des marqueurs de lésions cérébrales nettement élevés. Il y a cependant des indices que le pronostic est meilleur pour les patients en hypothermie avec intervention multimodale, comportant résultats d'examen neurologiques, EEG, potentiels évoqués somato-sensitifs, énoles neurospécifiques et MRT. A ce propos, le Doppler transcrânien est intéressant [70]. Les premières études montrent une image hémodynamique avec vitesse plus basse et indice de pulsativité plus haut, associée à un plus mauvais pronostic neurologique. Pour terminer, je mentionnerai brièvement une autre innovation, l'échographie pendant la réanimation. L'échographie focale et l'échocardiographie sont des auxiliaires de la recherche de causes réversibles telles qu'hypovolémie, embolie pulmonaire, pneumothorax sous tension et tamponnade péricardique [71–74], de même qu'une aide décisionnelle pour l'arrêt d'une réanimation [70, 74]. Mais les résultats des études actuelles ne permettent pas encore de donner de recommandation pour la routine.

Remerciements

Je remercie mon collègue le Prof. Dr W. Ummenhofer, le Dr Gian-Reto Kleger, le Prof. Dr Reto Stocker et le Dr Robert Sieber d'avoir bien voulu lire le manuscrit et de leurs propositions de modifications.

Correspondance:

PD Dr Joseph J. Osterwalder MPH

ZNA / KSSG

Rorschacherstrasse

CH-9000 St. Gallen

[joseph.osterwalder\[at\]kssg.ch](mailto:joseph.osterwalder[at]kssg.ch)

Références recommandées

- Hazinski MF, Nolan JP. 2010 International consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendation. *Circulation*. 2010;122(Suppl.2):S250–538.
- Stiell IG, Wells GA, DeMaio VJ, Spaite DW, Field BJ, Munkley DP, et al. Modifiable factors associated with improved cardiac arrest survival in a multicenter basic life support/defibrillation system: OPALS study phase I results. *Ann Emerg Med*. 1999;33(1):44–50.

- Sasson C, Roger MAM, Dahl J, Kellermann AL. Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest. A systematic review and meta-analysis. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2010;3:63–81, DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES.109.889576.
- Nielsen N, Friberg H, Gluud C, Herlitz J, Wetterslev J. Hypothermia after cardiac arrest should be further evaluated – a systematic review of randomised trials with meta-analysis and trial sequential analysis. *Int J Cardiol*. 2010, article in press. DOI:10.1016/j.ijcard.2010.06.008.
- Hüpfli M, Selig HF, Nagele P. Chest-compression-only versus standard cardiopulmonary resuscitation: a meta-analysis. *Lancet*. 2010;376:1552–7. DOI: 10.1016/S0140-6736(10)61454-7.
- Walters JH, Morley PT, Nolan JP. The role of hypothermia in post-cardiac arrest patients with return of spontaneous circulation: a systematic review. *Resuscitation*. 2011;82:508–16.

La liste complète des références numérotées se trouve sous www.medicalforum.ch.

CME www.smf-cme.ch

1. Quelle affirmation sur la survie après arrêt cardiaque en dehors de l'hôpital est *faus*se?

- A La survie générale est d'environ 30%.
- B Elle n'a pas changé ces 30 dernières années.
- C La survie varie selon les régions.
- D Les différences régionales sont dues à des réalisations différentes de la «chaîne de survie».
- E Seuls les 3 premiers maillons de la «chaîne de survie» augmentent la survie à long terme.

2. Quelle mesure de réanimation est incontestée?

- A Mesure de base «Hands only».
- B Séquence C-A-B contre A-B-C.
- C La défibrillation en soi.
- D «D'abord choc» contre «d'abord mesures de base».
- E Hypothermie thérapeutique si PEA et asystolie.

3. Quelle affirmation sur la réanimation est vraie?

- A Les registres de réanimation sont inutiles.
- B Plus aucune modification des mesures de réanimation n'est à prévoir à l'avenir.
- C La compression thoracique est moins importante que la défibrillation.
- D La seule mesure de réanimation efficace est la défibrillation.
- E L'adrénaline et l'amiodarone ont un effet bénéfique sur la survie à long terme.

Reanimation ausserhalb des Spitals – Update 2011 /

Réanimation extrahospitalière – update 2011

Weiterführende Literatur (Online-Version) / Références complémentaires (online version)

- 1 Symposium. Recent advances in emergency resuscitations. *Md State Med J.* 1961;10:398–411.
- 2 CPR Committee on CPR of the division of Medical Sciences, National Academy of Sciences – National Research Council. *JAMA.* 1966;198:138–145,372–409.
- 3 Lown B, Amarasingham R, Neuman J. New method for terminating cardiac arrhythmias. Use of synchronized capacitor discharge. *JAMA.* 1962;182:548–555.
- 4 Pantridge JF, Geddes JS. A mobile intensive-care unit in the management of myocardial infarction. *Lancet.* 1967;2(7510):271–3.
- 5 Jaggarao NS, Heber M, Grainger R, Vincent R, Chamberlain DA, Aronson AL. Use of an automated external defibrillator-pacemaker by ambulance staff. *Lancet.* 1982;2(8289):73–5.
- 6 Kjetil S, Søreide E. Therapeutic hypothermia after cardiac arrest: where are we now? *Curr Opin Crit Care* 2011;17:247–53. DOI: 10.1097/MCC.0b013e3283453210
- 7 AHA Guidelines CPR ECC. *Circ.* 2010;122(Suppl 3):S639–946.
- 8 Ahnefeld FW. Die Wiederbelebung bei Kreislaufstillstand. *Verh Dtsch Ges Inn Med.* 1968;74:279–287.
- 9 AHA Guidelines for CPR ECC. *JAMA.* 1992;268:2212–2302.
- 10 AHA Guidelines for CPR ECC. *Circulation* 2000;102(suppl I):I-1–I-384
- 11 Stiell IG, Wells GA, DeMaio VJ, Spaite DW, Field BJ, Munkley DP et al. Modifiable Factors Associated With Improved Cardiac Arrest Survival in a Multicenter Basic Life Support/Defibrillation System: OPALS Study Phase I Results. *Ann Emerg Med.* 1999;33(1):44–50.
- 12 Stiell IG, Wells GA, Field B, Spaite DW, Nesbitt LP, DeMaio VJ et al. Advanced Cardiac Life support in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *N Engl J Med.* 2004;351(7):647–56.
- 13 Sasson C, Roger MAM, Dahl J, Kellermann AL. Predictors of Survival From Out-of-Hospital Cardiac Arrest. A Systematic Review and Meta-Analysis. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2010;3:63–81, DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES.109.889576
- 14 Maheshwari A, Mehrotra A, Gupta AK, Thakur RK. Prehospital ACLS – does it work? *Emerg Med Clin N Am.* 2002;20:759–70.
- 15 Valenzuela TD, Roe DJ, Nichol G, Clark LL, Spaite DW, Hardman RG. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *NEJM.* 2000;343(17):1206–9.
- 16 Becker L, Gold LS, Eisenberg M, White L, Hearne T, Rea T. Ventricular fibrillation in King County, Washington: A 30-year perspective. *Resuscitation.* 2008;79:22–7.
- 17 Eisenberg MS, Psaty BM. Defining and Improving Survival Rates From Cardiac Arrest in US Communities. *JAMA.* 2009;301(8):860–2.
- 18 Nichol G, Thomas E, Callaway CW, Hedges J, Powell JL, Aufderheide TP et al. Regional Variation in Out-of-Hospital Cardiac Arrest Incidence and Outcome. *JAMA.* 2008;300(12):1423–31.
- 19 Kellermann AL. Improving Cardiac Resuscitation: Evolution or Revolution? *Ann Emerg Med.* 2010, article in press. DOI:10.1016/j.annemergmed.2010.02.009
- 20 Herlitz J, Bang, Gunnarsson J, Engdahl J, Karlson BW, Lindqvist J, Waagstein L. Factors associated with survival to hospital discharge among patients hospitalised alive after out of hospital cardiac arrest: change in outcome over 20 years in the community of Göteborg, Sweden. *Heart.* 2003;89:25–30.
- 21 Rea TD, Eisenberg MS, Becker LJ, Murray JA, Hearne T. Temporal Trends in Sudden Cardiac Arrest. A 25-Year Emergency Medical Services Perspective. *Circulation.* 2003;107:2780–2785. DOI: 10.1161/01.CIR.0000070950.17208.2A
- 22 Topjian AA, Nadkarni VM, Berg RA. Did the 2005 AHA Guidelines bundle improve outcome following out-of-hospital cardiac arrest? Editorial. *Resuscitation.* 2011;82:963–4. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2011.03.024
- 23 Bardy GH. A Critic's Assessment of Our Approach to Cardiac Arrest. *N Engl J Med.* 2011;364(4):374–5.
- 24 Morley PT. Drugs during cardiopulmonary resuscitation. *Curr Opin Crit Care.* 2011;17:214–8.
- 25 Dorian P, Schwartz B, Cooper R, Gelaznikas R, Barr A. Amiodarone as Compared with Lidocaine for Shock-Resistant Ventricular Fibrillation. *N Engl J Med.* 2002;346(12):884–90.
- 26 Kudenchuk PJ, Cobb LA, Copass MK, Cummings RO, Doherty AM, Fahrenbruch CE et al. Amiodarone for Resuscitation after Out-of-Hospital Cardiac Arrest Due to Ventricular Fibrillation. *NEJM.* 1999;341(12):871–8.
- 27 Jacobs I, Finn J, Jelinek G et al. A randomised placebo controlled trial of adrenaline in cardiac arrest: The PACA trial. *Resuscitation.* 2010;81:S3.
- 28 Zürcher M, Kern KB, Indik JH, Loedel M, Hilwig RW, Ummenhofer W et al. Epinephrine Improves 24-Hour Survival in a Swine Model of Prolonged Ventricular Fibrillation. Demonstrating that Early Intraosseous Is Superior to Delayed Intravenous Administration. *Anesth Analg.* 2011;112(4):884–90.
- 29 Olasveengen TM, Sunde K, Brunborg C, Thowsen J, Steen PA, Wik L. Intravenous Drug Administration During Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *JAMA.* 2009;302(20):2222–29.
- 30 Dumas F, Grimaldi D, Zuber B, Fichet J, Charpentier J, Pène F et al. Is Hypothermia After Cardiac Arrest Effective in Both Shockable und Nonshockable Patients? Insights From a Large Registry. *Circulation.* 2011;123:877–86. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.987347
- 31 Nielsen N, Friberg H, Gluud C, Herlitz J, Wetterslev J. Hypothermia after cardiac arrest should be further evaluated – A systematic review of randomised trials with meta-analysis and trial sequential analysis. *Int J Cardiol.* 2010, article in press. DOI:10.1016/j.ijcard.2010.06.008
- 32 Hazinski MF, Nolan JP. 2010 International consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendation. *Circulation.* 2010;122(Suppl.2):S250–538.
- 33 Sayre MR, Berg RA, Cave DM, Page RL, Potts J, White RD. Hands-Only (Compression-Only) Cardiopulmonary Resuscitation: A Call to Action for Bystander Response to Adults Who Experience Out-of-Hospital Sudden Cardiac Arrest. A Science Advisory for the Public From the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee. *Circulation.* 2008;117:2162–7. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.189380
- 34 SOS-Kanto Study Group. Cardiopulmonary resuscitation by bystanders with chest-compression (SOS-KANTO): An observational study. *Lancet.* 2007;369:920–26.

35 Hüpfel M, Selig HF, Nagele P. Chest-compression-only versus standard cardiopulmonary resuscitation: a meta-analysis. *Lancet*. 2010;376:1552–7. DOI: 10.1016/S0140–6736(10)61454–7

36 gawa T, Akahane M, Koike S, Tanabe S, Mizoguchi T, Imamura T. Outcomes of chest compression only CPR versus conventional CPR conducted by lay people in patients with out of hospital cardiopulmonary arrest witnessed by bystanders: nationwide population based observational study. *BMJ*. 2011;342:c7106. DOI: 10.1136/bmj.c7106

37 2005 AHA Guidelines for CPR and ECC. 2005;112(Suppl IV):IV-I-IV-211

38 Stolz M, Albrecht R, Zwicker G, Drewe J, Ummenhofer W. EMS defibrillation-first policy may not improve outcome in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2003;58:277–82. DOI: 10.1016/S0300–9572(03)00271–5

39 Stolz M, Bürgi A, Merki L, Ummenhofer W. Frühdefibrillation mit halbautomatischen externen Defibrillatoren (AED) – ja, nein, oder? *Swiss Med Forum*. 2004;4:1032–6.

40 Cobb LA, Fahrenbruch CE, Walsh TK, Copass MK, Olsufka M, Breskin M, Hallstrom P. Influence of CPR prior to defibrillation in patients with out-of-hospital ventricular fibrillation. *JAMA*. 1999;281:1182–1188.

41 Wik L, Hausen TB, Fylling F, Steen T, Vaagens P, Anestadt BH, Steen P. Delaying defibrillation to give basic CPR to patients with out-of-hospital ventricular fibrillation: A randomized trial. *JAMA* 2003;289:1389–95.

42 Simpson PM, Goodger MS, Bendall JC. Delayed versus immediate defibrillation for out-of-hospital cardiac arrest due to ventricular fibrillation: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Resuscitation*. 2010;81:925–31. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2010.04.016

43 Nolan JP, Morley PT, Hoek TL, Hickey RW. Therapeutic hypothermia after cardiac arrest. An advisory statement by the Advancement Life Support Task Force of the International Liaison committee on Resuscitation. *Resuscitation*. 2003;57(3):231–5.

44 The Hypothermia After Cardiac Arrest Study Group. Mild therapeutic hypothermia to improve the neurological outcome after cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2002;346:549–56.

45 Bernard SA, Gray TW, Buist MD, Jones BM, Silvester W, Gutteridge G et al. Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia. *N Engl J Med*. 2002;346:557–63.

46 Walters JH, Morley PT, Nolan JP. The role of hypothermia in post-cardiac arrest patients with return of spontaneous circulation: A systematic review. *Resuscitation*. 2011;82:508–16.

47 Zia A, Kern KB. Management of postcardiac arrest myocardial dysfunction. *Curr Opin Crit Care*. 2011;17:241–6.

48 Nagele P. Augmented CPR: rescue after the ResQ trial. *Lancet*. 2011;377:276–7. DOI: 10.1016/S0140–6736(10)62309–4

49 Aufderheide TP, Nichol G, Rea TD, Brown SP, Leroux BG, Pepe PE et al. A Trial of an Impedance Threshold Device in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *NEJM*. 2011;365:798–806.

50 Hallstrom A, Ornato JP, Weisfeldt M, Travers A, Christenson J, McBurnie MA et al. Public-Access Defibrillation and Survival after Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *N Engl J Med*. 2004;351(7):637–46.

51 van Alem AP, Vrenken RH, de Vos R, Tijssen JGP, Koster RW. Use of automated external defibrillator by first responders in out of hospital cardiac arrest: prospective controlled trial. *BMJ*. 2003;327:1312–5.

52 Culley LL, Rea TD, Murray JA, Welles B, Fahrenbruch CE, Olsufka M et al. Public Access Defibrillation in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. A Community-Based Study. *Circulation*. 2004;109:1859–63. DOI: 10.1161/01.CIR.0000124721.83385.B2

53 Clare C. Do public access defibrillation (PAD) programmes lead to an increase of patients surviving to discharge from hospital following out of hospital cardiac arrest? – a literature review. *Int J Nurs Stu*. 2006;43:1057–62. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2005.11.020

54 Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, Nagao K, Tanaka H, Hiraide A. Nationwide Public-Access Defibrillation in Japan. *N Engl J Med*. 2010;362(11):994–1004.

55 Walker A, Sirel JM, Marsden AK, Cobbe SM, Pell JP. Cost effectiveness and cost utility model of public place defibrillators in improving survival after prehospital cardiopulmonary arrest. *BMJ*. 2003;327:1316–9.

56 Nichol G, Velazuela T, Roe D, Clark L, Huszti E, Wells GA. Cost Effectiveness of Defibrillation by Targeted Responders in Public Settings. *Circulation*. 2003;108:697–703. DOI: 10.1161/01.CIR.0000084545.65645.28

57 Forrer CS, Swor RA, Jackson RE, Pascual RG, Compton S, McEachin C. Estimated cost effectiveness of a police automated external defibrillator program in a suburban community: 7 years experience. *Resuscitation*. 2002;52:23–9.

58 Lee KH, Angus DC, Abramson NS. Cardiopulmonary resuscitation: What cost to cheat death? *Crit Care Med*. 1996;24(12):2046–52.

59 Næss A-C, Steen PA. Long term survival and costs per life year gained after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2004;60:57–64. DOI: 10.1016/S0300–9572(03)00262–4

60 Sunnerhagen SK, Johansson O, Herlitz J, Grumby G. Life after cardiac arrest; a retrospective study. *Resuscitation*. 1993;31:135–40.

61 Parnia S, Spearpoint K, Fenwick PB. Near death experiences, cognitive function and psychological outcomes of surviving cardiac arrest. *Resuscitation*. 2007;74:215–21.

62 Wachelder EM, Moulart VRMP, van Heugten C, Verbunt JA, Bekkers SCAM, Wade DT. Life after survival: Long-term daily functioning and quality of life after an out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2009;80:517–22.

63 Graves RJ, Herlitz J, Bång, Å. Axelsson A, Ekström L, Holmber M et al. Survivors of out of hospital cardiac arrest: their prognosis, longevity and functional status. *Resuscitation*. 1997;35:117–21.

64 Cobb LA, Fahrenbruch CE, Walsh TR Lt., Copass MK, Olsufka M, Breskin M et al. Influence of Cardiopulmonary Resuscitation Prior to Defibrillation in Patients With Out-of-Hospital Ventricular Fibrillation. *JAMA*. 1999;281(13):1182–8

65 de Vos R, de Haes HCJM, Koster RW, de Haan RJ. Quality of Survival After Cardiopulmonary Resuscitation. *Arch Intern Med*. 1999;159:249–54.

66 Herlitz J, Andréasson A-C, Bång A, Aune S, Lindqvist J. Long-term prognosis among survivors after in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2000;45:167–71.

67 Bunch TJ, White RD, Gersh BJ, Meverden RA, Hodge DO, Ballman KV. Long-Term Outcomes of Out-of-Hospital Cardiac Arrest after Successful Early Defibrillation. *N Engl J Med*. 2003;348(26):2626–33.

68 Cheskes S, Schmicker RH, Christenson J, Salcido DD, Rea T, Powell J et al. Perishock Pause. An Independent Predictor of Survival From Out-of-Hospital Shockable Cardiac Arrest. *Circulation*. 2011;124:58–66. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.010736

69 Oddo M, Rossetti AO. Predicting neurological outcome after cardiac arrest. *Curr Opin Crit Care*. 2011;17:254–59. DOI:10.1097/MCC.0b013e328344f2ae

70 Álvarez-Fernández JA, Martín-Velasco MM, Igeño-Cano JC, Pérez-Quintero R. Utilidad del Doppler transcraneal en la resucitación. *Med Intensiva* article in press. DOI:10.1016/j.medin.2009.12.007

- 71 Breitkreutz R, Walcher F, Seeger FH. Focused echocardiographic evaluation in resuscitation management concept of an advanced life support-conformed algorithm. *Crit Care Med.* 2007;35(5):S150–61. DOI:10.197/01.CCM.0000260626.23848.FC
- 72 Hernandez C, Shuler K, Hannan H, Sonyika C, Likourezos A, Marshall J. C.A.U.S.E.: Cardiac arrest ultra-sound exam – A better approach to managing patients in primary non-arrhythmogenic cardiac arrest. *Resuscitation.* 2008;76:198–206. DOI:10.1016/j.resuscitation.2007.06.033
- 73 Testa A, Cibinel GA, Portale G, Forte P, Giannuzzi R, Pignataro G et al. The proposal of an integrated ultrasonographic approach into the ALS algorithm for cardiac arrest: the PEA protocol. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2010;14:77–88.
- 74 Haas M, Allendörfer J, Walcher F, Neumann-Haefelin T, Blaivas M, Seeger FH et al. Focused examination of cerebral blood flow in peri-resuscitation: a new advanced life support compliant concept – an extension of the focused echocardiography evaluation in life support examination. *Crit Ultrasound J*, published online 18 May 2010. DOI: 10.1007/s13089-010-0027-2