

CHAPITRE 3

La fonction circulatoire

3.1. Arrêt cardio-respiratoire en réanimation

M. Jézéquel

Introduction

Même s'il s'agit d'un événement peu fréquent, tous les soignants exerçant en réanimation doivent être préparés à prendre en charge un arrêt cardio-respiratoire (ACR). Dans une étude prospective multicentrique française récente, 2,1 % des patients admis en réanimation avaient présenté un arrêt cardiaque ayant nécessité des manœuvres de réanimation cardio-pulmonaire (RCP). Malheureusement, le pronostic à distance demeure globalement médiocre. En effet, dans cette même étude, à six mois, pas plus d'un patient sur six survivait sans séquelle neurologique sévère, ce qui souligne la marge de progression possible [1].

Indépendamment de la cause et du mécanisme, l'arrêt cardiaque est habituellement défini par la survenue d'une interruption brutale de toute activité mécanique efficace du cœur. Chez un individu conscient, cette interruption circulatoire entraîne une perte de conscience et du tonus musculaire, qui peut bien sûr ne pas être repérable chez un patient sous sédation et/ou comateux.

Notions

- NF (*No Flow*) : période d'absence de mécanique cardiaque efficace.
- LF (*Low Flow*) : temps de réanimation sans rétablissement d'une hémodynamique convenable (pouls et pression artérielle stables).

Ces deux périodes influent sur le pronostic ultérieur et il est capital d'en réduire la durée.

Retour à une activité circulatoire spontanée (RACS) : on parle alors d'ACR récupéré ou resuscité.

En réanimation, la particularité de l'ACR est qu'il survient dans un secteur monitoré, avec des soignants à proximité. L'identification de l'ACR est donc

précoce, ce qui permet de débiter rapidement la réanimation et de diminuer le temps de NF.

La liste des étiologies possibles des ACR est très longue, et il est habituel de catégoriser ces causes en « 5H et 5T » pour des raisons mnémotechniques.

Causes H :

- hypovolémie ;
- hypothermie ;
- H⁺ (acidose) ;
- hypoxie ;
- hypo- ou hyperkaliémie (+ hypoglycémie chez l'enfant).

Causes T :

- tamponnade ;
- toxique ;
- thrombose (embolie pulmonaire) ;
- tension (pneumothorax) ;
- thrombose coronarienne.

Lorsqu'il s'agit d'un événement extrahospitalier, la cause la plus fréquente est coronaire. Cependant, lorsque l'événement se produit en réanimation, l'étude de Leloup a montré que les causes respiratoires (hypoxie) arrivaient en tête des étiologies identifiées, suivies par les causes métaboliques et hypovolémiques. Il faut garder en mémoire ces causes les plus fréquentes car elles vont en partie guider la prise en charge [1].

Physiopathologie

Le monitoring de l'électrocardiogramme (ECG) constitue un élément majeur de la surveillance en réanimation. Il rapporte l'activité électrique du cœur et permet de détecter les anomalies du rythme cardiaque.

Pour comprendre la physiopathologie de l'ACR, il faut se souvenir de l'aspect normal de l'ECG qui est le suivant (figure 3.1.1) :

Le rythme est dit sinusal. Il débute par une onde P suivie d'un complexe QRS puis d'une onde T.

Au cours d'un ACR, le monitoring ECG va orienter la prise en soins en fonction de l'aspect rencontré. Voici les quatre principales catégories :

- asystolie : aucune activité électrique cardiaque visible ;
- fibrillation ventriculaire (FV) : l'activité électrique du cœur n'est plus contrôlée. Les ventricules fonctionnent de manière anarchique sans la moindre efficacité. Le sang ne circule plus (figure 3.1.2) ;
- tachycardie ventriculaire (TV) : c'est une tachycardie régulière à complexes larges. La fréquence cardiaque est aux alentours de 220/240 bpm (battements par minute). Cependant, le pouls n'est pas perceptible et la pression artérielle non détectable (figure 3.1.3) ;
- dissociation électromécanique : l'activité électrique est conservée, voire normale, mais le cœur ne se contracte pas ; ou bien il se contracte mais ces contractions ne permettent pas d'engendrer un débit cardiaque suffisant.

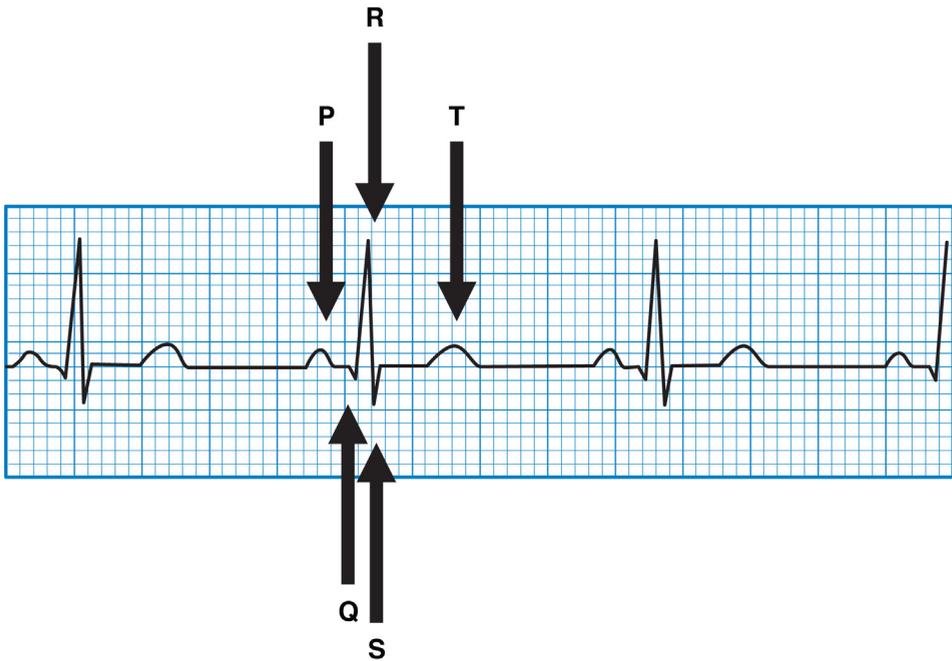


FIGURE 3.1.1. Aspect normal de l'ECG.

Source : Kenyon J, et al. The Physiotherapist's Pocketbook: Essential Facts at Your Fingertips, 3^e ed., Elsevier.

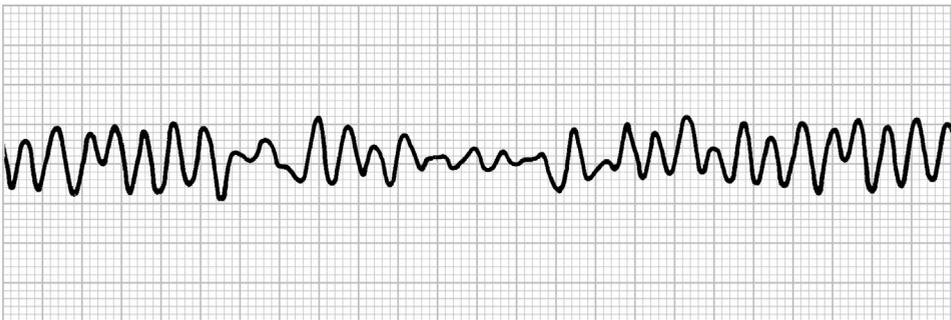


FIGURE 3.1.2. Exemple de tracé de fibrillation ventriculaire.

Source : Mon stage infirmier en cardiologie. Sabbah L. © 2022 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

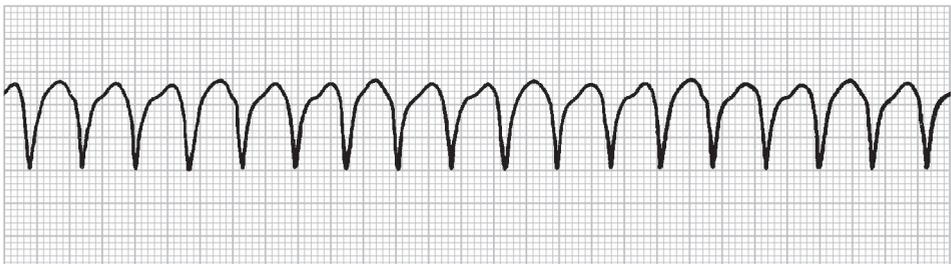


FIGURE 3.1.3. Exemple de tracé de tachycardie ventriculaire.

Source : Mon stage infirmier en cardiologie. Sabbah L. © 2022 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

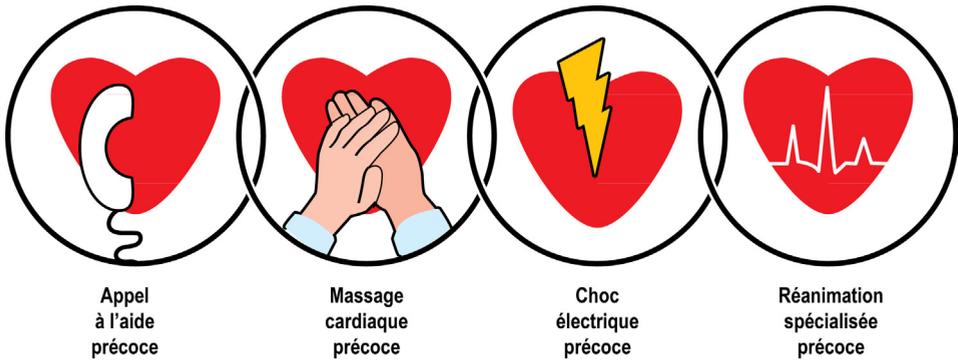


FIGURE 3.1.4.

Source : Collège des enseignants de médecine intensive-réanimation. Médecine intensive, réanimation, urgences et défaillances viscérales aiguës. 7^e éd. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2021.

Prise en charge (figure 3.1.4)

La surveillance clinique infirmière est essentielle puisque c’est au chevet du patient que l’on peut constater en premier une dégradation hémodynamique (tableau 3.1.1).

Constater l'ACR

La première étape est d’identifier la situation et de confirmer l’ACR. En cas de doute, en plus du tracé ECG, d’autres éléments vont confirmer l’ACR :

- aplatissement de la courbe de saturation, voire perte de signal ;
- aplatissement de la courbe de pression artérielle si le patient en est équipé. Dans le cas contraire, la pression du brassard est imprenable ;
- EtCO₂ diminué, voire nul, si le patient est sous assistance respiratoire et son ventilateur muni d’un capteur d’EtCO₂.

TABEAU 3.1.1.

1. Constater l’ACR :			
<ul style="list-style-type: none"> • ECG : Asystolie, FV, TV ? • État de conscience du patient ? • Fiabilité de la courbe de pression artérielle ? • Fiabilité de l’EtCO₂¹ ? 			
2. Alerter :			
<ul style="list-style-type: none"> • Connaître la procédure de service • Communiquer 			
Apporter le chariot d’urgence			
3. Réanimer			
Masser	Défibriller	Perfuser	Intuber

ACR : arrêt cardio respiratoire ; FV : fibrillation ventriculaire ; TV : tachycardie ventriculaire

¹ EtCO₂ : capteur, installé au niveau du circuit ventilatoire et relié au ventilateur. C’est un reflet de la capnie (taux de CO₂ sanguin) du patient.

L'EtCO₂ correspond au CO₂ de fin d'expiration (*End Tidal CO₂*). Il est mesuré par un capnographe à partir d'un capteur branché sur le circuit ventilatoire. La mesure est continue et fournit une courbe. L'EtCO₂ fournit ici un reflet indirect du débit sanguin du patient. Il est utile pour suivre l'efficacité de la RCP ainsi que pour l'aide à la reconnaissance de l'ACR. Les manœuvres de réanimation doivent cibler une valeur d'EtCO₂ supérieure à 10 mmHg et idéalement 20 mmHg. Si la valeur est nulle, il n'y a pas de circulation sanguine. La valeur augmente lorsque le patient reprend un rythme cardiaque.

Si le doute d'un arrêt cardiaque persiste, le massage cardiaque externe (MCE) doit être débuté immédiatement.

Alerter

L'arrêt cardiaque nécessite une prise en charge collective. Il est capital d'appeler à l'aide le plus précocement possible pour gérer correctement l'urgence.

La première chose à faire est d'appeler les collègues à proximité : infirmier, aide-soignante, médecin.

Chaque service a sa manière de signaler une urgence vitale. Il est nécessaire de connaître le numéro de l'interne ainsi que celui du réanimateur de garde et de maîtriser le protocole d'appel général, si le service est muni de ce dispositif.

Réanimer

L'heure à laquelle l'ACR est constaté et la RCP débutée doit être notée et/ou un chronomètre doit être démarré immédiatement (certains moniteurs ou défibrillateurs ont le mode chronomètre, utiliser votre smartphone, ou par un soignant qui n'aurait que cette mission : la gestion du temps).

Masser : il est important de trouver la position optimale, une ergonomie, pour réaliser un MCE efficace. Il faut au préalable avoir dégonflé le matelas du lit ou enclenché le mode CPR du lit ou positionné sous le patient une planche à masser pour se situer sur un plan dur.

Pour être efficace, le MCE doit être régulier, environ 100-120 compressions/minute (rythme de *Staying Alive des Bee Gees*, observer le moniteur pour la « fréquence cardiaque ») et comprimer la cage thoracique de 5 à 6 cm. Entre chaque compression, il est important que le thorax revienne à sa position initiale.

Situation particulière du patient en décubitus ventral : les compressions thoraciques doivent être débutées dès que possible. Cependant, elles sont moins efficaces dans cette position. Le patient devra être retourné dès que l'équipe est prête pour réaliser la manœuvre en sécurité.

Défibriller : s'assurer que le patient soit correctement monitoré. Poser les patches du défibrillateur comme indiqué sur les patches. Une défibrillation sera administrée uniquement en cas de rythmes choquables (FV, TV), les asystolies ne sont pas concernées.

Perfuser : il est primordial d'avoir une voie d'abord efficace. Premièrement pour l'administration des différents médicaments (antiarythmiques, cardiotoxiques, curares...), le remplissage vasculaire, etc. Puis, dans un second temps, pour les traitements de la sédation-analgésie.

Si le patient n'a pas de voie d'abord fonctionnelle, choisir de préférence la pose d'une voie veineuse périphérique (VVP) (penser aux veines céphaliques ou basiliques au pli du coude). En cas d'échec, alerter le médecin pour une pose de cathéter veineux central (CVC) ou de cathéter intra-osseux en urgence. En effet, la pose d'une VVP sera plus rapide, aura une meilleure efficacité dans l'urgence et gênera moins la réanimation que la pose d'un CVC. Le cathéter intra-osseux nécessite un équipement et une formation adéquate, il offre des débits de perfusion importants.

Intuber : le matériel doit être à la disposition du médecin pour une intubation rapide et efficace. Un ventilateur doit être à disposition, fonctionnel et vérifié récemment selon la procédure du service. Veiller à ce que l'EtCO₂ soit monté et fonctionnel (voir chapitre 2.1). Certains ventilateurs possèdent le mode CPR, adapté à cette situation.

S'organiser

La RCP est efficace lorsqu'il y a une bonne répartition des rôles de chacun au sein de la chambre, tout en évitant le surnombre. Cinq personnes devraient être le nombre maximal (2 infirmiers, 1 binôme pour le relais du MCE et 1 médecin). Les autres personnes peuvent proposer leur disponibilité à l'extérieur de la chambre mais il faut rester vigilant à la surveillance des autres patients. Voici une proposition, un exemple, à adapter en fonction de l'environnement et de chaque équipe :

- IDE 1 (infirmier de la chambre) :
 - s'assure que le patient est correctement monitoré,
 - si nécessaire, pose une VVP supplémentaire,
 - prépare et injecte les médicaments prescrits (adrénaline, cordarone, noradrénaline etc.) ;
- IDE 2 :
 - prépare le matériel d'intubation (si le patient est déjà intubé, ne pas oublier de vérifier le réglage de la FiO₂¹ à 100 % et le monitoring de l'EtCO₂),
 - préoxygène le patient avec un ballon autoremplisseur à valve unidirectionnelle (BAVU) puis sert le matériel d'intubation,
 - branche et allume le défibrillateur,
 - remplit la feuille de traçabilité de l'ACR : horaires d'administration des médicaments, des chocs électriques externes (CEE) ;
- AS/IDE supplémentaire :
 - se place à la disposition de l'équipe à l'extérieur de la chambre,

1. FiO₂ : fraction inspirée en oxygène. Taux d'oxygène dans les gaz administrés au patient, variant de 21 % (valeur d'oxygène présente dans l'air ambiant) et 100 %.

- procure le matériel nécessaire,
- appelle si besoin les intervenants (radiologie, chirurgie...),
- apporte un ventilateur dans la chambre si celle-ci n'en est pas munie, le monte et réalise les tests préalables à son utilisation.

MCE : fait par l'aide-soignant qui prend en soins le patient préférentiellement. Plusieurs personnes sont nécessaires à ce poste pour alterner. En effet, au bout de deux minutes, la personne qui effectue le MCE ne sera plus efficace de la même manière que durant les premières secondes. C'est le rôle du coordinateur de vérifier l'efficacité du massage et demander un changement d'intervenant. Pour une meilleure efficacité, la personne qui effectue le MCE doit être confortablement installée. Cependant, chaque soignant est capable de demander un changement s'il se sent moins efficace. Pour un gain de temps, le changement d'intervenant se réalise par alternance d'un côté et de l'autre du lit ou le changement se fera lors de l'analyse du défibrillateur qui aura lieu toutes les 2 minutes.

Prévention des ACSOS

Une fois la RCP achevée et le RACS constaté, il est primordial de prévenir les agressions cérébrales secondaires d'origine systémique (ACSOS) du patient pendant au minimum quarante-huit heures.

Ci-après, un tableau regroupant l'ensemble des ACSOS, ainsi que leurs conséquences. Il faut retenir que l'interruption du débit sanguin lors de l'ACR provoque un stress cérébral intense et fragilise le fonctionnement des cellules cérébrales (neurones et cellules de soutien). Certaines cellules vont mourir, les autres vont fonctionner au ralenti et tenter de limiter les conséquences de l'anoxie. Toute agression cellulaire supplémentaire va majorer les lésions cellulaires et donc gêner la récupération des fonctions cérébrales (voir chapitre 4.6) ([tableau 3.1.2](#)).

TABLEAU 3.1.2.

	Conséquences	Normes
Pression artérielle	L'hypotension artérielle entraîne une baisse du débit sanguin cérébral et potentiellement une hypoxie cérébrale. Si besoin, utiliser des amines vasopressives type noradrénaline. Il est important d'avoir un monitoring invasif de la PA (pression artérielle) pour que la surveillance soit continue et précise.	Après le RACS, la pression artérielle invasive doit être monitorée. L'objectif est une PAM (pression artérielle moyenne) comprise entre 65 et 75 mmHg, du moins, une PAS (pression artérielle systolique) > 100 mmHg [2].
	L'hypertension artérielle entraîne une augmentation de la pression intracrânienne, un œdème cérébral, qui va occasionner un défaut d'oxygénation.	





	Conséquences	Normes
Saturation en oxygène	L'hypoxémie va entraîner une souffrance cérébrale. Le cerveau a besoin d'oxygène pour fabriquer de l'énergie et fonctionner correctement. Il en est le premier consommateur dans l'organisme.	Les objectifs de saturation sont fixés selon les antécédents du patient. Le plus souvent ils se situent entre 94 et 98 % [2].
	L'hyperoxie entraîne la production de radicaux oxygénés (produits cellulaires délétères).	
Glycémie	L'hypoglycémie va entraîner une souffrance cellulaire. Tout comme l'oxygène, le sucre va servir à la production d'énergie dont le cerveau est un grand consommateur. Il y a seulement 3 minutes de réserve de sucre dans le cerveau.	L'objectif se situe entre 5 et 10 mmol/l, soit entre 0,9 et 1,8 g/dl.
	L'hyperglycémie perturbe le fonctionnement cellulaire, notamment l'activité électrique neuronale, et majore le stress cellulaire.	
Température corporelle	L'hypothermie entraîne une mauvaise tolérance hémodynamique, des bradycardies, une hypocapnie, des troubles de l'hémostase, une augmentation du risque infectieux, ainsi qu'une augmentation des sédations pour parer aux frissons induits.	L'objectif de température se situe entre 36 et 37,4 °C. Il est recommandé de prévenir l'hyperthermie [3].
	L'hyperthermie entraîne une augmentation de l'excitation neuronale, des besoins métaboliques, de l'inflammation et de la pression intracrânienne qui sont délétères pour le patient.	
Capnie	L'hypocapnie entraîne une vasoconstriction et donc une ischémie cérébrale, augmentant de manière significative le nombre de décès.	L'objectif de PaCO ₂ se situe entre 35 et 45 mmHg [3].
	L'hypercapnie (PaCO ₂ > 45 mmHg) n'est pas associée à la mortalité hospitalière et elle serait même associée à un retour à domicile chez les survivants. Cependant, elle entraîne une vasodilatation cérébrale qui augmente la pression intracrânienne et perturbe l'équilibre perfusion-consommation énergétique.	
Natrémie	L'hyponatrémie entraîne un œdème cérébral secondaire à une hyperhydratation intracellulaire, ce qui perturbe l'absorption d'oxygène et le fonctionnement neuronal, ainsi que des troubles de la conscience.	L'objectif est de maintenir une natrémie entre 135 et 145 mmol/l [3].
	L'hypernatrémie entraîne une déshydratation intracellulaire et perturbe l'homéostasie cellulaire (régulation des ions, métabolisme énergétique).	