

Arrêt cardio-circulatoire : Evaluation des connaissances et pratiques professionnelles du personnel hospitalier

Cardio-circulatory arrest: Assessment of knowledge and professional practices of hospital staff

Fathia Mghaieth Zghal, Selim Boudiche, Mohsen Marzouk, Mohamed Nour, Jihen Ayari, Bassem Rekik, Manel Ben Halima, Sana Ouali, Mohamed Sami Mourali

Service des Explorations fonctionnelles et de réanimation cardiologiques. Hôpital la Rabta de Tunis Faculté de Médecine. Université Tunis El Manar. Tunis. Tunisie.

Résumé

Introduction : Une évaluation des connaissances et des attitudes du personnel hospitalier peut être un indice de qualité en matière de prise en charge des urgences vitales. Ceci peut justifier des programmes de formations continues.

Objectif : Détecter les insuffisances et lacunes dans la prise en charge de l'arrêt cardio circulatoire auprès du personnel hospitalier et de proposer des solutions pour améliorer les pratiques en matière de réanimation cardio pulmonaire.

Méthodes : Nous avons mené une étude prospective descriptive auprès du personnel hospitalier. Un questionnaire a été distribué au personnel de 5 centres hospitalo-universitaires du Grand Tunis. Les services concernés étaient : cardiologie, réanimation médicale, anesthésie-réanimation, urgences et blocs opératoires. Le questionnaire a comporté deux parties : les caractéristiques du personnel et l'évaluation. Une note a été attribuée à chaque questionnaire. Le support de correction étant les recommandations du conseil européen de ressuscitation 2015. La saisie des données ainsi que l'étude statistique ont été faits en utilisant le logiciel SPSS 20.

Résultats : Deux cent trente-neuf formulaires étaient exploitables. La moyenne d'âge était à $32,15 \pm 7,2$ ans. Le sexe ratio était de 0,58. Le personnel médical a représenté 56,07% des participants et les infirmiers 43,93%. Une minorité (4,6%) du personnel ont eu une formation en secourisme ou urgences. 59,4% ont eu une définition aberrante de l'arrêt cardio-circulatoire. 71,2% ne sont pas habitués à utiliser un défibrillateur. La moyenne de notes était $11,97/20 \pm 1,78$. La moyenne pour la rubrique diagnostic était $10,1 \pm 3,3$, la moyenne pour la rubrique réanimation était à $12,32 \pm 3,87$ la moyenne pour l'usage du défibrillateur était à $6,1 \pm 4,3$. Les notes étaient significativement meilleures chez les groupes: cadre médical ($p < 0,05$), personnel ayant une formation en secourisme ou urgences ($p < 0,05$), personnel qui a assisté et réanimé plus que 5 arrêts cardio-circulatoires et personnel expérimenté ($p < 0,05$).

Conclusion : La définition de l'arrêt cardio-circulatoire et l'utilisation du défibrillateur ont été les insuffisances les plus importantes. Le personnel ayant eu une formation a eu les meilleures notes. Des ateliers d'apprentissage théorique et pratique pour le personnel ainsi qu'une évaluation régulière des compétences sont nécessaires pour améliorer la chaîne de survie intra hospitalière. La diffusion des défibrillateurs et la sensibilisation du grand public sont les garants pour la promotion de la chaîne de survie pré hospitalière.

Mots-clés

Arrêt cardio-circulatoire, réanimation cardio-pulmonaire, connaissances attitudes et pratiques

Summary

Introduction: An assessment of knowledge and attitudes of hospital staff can be an indicator of quality in the management of life-threatening emergencies. This may justify continuing education programs. Objective: Detect gaps in the management of cardio-circulatory arrest with hospital staff and propose solutions to improve practices in cardiopulmonary resuscitation.

Methods: We led a descriptive prospective study. A questionnaire was distributed to the staff of 5 university hospital centers in Tunis. The departments targeted were: cardiology, medical resuscitation, anesthesia-resuscitation, emergencies and surgery services. The questionnaire was divided into two parts: the characteristics of the staff and the evaluation. A score was assigned to each questionnaire. The reference for correction being the recommendations of the 2015 European Resuscitation Council. The data entry as well as the statistical study were done using SPSS 20 software.

Results: Two hundred and thirty-nine forms were collected. The mean age was 32.15 ± 7.2 years. The sex ratio was 0.58. The medical staff represented 56.07% of the participants and the nurses 43.93%. A minority (4.6%) had first aid or emergency training, 59.4% had an aberrant definition of cardio-circulatory arrest and 71.2% are not used to using a defibrillator. The average score was $11.97 / 20 \pm 1.78$. The mean for the diagnostic section was 10.1 ± 3.3 , the mean for the resuscitation section was 12.32 ± 3.87 , the mean for the use of the defibrillator was 6.1 ± 4.3 . The scores were significantly better in the groups: medical staff ($p < 0.05$), subjects trained in first aid or emergencies ($p < 0.05$), those who assisted and resuscitated more than 5 cardio-circulatory arrests ($p < 0.05$).

Conclusion: The definition of cardiac arrest and the use of the defibrillator were the most important shortcomings. Trained staff received the highest marks. Theoretical and practical learning workshops for hospital staff as well as a regular assessment of skills are necessary to improve the intra-hospital survival chain. The availability of defibrillators and raising public awareness are the guarantors for the promotion of the pre-hospital survival chain.

Keywords

Cardio-circulatory arrest, cardiopulmonary resuscitation, knowledge attitudes

Correspondance

Mghaieth Zghal Fathia

Service des Explorations fonctionnelles et de réanimation cardiologiques. Hôpital la Rabta. Tunis.

eMail: zghal.fathia@gamil.com

INTRODUCTION

L'arrêt cardio circulatoire (ACC) est un problème de santé publique et est responsable d'une mortalité élevée ainsi que d'une morbidité faite essentiellement de séquelles neurologiques, cardiaques et rénales (1). La survie dépend essentiellement de la réalisation précoce de gestes de réanimation cardio pulmonaire (RCP).

L'identification d'un ACC et sa prise en charge immédiate et efficace surtout par le personnel hospitalier sont des facteurs déterminants de survie.

Le but de ce travail était une évaluation des connaissances, des attitudes et pratiques professionnelles du personnel hospitalier en matière de RCP.

Cette évaluation pourrait justifier la nécessité d'ateliers d'apprentissage et de cycles de formation continue afin d'améliorer le taux de survie suite à un ACC.

MÉTHODES

Il s'agit d'une étude descriptive prospective faite au sein de 5 hôpitaux du Grand Tunis (La Rabta, Habib Thameur, Abderrahmane Mami, Forces de sécurité intérieure et Mongi Slim) basée sur une enquête auprès du personnel hospitalier médical et paramédical.

Collecte des données :

La collecte des données a été réalisée grâce à un questionnaire.

Ce questionnaire d'enquête a été distribué au personnel travaillant dans les institutions cibles. Le médecin enquêteur a diffusé les formulaires aux services concernés, il a récupéré et réalisé lui-même la saisie des données.

Le questionnaire a comporté deux parties : une partie pour les caractéristiques du personnel et une partie pour l'évaluation des connaissances et pratiques professionnelles. Cette dernière a été notée en suivant les recommandations du conseil européen de ressuscitation (2-4).

Critères d'inclusion et de non inclusion :

Ont été inclus le personnel médical et paramédical travaillant dans les services de cardiologie, réanimation médicale, anesthésie réanimation, urgences et blocs opératoires de gynécologie, chirurgie viscérale et chirurgie cardio thoracique.

N'ont pas été inclus, les aides-soignants, les surveillants, les secrétaires médicales et le personnel administratif.

Etude statistique

Les variables étudiées étaient : âge, genre, hôpital, statut professionnel, service d'exercice, ancienneté dans le service, nombre d'ACC assistés et réanimés

l'année dernière, notion de formation en secourisme ou urgences, présence d'unité de réanimation dans le service, note globale obtenue dans le questionnaire, note pour la partie définition de l'ACC, note pour la partie réanimation de l'ACC et note pour la partie défibrillation.

La saisie et l'analyse des données a été faite en utilisant le logiciel SPSS version 20. La comparaison des moyennes a été faite en utilisant le test d'ANOVA avec une valeur de p significative si $< 0,05$.

RÉSULTATS

Deux cent trente-neuf formulaires ont été exploitables pour notre étude

Caractéristiques du personnel :

Les caractéristiques du personnel ont été résumées au tableau 1

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des Caractéristiques du personnel

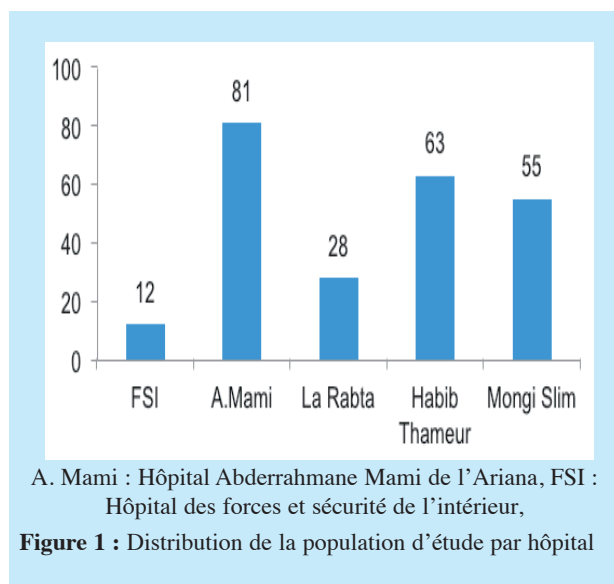
		Nombre	Pourcentage
Total		239	100%
Genre	Masculin	88	36,82%
	Féminin	151	63,17%
Age	20-25 ans	32	13,38%
	26-30 ans	102	42,67%
	31-40 ans	68	28,45%
	41-50 ans	30	12,55%
	plus que 50 ans	7	2,92%
Statut professionnel	Médecin en formation	126	52,71%
	Médecin senior	8	3,34%
	Cadre paramédical	105	43,93%
Hôpital	Habib Thameur	63	26,35%
	Forces de sécurité intérieure	12	5,02%
	Mongi Slim	55	23,01%
	Abderrahmane Mami	81	33,89%
	La Rabta	28	11,71%
Service	Cardiologie	73	30,54%
	Anesthésie-réanimation	85	35,56%
	Urgences	14	5,85%
	Réanimation médicale	26	10,87%
	Bloc opératoire	41	17,15%
Ancienneté dans le service	1 an	121	50,60%
	2 ans	53	22,17%
	3-5 ans	34	14,22%
	6-10 ans	23	9,62%
	plus que 10 ans	8	3,34%
Formation en secourisme ou urgences	Oui	11	4,60%
	Non	228	95,39%
Nombre d'ACC assistés et réanimés l'année dernière	0 ACC	0	0%
	1 ACC	53	22,17%
	2-5 ACC	86	35,98%
	6-10 ACC	78	32,63%
	Plus que 10 ACC	22	9,20%
Présence d'unité de soins intensifs ou réanimation	Oui	182	76,15%
	Non	57	23,84%

Age et genre: La tranche d'âge la plus touchée par cette étude a été représentée par des adultes jeunes 71,12% entre 26 et 40 ans.

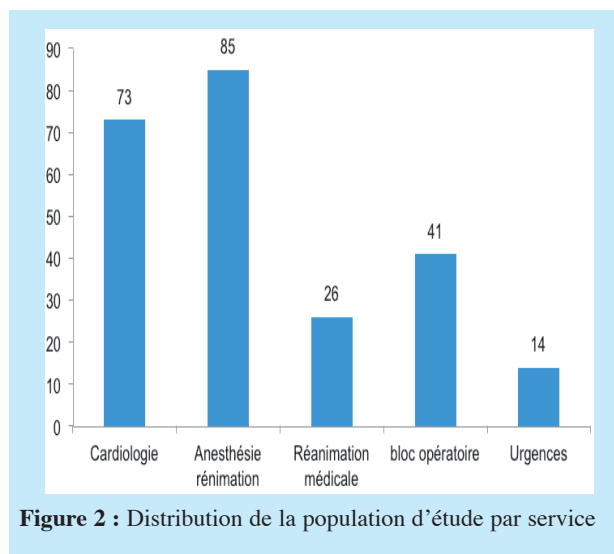
La moyenne d'âge était à $32.15 \pm 7,21$ ans. Le sex- ratio dans notre étude a été 0.58, les dames ont représenté 63% de la population.

Statut professionnel : La population étudiée a été faite essentiellement de médecins en formation (52,71%) et du personnel paramédical (43,93%).

Hôpital : Le nombre de sujets interrogés par hôpital est représenté à la figure 1.



Service : Les services les plus concernés par cette étude étaient les services de cardiologie et d'anesthésie réanimation avec 66,1% de la totalité du personnel interrogé (Figure 2).



Ancienneté dans le service : L'ancienneté dans le service a été inférieure à 2 ans dans 72,77% de cas.

Formation en secourisme ou urgences : Une minorité a eu auparavant une formation en secourisme ou urgences (4,6%).

Nombre d'ACC assistés et réanimés l'année dernière : Le personnel des services concernés par l'étude ont assisté et réanimé au moins une fois un ACC l'année dernière.

Présence d'unité de soins intensifs ou réanimation : La majorité du personnel (76,15%) travaillait dans des services qui sont équipés par une unité de soins intensifs ou bien dans des unités de réanimation.

Résultats de l'évaluation :

Question 1 : Comment détecter un ACC : 59,4 % du personnel ont considéré l'absence du pouls carotidien un signe d'identification d'ACC. Moins de 50 % du personnel ont reconnu les signes principaux d'un ACC.

Question 2 : Quelle est la cause la plus fréquente d'ACC : La majorité du personnel (81,58%) ont répondu favorablement à la cause ischémique.

Question 3 : Quelles sont les causes réversibles de l'ACC : Les causes citées étaient toutes réversibles. Seulement 31,79% ont considéré que les thromboses pulmonaires ou coronaires sont des causes réversibles d'ACC.

Question 4 : Quand faut-il démarrer la RCP : 92,4% ont répondu qu'il faut démarrer la RCP immédiatement. La réponse alternative « après l'alerte » a été citée par 60 % du personnel.

Question 5 : Quelles séquences d'évènements réalisables : Deux séquences étaient réalisables. 56,9% du personnel ont adhéré à la séquence alerte, massage cardiaque et défibrillation précoce. Et seulement 37,23% pour massage cardiaque, insufflation et alerte. Le reste du personnel ont choisi une séquence aberrante pour la prise en charge initiale d'un ACC.

Question 6 : Comment positionner la victime : La majorité des sujets ont considéré qu'il faut placer la victime d'un ACC sur un plan dur 76,56 % en décubitus dorsal 80,75%. 45,6% ont pensé à un endroit sécurisé.

Question 7 : Comment libérer les voies aériennes supérieures : 94,97% du personnel recherchaient un corps étranger pour libérer les voies aériennes supérieures. 78,66% penchaient la tête en arrière. Le soulèvement du menton a été cité dans 51,88 %.

Question 8 : Quel ratio compression thoracique / insufflation : 92,4% du personnel ont répondu 30 compressions thoraciques / 2 insufflations.

Question 9 : Combien de compression par minute : 88,28% ont répondu 100-120 compressions par minute.

Question 10 : De quelle profondeur faut-il déplacer la paroi thoracique pendant la compression : 89,53% ont répondu qu'il faut déplacer la paroi thoracique de 5 cm.

Question 11 : Où placer les mains sur le thorax : 69,45%

du personnel ont répondu qu'il faut placer les mains sur la moitié inférieure du sternum.

Question 12 : Comment positionner les deux mains : 70,29 % ont répondu qu'il faut mettre le talon de la deuxième main sur la première main.

Question 13 : Comment se positionner au cours de la RCP: Plus que 80% ont répondu favorablement à la position verticale par rapport à la victime bras tendus.

Question 14 :

*Quelle drogue administrer : 98% du personnel étaient pour l'administration de l'adrénaline.

*Voie d'administration et dose : 82% ont répondu 1mg en intraveineux toutes les trois minutes. Seulement 18,8% ont répondu favorablement à la voie intra osseuse.

Question 15 : Pour la défibrillation d'une fibrillation ventriculaire, on utilise quel mode : La majorité des interrogés n'ont pas reconnu la réponse exacte. 28,8% ont répondu favorablement au mode asynchrone.

Question 16 : Quelle énergie en joule pour une défibrillation biphasique : La majorité du personnel 52,7% étaient pour l'utilisation de puissances d'énergies croissantes de 150 à 360. Seulement 4,6% ont répondu favorablement pour 200 joules.

Question 17 : Quelles sont les complications de la RCP : Les fractures de côtes (80,7%) et contusions myocardiques (67,3%) étaient les complications les plus fréquentes selon le personnel interrogé. A un degré moindre la tamponnade (38%).

Question 18 : Quand faut-il arrêter la RCP : Selon le personnel interrogé, les facteurs limitant la RCP ont été la mise en jeu de la sécurité du sauveteur (80,75%), l'absence de signe de survie après 20 minutes de RCP (55,23%). L'absence de cause réversible (35,9%) et l'urgence collective (33,05%) étaient des facteurs relatifs en matière d'arrêt ou de poursuite de RCP.

Notes et moyennes

Moyenne générale et par rubriques :

La moyenne générale était à 11,97/20±1,78.

La moyenne pour la rubrique diagnostic et définition est à 10,1/20±3,3.

La moyenne pour la rubrique défibrillation est à 6,1/20±4,3.

La moyenne pour la rubrique réanimation est à 12,32/20±3,87.

Notes au questionnaire selon les caractéristiques du personnel

Les notes au questionnaire selon les caractéristiques du personnel sont résumées au Tableau 2

Tableau 2 : Notes au questionnaire selon les caractéristiques du personnel

Caractéristiques du personnel	Nombre	Moyenne	p	
Age	< 30 ans	114	12,19±1,79	0,201
	>= 30 ans	125	11,85±1,68	
Genre	Masculin	89	11,92±1,82	0,742
	Féminin	150	12±1,75	
Hôpital	La Rabta	28	11,8±1,38	
	Forces de sécurité intérieure	12	11,19±1,53	
	Habib Thameur	63	11,67±2,05	
	Abderrahmene Mami	81	12,21±1,8	
Service	Mongi Slim	55	12,23±1,57	
	Cardiologie	73	11,86±1,57	
	Anesthésie réanimation	85	11,99±1,88	
	Réanimation médicale	26	12,08±1,84	
	Urgences	14	12,76±1,63	
	Blocs opératoires	41	11,8±1,9	
	Statut professionnel			
	Cadre médical	134	13,01±1,38	
	Cadre paramédical	105	10,65±1,27	
Ancienneté dans le service			0,000	
	=< 2 ans	174	11,68±1,70	
	> 2 ans	65	12,76±1,73	
Nombre d'ACC assistés et réanimés l'année dernière			0,000	
	=< 5 ACC	139	11,58±1,70	
	> 5 ACC	100	12,52±1,74	
Formation en secourisme ou urgences			0,000	
	Oui	11	13,96±1,65	
	Non	228	11,88±1,73	
Présence d'unité de soins intensifs ou réanimation dans le service			0,116	
	Oui	182	12,07±1,80	
	Non	57	11,65±1,67	

DISCUSSION

Notre étude a été menée auprès du personnel médical et paramédical de 5 services dans 5 hôpitaux universitaires du Grand Tunis, 239 questionnaires étaient exploitables. La population d'étude était faite de jeunes médecins et cadres paramédicaux en majorité avec une prédominance féminine.

Seulement 4,6% du personnel interrogé ont eu une formation en secourisme ou urgences.

La moyenne des notes obtenue dans notre étude était à 11,97/20. Pour le personnel médical 13,01/20 et pour le personnel paramédical 10,65/20.

Nous avons montré que le personnel testé trouve des difficultés dans la détection d'un ACC et a des compétences insuffisantes en matière de RCP et défibrillation. Il est à remarquer que les notes étaient significativement meilleures chez le personnel médical,

le personnel ayant une formation auparavant en secourisme ou urgences, le personnel qui a réanimé au moins 5 ACC l'année précédant l'enquête, et le personnel ayant une ancienneté supérieure à 2 ans. Ces résultats rejoignent ceux de la littérature. Dans un questionnaire semblable réalisé en Grèce par Passali C et al (5), des lacunes ont été retrouvées dans les performances du personnel médical et paramédical qui ont eu respectivement les notes 9,1/20 et 8,5/20. Une étude publiée en 2014 par Okonta et al via une enquête auprès du personnel hospitalier a montré que le personnel hospitalier ayant une formation auparavant en RCP avaient des meilleures connaissances et notes en le comparant au personnel qui ne l'ont pas (6). 375 parents ont été testés concernant la RCP par CHIA PCY et al, ceux ayant une formation avaient une note de 8/9 et le reste 6/9 (7). Une étude grecque publiée en 2011 a montré que le personnel ayant réanimé plus que 5 ACC avaient des meilleures notes en répondant à un questionnaire à propos de la RCP basique et avancée que ceux qui ne l'ont pas fait (5). Les recommandations sont peu connues par les médecins inscrits au service d'aide médicale urgente en France, ceci a été démontré via une enquête nationale en 2007 (61). L'adhérence du personnel aux recommandations de la RCP a été montrée chez le personnel médical, les jeunes, ceux qui ont participé à la prise en charge des ACC réels et ceux qui étaient présents lors des cours du conseil européen de ressuscitation (62) selon Nikolaou NI et al.

L'ACC est un problème de santé publique. Les taux de survie suite à un ACC demeurent médiocres.

Selon un rapport de l'IOM (Institute Of Medicine) publié en 2015 (8), l'ACC inopiné est la troisième cause de décès aux Etats Unis. Entre 2011 et 2013, l'incidence annuelle des ACC extra hospitaliers est 395000 avec 5,5% de survie à la sortie de l'hôpital, l'incidence des ACC intra hospitaliers est 200000 avec une survie à la sortie de l'hôpital à 24%. La survie globale n'a pas augmenté ces trente dernières années aux états unis. En France il a été enregistré 40000 ACC par an en 1999 avec 10 à 40 % de succès pour la réanimation initiale (9). Au Royaume Uni ,25000 à 30000 RCP sont entamées chaque année, le taux de survie pour l'ACC intra hospitalier était à 20 % entre 2012 et 2014 et entre 1% et 8 % pour l'ACC extrahospitalier entre 2006 et 2014 (10). Des chiffres d'ACC ont été enregistrés dans 37 communautés européennes, Incidence 38 ACC extra hospitaliers/100000 habitants. La survie médiane est de 8 ,4 %. Certains pays ont connu des avancées ces dernières années en matière de prise en charge de l'ACC, par exemple l'Autriche. Entre 1992 et 2012, elle a connu une augmentation du taux de survie à 6 mois, une augmentation de la RCP faite par le grand public qui est passée de 228 entre 1992 et 1998 à 405 entre 2006 et 2012 (soit une augmentation de 7% par rapport au nombre d'ACC extra hospitaliers enregistrés dans la période

concernée) et amélioration du pronostic neurologique de 4,7% déterminé par un score de performances neurologiques. Cette amélioration des taux de survie et pronostic neurologiques ont été attribués à la promotion et l'amélioration des différents composants de la chaîne de survie ainsi qu'à la prise en charge ultérieure adaptée dans les départements de médecine d'urgence et les services de cardiologie interventionnelle (11).

En Conclusion, le taux des ACC surtout extra hospitalier demeure sous-estimé. Les données épidémiologiques de la littérature concernant les ACC sont pauvres. Les incidences et les taux de survie varient d'une population à une autre. Plusieurs sociétés savantes ont conclu à la nécessité de l'existence de registres nationaux avec des fiches d'interventions lors des ACC pour permettre une meilleure traçabilité et aussi une évaluation continue des pratiques face aux ACC (13).

La cause ischémique demeure la première cause de l'ACC dans le monde(12). Dans notre étude la majorité du personnel a répondu favorablement à la cause ischémique comme étant la première cause d'ACC. Ceci est valable dans notre pays et a été reconnu par la majorité du personnel interrogé.

La qualité et la rapidité de la prise en charge des ACC conditionnent largement leur pronostic. En effet, une prise en charge inadaptée de l'ACC est responsable d'une diminution du taux de survie. Aux Etats Unis, au département de médecine d'urgence de l'université de Virginie, Ornato JP et al ont collecté les erreurs commises lors de la RCP entre 2000 et 2008. Des erreurs ont été objectivées dans la prise en charge de 30% des 108636 ACC enregistrés. Les erreurs sont à type de retard d'administration de médicaments, compressions thoraciques inefficaces, insuffisances dans l'utilisation du défibrillateur et la gestion des voies aériennes. L'analyse statistique a montré que ces erreurs sont associées à une diminution du taux de retour en circulation spontanée et diminution du taux de survie à 24 heures et à la sortie de l'hôpital (14). Les erreurs ont été retrouvées aussi avec des équipes d'urgence qui performant des compressions thoraciques hautes incorrectes avec des interruptions fréquentes ceci justifie des ateliers pratiques et théoriques de remise à niveau (69). Une méta-analyse chinoise publiée en 2016 par ZHU A et al regroupant 24 études a montré que des compressions thoraciques de qualité amélioraient le taux de recirculation spontanée (15).

L'évaluation régulière des connaissances et compétences du personnel hospitalier est un maillon important dans la prise en charge des ACC. C'est un indice de qualité en matière de prise en charge des ACC, permet de détecter les insuffisances et d'améliorer les attitudes face à cette urgence vitale. Ceci a été l'objectif de notre étude.

L'évaluation des performances en matière de RCP peut être théorique ou pratique. L'évaluation à la fois théorique et pratique est la plus fiable pour évaluer les

pratiques et attitudes du personnel. Une étude auprès de 401 étudiants infirmiers à Istanbul faite par Vural M et al et publiée en 2016 a montré une note théorique acceptable 65/100 mais des attitudes pratiques médiocres : 11/100 pour le ratio compression/ventilation, 16/100 pour la profondeur de la compression thoracique et 21/100 pour une séquence d'évènements correcte. D'où l'intérêt de l'évaluation pratique (16). Les évaluations pratiquées ont été considérées comme nécessaires pour améliorer la prise en charge des ACC et détecter les insuffisances selon Preston JL et al qui ont interrogé en Australie 20 instructeurs de RCP avancée, 100% utilisent des ateliers pratiques pour l'évaluation de leurs étudiants et 60% y associent un volet théorique chaque année (17). Dans une étude danoise randomisée contrôlée publiée en 2007 Ringsted C et al ont montré qu'il est recommandé de faire des tests d'évaluations par une série de questions à choix multiple associée à une simulation, ceci a été validé et s'est révélé fiable (18). Dans notre étude nous avons testé les connaissances théoriques.

Notre étude a montré des insuffisances globales chez le personnel hospitalier dans la prise en charge des ACC. Elles sont marquées surtout en ce qui concerne la définition de l'ACC et la défibrillation. Plusieurs axes peuvent être traités pour améliorer les performances du personnel hospitalier, une des plus importantes est la formation continue.

Dans Notre étude, seulement 4,6% du personnel interrogé ont eu une formation en secourisme ou urgences. Ce taux est très bas en le comparant aux taux cités dans la littérature pour le personnel hospitalier et même pour le grand public qui varient entre 13% et 92% (19-31). Dans l'étude de Kobayachi L et al, 50 infirmiers qui n'ont pas eu de formation en RCP ont participé à des ateliers de simulation de prise en charge d'ACC et le résultat était un retard de prise en charge, un MCE incorrect et des défibrillations abusives (32).

Dans la littérature internationale, il a été clairement démontré que l'amélioration des pratiques en matière de RCP se conçoit essentiellement par des cycles de formations pour le personnel hospitalier. Dans une étude suédoise publiée par kallestedt et al en 2012 et menée chez 2152 soignants, le personnel hospitalier a été interrogé avant et après une formation en RCP, le résultat a été une amélioration significative des connaissances, une amélioration des attitudes et une diminution de l'anxiété face à un ACC (33). En 2014, Fernandez.A et al grâce à un travail prospectif sur 4 ans, ont montré que l'entraînement périodique, la formation du personnel et l'adoption de système de surveillance clinique pour détecter les patients à risque d'ACC (hypotension, pic hypertensif, désaturation, oligurie et altération de l'état de conscience) ont permis d'améliorer significativement les compétences en matière de RCP, de raccourcir le temps de réponse en

cas d'ACC et d'améliorer la chaîne de survie intra hospitalière(34).

Outre le personnel médical, la formation basique destinée au grand public permet d'améliorer la chaîne de survie. En effet, Aeberg et al ont montré que pour 651 élèves une formation courte a amélioré significativement les performances et connaissances pour la RCP : amélioration significative de nombre de réponses correctes et le pourcentage d'élèves se sentant aptes à réaliser une RCP basique a passé de 30% à 90% (19). Meissner TM et al ont montré qu'après une formation de 136 adolescents l'amélioration des pratiques en matière de RCP a été significative et a atteint 99% des sujets avec des compétences acquises jusqu'au quatrième mois et un niveau de confiance qui a atteint 99% pour la pratique de la RCP, les niveaux avant la formation étaient à 29,5% pour la RCP et 26,9% pour la confiance(35). En Croatie entre 2007 et 2013, la survie globale des ACC extrahospitaliers réanimés par des témoins est supérieure à ceux non réanimés par des témoins ce qui souligne l'importance d'une réanimation initiale précoce (65).

Le volet pratique de la formation est assuré par des ateliers d'apprentissage avec des mannequins qui ont démontré leur efficacité dans l'amélioration des performances du personnel hospitalier et du grand public (36) (37). Une revue systématisée de littérature par Hsieh MJ et al ont montré la supériorité de l'auto-apprentissage avec entraînement sur des mannequins par rapport aux cours classiques de RCP (46). Une étude publiée en 2017 par Thompson Basten et al a montré que la formation basée sur la simulation a amélioré la préparation des résidents en pharmacie pour des situations d'urgence et ceci grâce à un questionnaire d'enquête avec des notes après la formation entre 65/100 et 85 /100 (38). Une méta analyse réalisée aux états unis en 2013 par Mundell WC et al regroupant 182 études a montré l'effet bénéfique de la formation basée sur la simulation (39). Actuellement les simulateurs à haute-fidélité (SHF) ont prouvé leur efficacité en matière de formation et d'évaluation des pratiques et compétences en matière de RCP. Une étude publiée par Gerard GM et al en 2011 auprès de 49 résidents en médecine de famille qui ont bénéficié d'une formation par des SHF : leurs performances en défibrillation, ventilation au masque, mise en place d'une voie intra osseuse se sont améliorées significativement de 39,5% à 76,5% (40). Mark L et al en 2014 ont étudié les attitudes de 19 étudiants en médecine avant et après une formation basée sur les SHF. Après la formation il y a eu une augmentation de la note globale de la RCP de 45/121 à 97/121, une diminution du délai du démarrage de la RCP de 112 secondes à 12 secondes, une diminution du délai de la première défibrillation de 3 minutes à 1,5 minutes et la coordination entre MCE et défibrillation est passée de 21% des étudiants à 74% et tous les résultats

étaient significatifs (41). Aqel et al ont montré la supériorité des SHF face aux méthodes classiques d'apprentissage en matière d'acquisition de compétences et de mémorisation de connaissances, ceci dans une étude publiée en 2014 randomisant deux groupes d'étudiants infirmiers de 45 chacun (42). Cinquante et un résidents en pédiatrie ont été randomisés en deux groupes par Donoghe et al en 2009, ils ont reçu des formations classiques ou avec des SHF, les performances avant la formation étaient identiques, les performances étaient significativement meilleures après la formation avec les SHF (43).

D'autres méthodes d'amélioration de pratiques ont été citées comme le débriefing dans une étude prospective randomisée par Ji Ung Na et al comparant 2169 participants(47). La formation vidéo assistée avec débriefing a été considérée comme supérieure à l'apprentissage classique par des cours théoriques et ateliers pratiques (44). Batcheller et al ont comparé des groupes de familles de sujets à haut risque d'ACC recevant une formation traditionnelle ou bien une formation vidéo assistée avec des mannequins. Les performances étaient meilleures avec le groupe vidéo (45). L'association américaine de cardiologie recommande pour l'amélioration de survie des ACC intra et extra hospitaliers une collecte de données per et post ACC, de faire un débriefing et de revoir le système de soins en cas de non amélioration des taux de survie (48). Carberry et al ont réalisé une enquête électronique auprès du personnel hospitalier pour leur demander les difficultés qu'ils ont eu dans l'accomplissement de la RCP pendant les heures du travail (49) ceci a permis de dégager des lacunes techniques mais aussi des soucis émotionnels et psychologiques. Les cours en ligne (E-learning) des infirmiers ont été cités dans la littérature mais sans qu'ils soient supérieurs aux méthodes classiques (50). L'apprentissage sous des conditions de stress est probablement requis dans la pratique des médecins puisque Krage R et al ont montré que les conditions de stress et distraction diminuent les performances des médecins en cas de RCP (51).

Dans notre étude une minorité a bénéficié auparavant de formation en secourisme ou urgences. Le type de formation n'a pas été précisé. Dans notre pays, il existe plusieurs types de formations : des cycles de formations continues théoriques dans les institutions hospitalières, des ateliers pratiques au cours de journées citoyennes de sensibilisation (vie associative, protection civile,...), les cours de secourisme au cours des études médicales et paramédicales, les formations certifiées de RCP basique et avancée.

Pour améliorer les pratiques de RCP, KIM SS et al ont recommandé que les cours des étudiants infirmiers contiennent beaucoup plus de matières pour la RCP et la prise en charge de l'ACC (66). Le personnel paramédical dans notre étude et dans la littérature a présenté des

résultats médiocres, un questionnaire distribué auprès des étudiants infirmiers par Vural M et al et publié en 2016 a montré des lacunes dans les connaissances en matière de RCP basique (ratio compression insufflation, gestion des voies aériennes et séquences d'évènements réalisables) (16). Il faut aussi améliorer les cours de RCP et secourisme durant les années d'études selon des étudiants en médecine en Srilanka qui ont été interrogés et qui ont considéré que leur formation n'est pas suffisante pour prendre en charge des ACC réels(67).

Une des grandes insuffisances que le personnel testé a éprouvée dans notre enquête était la défibrillation. La défibrillation précoce est associée à un meilleur taux de survie, Stewart JA a recommandé l'instauration de programme d'apprentissage des infirmiers à l'utilisation du défibrillateur étant donné qu'ils sont les premiers témoins de l'ACC intra hospitalier (54). Cassan P recommande que les défibrillateurs doivent être disponibles dans les lieux publics et résidentiels (52). Au Japon entre 2005 et 2013, avec l'accès public aux défibrillateurs, il y a eu une amélioration du taux de survie des ACC en fibrillation ventriculaire (FV) à un mois avec un bon pronostic neurologique (53). La survie et le bon état neurologique attribués à la défibrillation ont augmenté de 6 en 2005 à 201 en 2013 (53). Selon les recommandations de l'ERC il convient de défibriller des FV avec des défibrillateurs biphasiques avec une énergie entre 120 et 200 joule (12). Des mesures visant l'apprentissage du personnel à l'utilisation du défibrillateur est une nécessité. Ceci permettra certes d'améliorer le taux de survie dans nos hôpitaux.

La notion de perte de compétences et connaissances au-delà de 6 à 12 mois après formation a permis de mettre le point par le conseil européen de ressuscitation sur la nécessité de cycles de formation réguliers (12). Une revue systématisée de littérature incluant 336 articles publiés en 2012 par Yang CW et al a montré que la perte de compétences est à partir de 6 à 12 mois après la formation ou les pratiques réelles de RCP. Les compétences pratiques se dégradent plus rapidement que les connaissances théoriques (55). Cassan P recommande des entraînements continus avec des mises à niveau tous les 3 à 6 mois par des mini formations ou auto formations vidéo assistées pour le personnel hospitalier et le grand public (52). Dans une étude transversale publiée par Kim JW et al, les cycles de formations continues ont diminué le temps de « no flow » et ont amélioré les pratiques de MCE et de ventilation (56). Quatre-vingt-sept adolescents qui ont été formés avec des vidéos et des chansons ont eu la mémorisation de la RCP qui dépassait les 8 mois ceci a été démontré dans une étude transversale par Foncesca del Pozo et al (57). Dans notre étude la régularité de la formation n'a pas été précisée. Par ailleurs, le personnel ayant réanimé un nombre d'ACC supérieur à 5 avait des meilleures notes ce qui souligne l'importance de la

pratique régulière et la participation à la RCP des ACC assistés.

Pour l'amélioration des pratiques et taux de survie, le conseil européen de ressuscitation recommande une meilleure interaction entre centre médical d'urgence et le témoin, la défibrillation précoce avant 3 à 5min, des formations par des SHF, le recyclage des compétences et connaissances et améliorer le travail d'équipe et leadership (58). La présence médicale n'est pas un facteur déterminant dans la prise en charge initiale, la réalisation de gestes de RCP et défibrillation précoce par un témoin suffit pour garantir un meilleur taux de survie(59). Un cas clinique d'un ACC en altitude a été rapporté en 2017 par Yanagawa Y et al illustre bien ceci. En effet la victime a présenté une douleur thoracique puis un ACC, il a été réanimé et défibrillé par un témoin puis transporté dans un centre muni de coronarographie qui a objectivé des lésions coronaires tri tronculaires sévères , il a été opéré avec succès sous circulation extra corporelle et mis sortant sans complications ni co morbidités , ce cas a démontré ainsi que la prise en charge efficace et rapide par le témoin permet de sauver des vies (60) .

L'apprentissage de la RCP doit être initié dès l'âge scolaire. Les cours de premiers secours et de RCP de base sont recommandés dès l'âge scolaire en Australie(68). L'instituteur doit être formé en RCP pour pouvoir donner des cours à ses élèves. Les élèves des enseignants spécialisés en RCP ont de meilleures notes en RCP que les élèves des enseignants non certifiés (63). Les élèves peuvent avoir des cycles de formations courts même de 45 minutes (64) et cela un effet bénéfique en matière de compétence en RCP.

L'académie nationale a publié des recommandations pour la prise en charge de l'ACC extra hospitalier en 2007. Bien qu'anciennes, elles donnent beaucoup d'importance pour l'éducation du grand public et sa sensibilisation et la formation du personnel hospitalier (70) via : un accès facile aux formations officielles de premiers secours, une formation obligatoire du personnel hospitalier, une formation du grand public avec support audio-visuel, une diffusion de messages simples « appeler-masser-défibriller » , des journées citoyennes de sensibilisation , une grande diffusion des défibrillateurs dans les lieux publics et résidentiels.

En Tunisie, des études visant l'épidémiologie des ACC seraient nécessaires (recueil de données via appels aux services d'aide médicale urgente (SAMU), données autopsiques, création de registres nationaux d'ACC). L'évaluation pratique des performances du personnel en matière de RCP serait obligatoire pour mieux caractériser les insuffisances dans la chaîne de survie, des ateliers dédiés à la défibrillation et des cycles de formation réguliers obligatoires permettraient d'améliorer la survie des ACC et le grand public devrait

être sensibilisé à l'importance de sa participation active dans la chaîne de survie. Notre étude a été menée dans 5 hôpitaux universitaires du Grand Tunis. C'est une enquête objective qui a reflété le niveau de connaissances acquis chez le personnel hospitalier en le comparant aux recommandations et aux données de la littérature Par ailleurs, parmi les limites de cette étude est qu'elle était purement théorique et n'a pas été généralisée aux autres structures sanitaires comme les hôpitaux régionaux et les cliniques privées. Cette étude a permis de mesurer le degré de connaissances et a estimé les insuffisances en matière de formation en RCP à l'échelle du personnel médical et paramédical de 5 CHU de Tunis, une telle évaluation devrait être élargie et mise à jour régulièrement et constitue une jauge de qualité de soins urgents. Cette étude appelle à des actions de formation initiale et continue structurées couvrant tout le personnel médical et paramédical. Elle appelle aussi à des exigences strictes testées préalablement à l'embauche de ce personnel et réévaluées à intervalles réguliers.

CONCLUSIONS

Notre étude a montré que les insuffisances dans les connaissances et les attitudes du personnel hospitalier face à un arrêt cardio circulatoire étaient globales mais manifestes en ce qui concerne la défibrillation et définition de l'arrêt cardio circulatoire.

Les notes étaient meilleures chez le personnel médical, le personnel expérimenté, le personnel ayant réanimé plus de 5 arrêts cardio circulatoire l'année dernière et le personnel ayant une formation auparavant en urgences ou secourisme.

Les sociétés savantes comme le conseil européen de ressuscitation et l'American Heart Association recommandent que la formation comporte un axe théorique (rappel scientifique et épidémiologique, communication) et un axe pratique (simulation). L'évaluation des pratiques professionnelles doit être régulière pour garantir un taux d'apprentissage élevé parmi le personnel hospitalier.

Le principe de chaîne de survie pré et intra hospitalière doit être adoptée dans nos institutions et les différents intervenants (personnel médical et paramédical, administration et témoins) doivent collaborer et communiquer pour permettre une meilleure prise en charge des arrêts cardio circulatoires.

La formation pour la réanimation cardio-pulmonaire de base doit s'adresser aussi au grand public (journées citoyennes, sensibilisation médiatique, diffusion des défibrillateurs dans les lieux publics), ceci permettra de raccourcir le délai de prise en charge et de renforcer la chaîne de survie.

Conflits d'intérêt: Aucun

REFERENCES

1. Su C-P, Wu J-H, Yang M-C, Liao C-H, Hsu H-Y, Chang C-F, et al. Demographics and Clinical Features of Postresuscitation Comorbidities in Long-Term Survivors of Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A National Follow-Up Study. *Biomed Res Int* . 2017 Apr 1;2017(2):1-9.
2. Zideman DA, De Buck EDJ, Singletary EM, Cassan P, Chalkias AF, Evans TR, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 9. First aid. *Resuscitation*. 2015;95:278-87.
3. Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, Castrén M, Smyth MA, Olasveengen T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation*. 2015;95:81-99.
4. Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL, Greif R, Maconochie IK, Nikolaou NI, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 1. Executive summary. *Resuscitation*. 2015;95:1-80.
5. Passali C, Pantazopoulos I, Dontas I, Patsaki A, Barouxis D, Troupis G, et al. Evaluation of nurses' and doctors' knowledge of basic and advanced life support resuscitation guidelines. *Nurse Educ Pract*. 2011;11(6):365-9.
6. Okonta KE, Ngozi Okoh BA. Basic cardiopulmonary resuscitation knowledge of house-officers in a tertiary institution: Factors determining accuracy. *Pan Afr Med J*. 2014;18:1-5.
7. Chia PCY, Lian W Bin. Parental knowledge, attitudes and perceptions regarding infant basic life support. *Singapore Med J*. 2014;55(3):137-45.
8. Hannibal GB. 2015 Advanced Cardiac Life Support Updates and Strategies for Improving Survival After Cardiac Arrest. *AACN Adv Crit Care*. 2016 Apr 1;27(2):241-7.
9. Dumas F, Cariou A. Épidémiologie Et Données Pronostiques De L'Arrêt Cardiorespiratoire En 2014. *Press Medicale*. 2014;43(7-8):768-74.
10. Brummell SP, Seymour J, Higginbottom G. Cardiopulmonary resuscitation decisions in the emergency department: An ethnography of tacit knowledge in practice. *Soc Sci Med* . 2016;156:47-54.
11. Sulzgruber P, Sterz F, Schober A, Uray T, Van Tulder R, Hubner P, et al. Editor's Choice-Progress in the chain of survival and its impact on outcomes of patients admitted to a specialized high-volume cardiac arrest center during the past two decades. *Eur Hear J Acute Cardiovasc Care* . 2016;5(7):3-12.
12. Nolan JP, Soar J, Zideman DA, Biarent D, Bossaert LL, Deakin C, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 1. Executive summary. *Resuscitation*. 2010;81(10):1219-76.
13. Gueugniaud P, Ammirati C, Baqué S. Recommandations pour l'organisation de la prise en charge des urgences vitales intrahospitalières. *Réanimation*. 2005.
14. Ornato JP, Peberdy MA, Reid RD, Feeser VR, Dhindsa HS. Impact of resuscitation system errors on survival from in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2012;83(1):63-9.
15. Zhu A, Zhang J. Meta-analysis of outcomes of the 2005 and 2010 cardiopulmonary resuscitation guidelines for adults with in-hospital cardiac arrest. *Am J Emerg Med*. 2016;34(6):1133-9.
16. Vural M, Koşar MF, Kerimoğlu O, Kızkapan F, Kahyaoğlu S, Tuğrul S, et al. Cardiopulmonary resuscitation knowledge among nursing students: a questionnaire study. *Anatol J Cardiol*. 2017;(8):140-5.
17. Preston JL, Currey J, Eastwood GM. Assessing advanced life support (ALS) competence: Victorian practices. *Aust Crit Care*. 2009;22(4):164-71.
18. Ringsted C, Lippert F, Hessfeldt R, Rasmussen MB, Mogensen SS, T.Frost, et al. Assessment of Advanced Life Support competence when combining different test methods-Reliability and validity. *Resuscitation*. 2007;75(1):153-60.
19. Aaberg AM, Larsen CE, Rasmussen B, Hansen C, Larsen J. Basic life support knowledge, self-reported skills and fears in Danish high school students and effect of a single 45-min training session run by junior doctors; a prospective cohort study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2014;22(1):24.
20. Al Enizi BA, Saquib N, Zaghloul MSA, Alaboud MSA, Shahid MS, Saquib J. Knowledge and Attitudes about Basic Life Support among Secondary School Teachers in Al-Qassim, Saudi Arabia. *Int J Health Sci*. 2016;10(3):415-22.
21. Hopstock LA. Cardiopulmonary resuscitation; use, training and self-confidence in skills. A self-report study among hospital personnel. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2008;16(1):18.
22. Baird G, Sammy I, Nunes P, Paul J. Attitudes and practices regarding resuscitation in emergency departments in Trinidad and Tobago. *Emerg Med J*. 2014;31(11):889-93.
23. Chen M, Wang Y, Li X, Hou L, Wang Y, Liu J, et al. Public Knowledge and Attitudes towards Bystander Cardiopulmonary Resuscitation in China. *Biomed Res Int*. 2017 Oct;2017(43):1-7.
24. Kanstad BK, Nilsen SA, Fredriksen K. CPR knowledge and attitude to performing bystander CPR among secondary school students in Norway. *Resuscitation*. 2011;82(8):1053-9.
25. Lauridsen KG, Schmidt AS, Caap P, Aagaard R, L??fgren B. Clinical experience and skills of physicians in hospital cardiac arrest teams in Denmark: A nationwide study. *Open Access Emerg Med*. 2017;9:37-41.
26. Mpotos N, Vekeman E, Monsieurs K, Derese A, Valcke M. Knowledge and willingness to teach cardiopulmonary resuscitation: A survey amongst 4273 teachers. *Resuscitation*. 2013;84(4):496-500.
27. Olajumoke TO, Afolayan JM, Raji SA, Adekunle MA. Cardiopulmonary Resuscitation - Knowledge, Attitude and Practices in Osun State, Nigeria. *J West African Coll Surg*. 2012;2(2):23-32.
28. Patsaki A, Pantazopoulos I, Dontas I, Passali C, Papadimitriou L, Xanthos T. Evaluation of Greek High School Teachers' Knowledge in Basic Life Support, Automated External Defibrillation, and Foreign Body Airway Obstruction: Implications for Nursing Interventions. *J Emerg Nurs* . 2012;38(2):176-81.
29. Plagisou L, Tsironi M, Zyga S, Moisoglou I, Maniadakis N, Prezerakos P. Assessment of nursing staff's theoretical knowledge of cardiovascular resuscitation in an NHS public hospital. *Hell J Cardiol*. 2015;56(2):149-53.
30. Ro YS, Shin S Do, Song KJ, Hong SO, Kim YT, Lee DW, et al. Public awareness and self-efficacy of cardiopulmonary resuscitation in communities and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest: A multi-level analysis. *Resuscitation*. 2016;102:17-24.

31. Shams A, Raad M, Chams N, Chams S, Bachir R, El Sayed MJ. Community involvement in out of hospital cardiac arrest. *Medicine* . 2016 Oct;95(43):e5091.
32. Kobayashi L, Dunbar-Viveiros JA, Sheahan BA, Rezendes MH, Devine J, Cooper MR, et al. In Situ Simulation Comparing In-Hospital First Responder Sudden Cardiac Arrest Resuscitation Using Semiautomated Defibrillators and Automated External Defibrillators. *Simul Healthc J Soc Simul Healthc* . 2010;5(2):82-90.
33. Källestedt M-L, Berglund A, Herlitz J, Leppert J, Enlund M. The impact of CPR and AED training on healthcare professionals' self-perceived attitudes to performing resuscitation. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* . 2012;20(1):26.
34. Alonso-Fernández JI, López-Messa JB, Ortega-Sáez M, Calvo-Buey J, Gutiérrez-Alejandro A, Martínez-Martín R. Resultados de un programa hospitalario de formación y respuesta frente a la parada cardiaca. *Med Intensiva*. 2014;38(9):589-91.
35. Meissner TM, Kloppe C, Hanefeld C. Basic life support skills of high school students before and after cardiopulmonary resuscitation training: a longitudinal investigation. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* . 2012;20(1):31.
36. Waninger KN, Goodbred A, Vanic K, Hauth J, Onia J, Stoltzfus J, et al. Adequate Performance of Cardiopulmonary Resuscitation Techniques During Simulated Cardiac Arrest Over and Under Protective Equipment in Football. *Clin J Sport Med* . 2014;24(4):280-3.
37. Weidman EK, Bell G, Walsh D, Small S, Edelson DP. Assessing the impact of immersive simulation on clinical performance during actual in-hospital cardiac arrest with CPR-sensing technology: A randomized feasibility study. *Resuscitation* . 2010;81(11):1556-61.
38. Thompson Bastin ML, Cook AM, Flannery AH. Use of simulation training to prepare pharmacy residents for medical emergencies. *Am J Heal Pharm*. 2017;74(6):424-9.
39. Mundell WC, Kennedy CC, Szostek JH, Cook DA. Simulation technology for resuscitation training: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2013;84(9):1174-83.
40. Gerard JM, Thomas SM, Germino KW, Street MH, Burch W, Scalzo AJ. The effect of simulation training on PALS skills among family medicine residents. *Fam Med*. 2011;43(6):392-9.
41. Langdorf MI, Strom SL, Yang L, Canales C, Anderson CL, Amin A, et al. High-Fidelity Simulation Enhances ACLS Training. *Teach Learn Med* . 2014;26(3):266-73.
42. Aqel AA, Ahmad MM. High-Fidelity Simulation Effects on CPR Knowledge, Skills, Acquisition, and Retention in Nursing Students. *Worldviews Evidence-Based Nurs*. 2014;11(6):394-400.
43. Donoghue AJ, Durbin DR, Nadel FM, Stryjewski GR, Kost SI, Nadkarni VM. Effect of High-Fidelity Simulation on Pediatric Advanced Life Support Training in Pediatric House Staff. *Pediatr Emerg Care* . 2009;25(3):139-44.
44. Na JU, Lee TR, Kang MJ, Shin TG, Sim MS, Jo IJ, et al. Basic life support skill improvement with newly designed renewal programme: cluster randomised study of small-group-discussion method versus practice-while-watching method. *Emerg Med J* . 2014;31(12):964-9.
45. Batcheller AM, Brennan RT, Braslow A, Urrutia A, Kaye W. Cardiopulmonary resuscitation performance of subjects over forty is better following half-hour video self-instruction compared to traditional four-hour classroom training. *Resuscitation*. 2000;43(2):101-10.
46. Hsieh MJ, Bhanji F, Chiang WC, Yang CW, Chien KL, Ma MHM. Comparing the effect of self-instruction with that of traditional instruction in basic life support courses A systematic review. *Resuscitation* .2016;108:8-19.
47. Edelson DP. Improving In-Hospital Cardiac Arrest Process and Outcomes With Performance Debriefing. *Arch Intern Med* . 2008;168(10):1063.
48. Meaney PA, Bobrow BJ, Mancini ME, Christenson J, De Caen AR, Bhanji F, et al. Cardiopulmonary resuscitation quality: Improving cardiac resuscitation outcomes both inside and outside the hospital: A consensus statement from the American heart association. *Circulation*. 2013;128(4):417-35.
49. Carberry J, Couper K, Yeung J. The implementation of cardiac arrest treatment recommendations in English acute NHS trusts: a national survey. *Postgrad Med J*. 2017;1-7.
50. Park JY, Woo CH, Yoo JY. Effects of Blended Cardiopulmonary Resuscitation and Defibrillation E-learning on Nursing Students' Self-efficacy, Problem Solving, and Psychomotor Skills. 2016;333(June):272-80.
51. Krage R, Tjon Soei Len L, Schober P, Kolenbrander M, Van Groeningen D, Loer SA, et al. Does individual experience affect performance during cardiopulmonary resuscitation with additional external distractors? *Anaesthesia*. 2014;69(9):983-9.
52. Cassan P. Réanimation cardiopulmonaire : nouvelles recommandations. *Presse Med* . 2011;40(6):639-43.
53. Kitamura T, Kiyohara K, Sakai T, Matsuyama T, Hatakeyama T, Shimamoto T, et al. Public-Access Defibrillation and Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Japan. *N Engl J Med*. 2016;375(17):1649-59.
54. Stewart JA. Focused nurse-defibrillation training: a simple and cost-effective strategy to improve survival from in-hospital cardiac arrest. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2010;18:42.
55. Yang C-W, Yen Z-S, McGowan JE, Chen HC, Chiang W-C, Mancini ME, et al. A systematic review of retention of adult advanced life support knowledge and skills in healthcare providers. *Resuscitation*. 2012;83(9):1055-60.
56. Kim JW, Lee JH, Lee KR, Hong DY, Baek KJ, Park SO. Improvement in Trainees' Attitude and Resuscitation Quality With Repeated Cardiopulmonary Resuscitation Training. *Simul Healthc J Soc Simul Healthc*. 2016;11(4):250-6.
57. Fonseca del Pozo FJ, Valle Alonso J, Canales Velis NB, Andrade Barahona MM, Siggers A, Lopera E. Basic life support knowledge of secondary school students in cardiopulmonary resuscitation training using a song. *Int J Med Educ*. 2016;7:237-41.
58. ERC (European Resuscitation Council). ERC Guidelines 2015 - Summary of the Main Changes. *ERC Guidel 2015* . 2015.
59. Fouche PF, Jennings PA. Physician presence at out-of-hospital cardiac arrest is not necessarily the cause of improved survival. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* . 2016;24(1):88.
60. Yanagawa Y, Omori K, Takeuchi I, Jitsuiki K, Yoshizawa T, Ishikawa K, et al. Cardiac arrest at high elevation with a favorable outcome. *Am J Emerg Med* . 2017 Apr;35(4):661.e5-661.e7.
61. Goddet NS, Lode N, Descatha A, Dolveck F, Pès P, Chabernaud JL, et al. Prise en charge préhospitalière de l'arrêt cardiaque de l'enfant et du nourrisson : enquête nationale de pratique. *Ann Fr Anesth Reanim*.

- 2009;28(11):943-8.
62. Nikolaou NI, Patialakas A, Kokkinos P, Christou AH, Chasikides C, Tasouli A, et al. Attitudes of healthcare professionals involved in cardiology practice towards key points of contemporary guidelines on resuscitation. *Hell J Cardiol.* 2014;55(5):378-85.
 63. Iserbyt P, Theys L, Ward P, Charlier N. The effect of a specialized content knowledge workshop on teaching and learning Basic Life Support in elementary school: A cluster randomized controlled trial. *Resuscitation.* 2017;112:17-21.
 64. Watanabe K, Lopez-Colon D, Shuster JJ, Philip J. Efficacy and retention of Basic Life Support education including Automated External Defibrillator usage during a physical education period. *Prev Med Reports.* 2017;5:263-7.
 65. Lukic A, Lulic I, Lulic D, Ognjanovic Z, Cerovecki D, Telebar S, et al. Analysis of out-of-hospital cardiac arrest in Croatia - survival, bystander cardiopulmonary resuscitation, and impact of physician's experience on cardiac arrest management: a single center observational study. *Croat Med J.* 2016;57(6):591-600.
 66. Kim SS, Roh YS. Status of cardiopulmonary resuscitation curricula for nursing students: A questionnaire study. *Nurs Heal Sci.* 2016;18(4):496-502.
 67. Ralapanawa DMP, Jayawickreme KP, Ekanayake EMM, Kumarasiri PVR. A study on the knowledge and attitudes on advanced life support among medical students and medical officers in a tertiary care hospital in Sri Lanka. *BMC Res Notes.* 2016;9(1):462.
 68. Reveruzzi B, Buckley L, Sheehan M. School-Based First Aid Training Programs: A Systematic Review. *J Sch Health.* 2016;86(4):266-72.
 69. Segal N, Camus N, Laborie JM, Simeoni L, Deschamps J, Kossorotoff L, et al. Cardiopulmonary resuscitation monitoring for EMT volunteers: A two year evaluation of practice. *Resuscitation.* 2012;83(10):e13--e14.
 70. VACHERON A. Recommandations de l'Académie Nationale de Médecine concernant la prise en charge extrahospitalière de l'arrêt cardiocirculatoire. 2007.