

Rianimazione cardiopolmonare in ambito extraospedaliero, efficacia delle compressioni toraciche praticate dall'operatore sanitario vs compressioni toraciche erogate da dispositivi meccanici

Cardiopulmonary resuscitation in the out-of-hospital setting, effectiveness of chest compressions delivered by the health care provider vs chest compressions delivered by mechanical devices

Sciara Rosaria Valentina

Infermiere ASST Sacco Fatebenefratelli, professoressa a contratto
Università degli Studi di Milano

Gorla Ruben

Infermiere Fondazione Don Gnocchi, professore a contratto
Università degli Studi di Milano

RIASSUNTO

Introduzione

L'arresto cardiaco extraospedaliero colpisce ogni anno 116 persone ogni 100.000 nel nostro Paese ed il 50% dei soggetti colpiti da arresto cardiaco improvviso viene dichiarato deceduto all'arrivo in pronto soccorso, mentre solo il 10% delle persone colpite viene dimesso dall'ospedale.

In caso di arresto cardiocircolatorio è necessario praticare la rianimazione cardiopolmonare per ritardare il danno anossico cerebrale ed utilizzare il defibrillatore per erogare (se indicato) la terapia elettrica al fine di ripristinare la circolazione spontanea.

Materiali e metodi

È stata lanciata la stringa di ricerca utilizzando lo strumento "metacrawler" fornito dal sistema bibliotecario lombardo; sono stati identificati quattro articoli che sono stati analizzati

Risultati

Erogare compressioni toraciche utilizzando dispositivo meccanici rispetto a quelle praticate dall'operatore sanitario non migliora in maniera statisticamente significativa il ritorno alla circolazione spontanea, anche se emergono contesti (es. mezzo di soccorso in movimento) in cui i device per le compressioni toraciche esterne sembrano essere maggiormente associati al ripresa del circolo spontaneo

Discussione

L'impiego di dispositivi elettromedicali permette di erogare compressioni toraciche di alta qualità al pari di quelle praticate dai sanitari, non si auspica un uso routinario di tali dispositivi

Parole chiave: arresto cardiaco extra ospedaliero, rianimazione cardiopolmonare, ritorno alla circolazione spontanea

ABSTRACT

Introduction

Out-of-hospital cardiac arrest affects 116 people per 100,000 in our country every year, and 50% of those affected by sudden cardiac arrest are pronounced dead on arrival in the emergency department, while only 10% of those affected are discharged from the hospital.

In case of cardiac arrest, it is necessary to perform cardiopulmonary resuscitation to delay anoxic brain damage and use the defibrillator to deliver (if indicated) electrical therapy in order to restore spontaneous circulation.

Materials and Methods.

A search string was launched using the "metacrawler" tool provided by the sistema bibliotecario lombardo; four articles were identified and analyzed

Results

Delivering chest compressions using mechanical devices as opposed to those delivered by the 'health care provider does not statistically significantly improve the return to spontaneous circulation, although contexts emerge (e.g., moving rescue vehicle) in which external chest compressions devices appear to be more associated with the return of spontaneous circulation

Discussion

The 'use of electromedical devices allows the delivery of chest compressions of high quality on par with those performed by health care providers; routine use of such devices is not indicated

Keywords

out of hospital cardiac arrest, cardiopulmonary resuscitation, return on spontaneous circulation

Background

L'arresto cardiaco extra ospedaliero rappresenta un grande problema di salute in tutto il mondo, in particolare in Europa ogni anno si verificano 10.682 arresti cardiaci

extraospedalieri; tuttavia tale cifra è destinata ad essere ben maggiore poiché si riferisce a solo il 34% della popolazione europea(1).

In particolare, nel nostro paese si verificano in media 116 arresti cardiaci ogni 100.000 abitanti per un totale di 773 arresti cardiaci; purtroppo, la percentuale di popolazione coinvolta in questo calcolo statistico è esigua (13%)(1).

Di questi 773 pazienti colpiti da arresto cardiaco circa il 50% sono stati dichiarati giunti cadavere all'arrivo in pronto soccorso mentre il 15% all'arrivo presentava un ritorno alla circolazione spontanea (ROSC) ed i restanti con manovre rianimatorie in corso¹.

Di tutti si registra una sopravvivenza di solo il 10% all'evento primario (inteso come dimissione dall'ospedale in seguito ad arresto cardiaco)(1).

L'arresto cardiaco improvviso si verifica quando il cuore smette di battere in maniera inaspettata.

La rianimazione cardiopolmonare (RCP) ha l'obiettivo di mantenere un flusso di sangue cuore ed encefalo(2,3,4).

La RCP fornisce al cervello solamente il 33% del flusso sanguigno che riceve con il circolo spontaneo e il 10-20% del flusso al cuore stesso(5).

Sebbene la defibrillazione sia l'unico trattamento risolutivo della fibrillazione ventricolare, è stato osservato che il successo di questo trattamento sia influenzato positivamente da un adeguato supporto del circolo (compressioni toraciche esterne)(6,7,8).

Purtroppo persino i professionisti sanitari riscontrano difficoltà a praticare delle compressioni toraciche costantemente efficaci (specialmente su un veicolo in movimento o in condizioni di RCP prolungate)(9,10,11,12); per tali ragioni le compressioni toraciche praticate con dispositivi meccanici rappresentano un'attrattiva teoricamente valida per limitare le interruzioni dovute ai trasferimenti del paziente e all'avvicendamento del personale.

Obiettivo

Lo scopo del presente elaborato è quello di effettuare una revisione della letteratura per rispondere al quesito: "Qualora si verifichi un arresto cardiaco extra-ospedaliero (a prescindere dal ritmo di presentazione), l'utilizzo di dispositivi meccanici progettati per erogare compressioni toraciche esterne paragonate a quelle degli operatori migliorano gli esiti (inteso come ROSC)".

Metodi

In questa analisi critica sono stati inclusi quattro studi in cui i soggetti coinvolti a tutti i soggetti a cui si sia verificato un arresto cardiaco extra-ospedaliero.

Sono stati utilizzati sia termini mesh che parole di testo libero, in particolare:

A causa del tipo di intervento esaminato non è stato possibile che l'intervento fosse messo in cieco; si è deciso,

inoltre, di non escludere nessun device che non violasse l'integrità della parete toracica.

Di contro è stato deciso di escludere i dispositivi che implicassero un intervento attivo dell'operatore per l'esecuzione delle compressioni (fatta eccezione, ovviamente, per quelle manovre necessarie al corretto posizionamento dell'apparecchio elettromedicale preso in esame).

L'unico limite imposto alla popolazione di interesse è stato quello di un evento avvenuto al di fuori dell'ospedale. Nella stringa è stato deciso di inserire solo l'outcome ROSC senza però escludere dall'analisi dei risultati gli outcome secondari dei vari studi.

Il database interrogato è medline tramite il motore di ricerca metacrawler fornito dal sistema bibliotecario lombardo.

Si è utilizzato la seguente stringa di ricerca:

```
((("Death, + Sudden, + Cardiac"[MH]) OR ("Heart+Arrest"[MH]) OR ((cardiac AND arrest))) AND (((("Cardiopulmonary+Resuscitation"[MH]) OR ((chest AND compression))) AND ((device) OR ((instrumentation) OR ((mechanical)))) AND (((manual) AND ("Cardiopulmonary+Resuscitation"[MH]) OR ((manual AND chest AND compression) OR ((manual AND cpr))) AND ((("Blood+Circulation"[MH]) OR ((rosc))) AND ("Humans"[MH])
```

Risultati

Per il seguente contributo sono stati identificati quattro studi(13,14,15,16).

Per giudicare se includere o meno uno studio è stato letto l'abstract ed in caso di dubbio si è optato per la lettura del full text.

Sono stati inclusi quattro full text tutti di tipo osservazionale.

Il primo individuato è uno studio osservazionale di tipo caso controllo(13) il cui campione consta di 262 persone in arresto cardiaco i quali sono stati assegnati ai due gruppi di trattamento (RCP manuale n=93, A-CPR n=69) in base ai seguenti criteri: età, genere, numero di tentativi di defibrillazione e numero di dosi di farmaci somministrate; i due gruppi di trattamento non riportano differenze statisticamente significative per le variabili appena elencate. Nel gruppo di trattamento con compressioni manuali il ROSC è stato ottenuto nel 29% dei casi mentre nel gruppo di trattamento con A-CPR si è riscontrato ROSC nel 39% dei casi (p=0.003).

È stata effettuata anche una analisi successiva: è stato messo a confronto il gruppo di compressione manuale con quella meccanica stratificando i pazienti in base al ritmo:

- Asistolia/ritmo agonico (p=0.008)(13)

- PEA(attività elettrica senza polso) ($p=0.079$)(13)
- TV senza polso (tachicardia ventricolare)/FV (fibrillazione ventricolare) ($p=0.340$)(13).

Il secondo studio incluso(14) include 938 pazienti di cui 655 nel gruppo di compressioni erogate manualmente mentre i restanti 283 sono stati trattati il LUCAS ed Auto Pulse.

Tra i due gruppi di trattamento sono state individuate alcune caratteristiche che hanno differenza statisticamente significativa: sesso(maggioranza di maschi nel gruppo dei pazienti trattati con compressioni manuali $p<0.001$) età (età media più alta nel gruppo di persone trattati con compressioni manuali $p<0.001$)

Nel primo gruppo si è riscontrato un ROSC nel 30.7% dei casi ($n=201$) mentre nel gruppo dei pazienti trattati con dispositivi meccanici il ROSC è stato riscontrato nel 22.9% ($n=65$), $p=0.017$ (14).

Secondariamente gli autori hanno analizzato la frequenza del ROSC tra LUCAS ed Auto Pulse senza rilevare differenze statisticamente significative tra i due dispositivi ($p=0.539$)(14).

Tra gli outcome secondari gli autori hanno preso in considerazione la performance neurologica dopo 30 giorni dall'arresto cardiaco.

La CPC di 1 e 2 nelle persone trattate con massaggio cardiaco effettuato da operatori è del 78.6% a fronte del 56.8% di coloro trattati dai dispositivi meccanici con un $p=0.009$; anche in questo gli autori hanno stratificato la CPC 1 e 2 per i dispositivi meccanici trattati nello studio senza evidenziare differenze statisticamente significative ($p=0.416$)(14).

Il terzo studio incluso è un osservazionale retrospettivo(15).

Il campione ha una numerosità di 783 adulti in arresto cardiaco indotto da cause non traumatiche; sono stati esclusi coloro che:

- non hanno ricevuto pratiche rianimatorie dai paramedici
- minori di anni 18
- donne gravide
- disabili psichici
- detenuti

Sono stati trattati 499 pazienti con le compressioni manuali e 284 con le compressioni erogate da LBD-CPR; tra i due gruppi non sono emerse differenze statisticamente significative ad eccezione dell'ipotermia post rianimatoria (questo trattamento non è stato utilizzato nelle persone trattate con compressioni toraciche erogate da ope-

ratori contro i 10 pazienti sottoposti a tale trattamento $p<0.001$)(15).

Per quanto riguarda il ROSC da questo studio si evince che i pazienti trattati con RCP manuale rispetto a coloro che sono stati rianimati con LDB-CPR hanno un OR 1.94%(1.38-2.72) 95%CI(15),aggiustato per il tempo di risposta e dell'occorrenza di arresti cardiaci testimoniati dall'EMS(servizio di medico di emergenza).

Per quanto riguarda la sopravvivenza alla dimissione è stato rilevato che coloro i quali siano stati trattati con compressioni toraciche manuali rispetto a coloro siano trattati con LDB-CPR hanno un OR 1.88% (1.23-2.86) 95%CI(15), aggiustato per le differenti risposte temporali, percentuali di arresti cardiaci testimoniati dall'EMS e per l'ipotermia post rianimatoria.

L'ultimo studio preso in considerazione è di tipo osservazionale retrospettivo(16), con una numerosità campionaria di 92 pazienti adulti trasportati eliambulanza; sono stati esclusi i soggetti che:

- Sono tornati in ROSC prima dell'arrivo dell'elicottero sulla scena
- Le rianimazioni definite caritatevoli (hopeless)

Sono stati trattati con compressioni toraciche erogate manualmente 43 persone mentre con Auto Pulse 49 persone.

Tra i due gruppi di trattamento l'unica differenza statisticamente significativa è il tempo di compressione toracica erogata da parte dell'equipe di soccorso senza utilizzo di dispositivi meccanici ($p<0.001$)(16).

Nel gruppo dei trattati con le compressioni manuali il ROSC si è avuto nel 7% mentre nel gruppo dei trattati con Auto Pulse è avvenuto nel 30.6% dei casi ($p=0.007$)(16);gli autori hanno comparato i ritmi di presentazione dell'arresto tra i due gruppi di trattamento senza, tuttavia, identificare una differenza statisticamente significativa ($p=0.549$)(16).

È stata analizzata anche la disabilità neurologica alla dimissione dell'unico paziente sopravvissuto alla dimissione che è stata classificata come OPC I;mentre, nel gruppo dei trattati con Auto Pulse sono sopravvissuti alla dimissione 3 persone le cui disabilità neurologiche sono state classificate in OPC I (2 casi)(16) e OPC 3 (1 caso)(16).

Discussione

Per quanto riguarda la sopravvivenza a breve termine (ROSC) i risultati sono contrastanti e parrebbero essere a favore dei dispositivi meccanici nei ritmi non defibrillabili mentre non sembrano dare alcun beneficio nei ritmi suscettibili di defibrillazione.

È stato messo in evidenza che in alcuni casi inclusi nelle analisi degli studi inclusi alcuni arresti cardiaci sono avvenuti in presenza di persone (sia sanitari che laici) che han-

no effettuato iniziali manovre di rianimazione cardiopolmonare: ci si chiede, a tal proposito, in che misura questo intervento possa avere influenzato i risultati presentati. Inoltre, nessuno degli autori esplica quando parla di astanti in maniera generica (quindi non si sta esaminando l'arresto cardiaco avvenuto in presenza del servizio medico di emergenza) se questi siano laici guidati telefonicamente oppure si tratti di persone con competenza di rianimazione di base o, ancora, di professionisti sanitari presenti casualmente sulla scena.

Non si può non rilevare come in particolari contesti (16) si assista ad un netto favore di ROSC nei pazienti trattati con device per le compressioni toraciche; ciò potrebbe essere indice che tali dispositivi per apportare il massimo beneficio al paziente abbiano bisogno di specifici criteri per il loro utilizzo (ad esempio trasporto su mezzi in movimento dove l'operatore avrebbe difficoltà ad assicurare costantemente compressioni toraciche di elevata qualità); in tal senso, si auspica che vengano elaborati studi clinici.

Non tutti gli studi hanno preso in considerazione la sopravvivenza all'evento primario; tuttavia, quando esaminata fornisce dati a favore delle compressioni toraciche erogate da elettromedicali.

A tale proposito pare opportuno palesare che non sono stati esplicitati i dettagli da nessun autore sui trattamenti post rianimatori ai pazienti; solo in uno studio (15) viene fornito un accenno in tal senso che indica una differenza statisticamente significativa sul gruppo di confronto circa l'ipotermia post arresto; dunque si auspicano maggiori studi circa le compressioni meccaniche versus le compressioni erogate da operatori con trattamenti post rianimatori identici e ben esplicitati al fine di fornire risposte chiare in merito.

Conclusioni

Si ritiene di non avere sufficienti prove di efficacia per concludere che le rianimazioni cardiopolmonari effettuate con dispositivi meccanici di compressione toracica siano associate ad un beneficio od ad un danno.

Si auspica che vengano eseguiti degli RCT al fine di fornire dati di elevata qualità per evidenziare quale intervento sia da preferire per il trattamento di questa condizione acuta e severa.

Bibliografia

1. Gräsner, J.-T. et al. (2016) 'EuReCa ONE 27 Nations, ONE Europe, ONE Registry: A prospective one month analysis of out-of-hospital cardiac arrest outcomes in 27 countries in Europe', *Resuscitation*, 105, pp. 188–195. doi: 10.1016/j.resuscitation.2016.06.004.
2. Kern, K. B. et al. (1986) 'Twenty-four hour survival in a canine model of cardiac arrest comparing three methods

of manual cardiopulmonary resuscitation', *Journal of the American College of Cardiology*, 7(4), pp. 859–867. doi: 10.1016/S0735-1097(86)80348-5.

3. Ewy, G. A. (2005) 'Cardiocerebral resuscitation: The new cardiopulmonary resuscitation', *Circulation*, 111(16), pp. 2134–2142. doi: 10.1161/01.CIR.0000162503.57657.FA.

4. Maier, G. W. et al. (1984) 'The physiology of external cardiac massage: High-impulse cardiopulmonary resuscitation', *Circulation*, 70(1), pp. 86–101. doi: 10.1161/01.CIR.70.1.86.

5. Kern, K. B. et al. (1986) 'Twenty-four hour survival in a canine model of cardiac arrest comparing three methods of manual cardiopulmonary resuscitation', *Journal of the American College of Cardiology*, 7(4), pp. 859–867. doi: 10.1016/S0735-1097(86)80348-5.

6. Parnell, N. (1999) 'Influence of cardiopulmonary resuscitation prior to defibrillation in patients with out-of-hospital ventricular fibrillation', *Critical Care*, 1(1). doi: 10.1186/ccf-1999-124.

7. Wik, L. (2003) 'Rediscovering the importance of chest compressions to improve the outcome from cardiac arrest', *Resuscitation*, 58(3), pp. 267–269. doi: 10.1016/S0300-9572(03)00267-3.

8. Wik, L. (2003) 'Rediscovering the importance of chest compressions to improve the outcome from cardiac arrest', *Resuscitation*, 58(3), pp. 267–269. doi: 10.1016/S0300-9572(03)00267-3.

9. Foo, N.-P. et al. (2013) 'A stabilization device to improve the quality of cardiopulmonary resuscitation during ambulance transportation: a randomized crossover trial', *Resuscitation*, 84(11), pp. 1579–84. doi: 10.1016/j.resuscitation.2013.06.015.

10. Olasveengen, T. M., Wik, L. and Steen, P. A. (2008) 'Quality of cardiopulmonary resuscitation before and during transport in out-of-hospital cardiac arrest', *Resuscitation*, 76(2), pp. 185–190. doi: 10.1016/j.resuscitation.2007.07.001.

11. Olasveengen, T. M., Wik, L. and Steen, P. A. (2008) 'Quality of cardiopulmonary resuscitation before and during transport in out-of-hospital cardiac arrest', *Resuscitation*, 76(2), pp. 185–190. doi: 10.1016/j.resuscitation.2007.07.001.

12. Havel, C. et al. (2007) 'Quality of closed chest compression in ambulance vehicles, flying helicopters and at the scene', *Resuscitation*, 73(2), pp. 264–270. doi: 10.1016/j.resuscitation.2006.09.007.

13. Casner, M., Andersen, D. and Isaacs, S. M. (2005) 'The impact of a new CPR assist device on rate of return of spontaneous circulation in out-of-hospital cardiac arrest', *Prehospital Emergency Care*, 9(1), pp. 61–67. doi: 10.1080/10903120590891714.

14. Zeiner, S. et al. (2015) 'Mechanical chest compression does not seem to improve outcome after out-of-hospital cardiac arrest. A single center observational trial', *Resuscitation*, 96, pp. 220–225. doi: 10.1016/j.resuscitation.2015.07.051.
15. Ong, M. E. H. et al. (2006) 'Use of an Automated, Load-Distributing Band Chest Compression Device for Out-of-Hospital Cardiac Arrest Resuscitation', *Jama*, 295(22), pp. 2629–2637. doi: 10.1001/jama.295.22.2629.
16. Ohmori, K. et al. (2013) 'The analysis of efficacy for AutoPulse™ system in flying helicopter', *Resuscitation*, 84(8), pp. 1045–1050. doi: 10.1016/j.resuscitation.2013.01.014.