

La rianimazione cardiopolmonare con un compressore toracico (Lucas 1™). Uno studio retrospettivo.

Cardiopulmonary Resuscitation with chest compressor (LUCAS 1™). A retrospective study.

Martina Cancian, Infermiere, Casa di Riposo, Associazione Ca' dei Fiori Onlus, Treviso

Antonio Gheno, Infermiere, Master in Coordinamento, Servizio Urgenza Emergenza Medica 118, Azienda ULSS 9, Treviso

Maria Benetton, Infermiere, Master per Formatori, Corso di Laurea in Infermieristica, Università di Padova, Azienda ULSS 9, Treviso

Riassunto

Introduzione: durante la rianimazione cardio-polmonare (RCP) le compressioni manuali sono appena in grado di prevenire un ulteriore deterioramento ischemico del cuore e del cervello. Negli ultimi decenni sono stati sviluppati dispositivi meccanici per le compressioni toraciche esterne per ottimizzare la compressione e di conseguenza la pressione di perfusione coronarica e cerebrale durante la RCP: uno di questi è il Lund University Cardiopulmonary Assist System (LUCAS 1™).

Materiali e metodi: è stato effettuato uno studio retrospettivo su 22 interventi con RCP in cui è stato applicato questo dispositivo. Sono state analizzate 22 schede di intervento su soggetti in arresto cardiocircolatorio (ACC) extra-ospedaliero nel periodo gennaio 2008 - luglio 2010 nei quali è stato applicato LUCAS 1™. Lo studio è stato preceduto da una revisione bibliografica sui dispositivi di compressione meccanica per RCP condotta sulle banche dati più conosciute (Medline, Cinahl, Up to Date).

Risultati: sebbene il campione sia ridotto, si è dimostrato che il miglior risultato alla RCP con LUCAS 1™ è quando il paziente ha meno di 65 anni, ha come primo ritmo cardiaco una fibrillazione ventricolare anziché un'Asistolia/Pea ed ha già ricevuto un'iniziale RCP da assistenti. Inoltre l'utilizzo di questo dispositivo ha permesso di agevolare significativamente il lavoro dell'infermiere, poiché una volta avviato si sostituisce in tutto alla compressione manuale, permettendogli così di svolgere più agevolmente le restanti manovre rianimatorie (somministrazione di farmaci, ventilazione, ecc.). Il tempo di allestimento in vivo sembra essere superiore a quello previsto dalla ditta produttrice, ma non si segnalano difficoltà nell'allestimento, applicazione ed utilizzo.

Conclusione: il dispositivo LUCAS 1™ si è dimostrato utile nella realtà indagata, ma è necessaria una ricerca multicentrica in Italia per una più precisa valutazione sull'efficacia dello strumento. Potrebbe servire però un maggior training per velocizzare l'applicazione.

Si è dimostrato che l'inizio precoce della RCP da parte dei testimoni è l'unico fattore in grado di modificare la sopravvivenza. Risulta fondamentale continuare ad aumentare la conoscenza della RCP nella popolazione per affrontare subito l'ACC.

Parole chiave: Rianimazione cardio-polmonare; Dispositivi meccanici di compressione toracica; LUCAS™.

Abstract

Introduction: during cardiopulmonary resuscitation (CPR), manual chest compressions are barely able to prevent further deterioration of the ischemic heart and brain. Over the past decades have been developed for mechanical external chest compressions for maximum compression and thus the coronary and cerebral perfusion pressure during CPR: one of these is the Lund University Cardiopulmonary Assist System (LUCAS 1™).

Materials and Methods: between January 2008 - July 2010 was performed a retrospective study on 22 CPR intervention's of subject in pre-hospital cardiac arrest (CA) in which was applied mechanical LUCAS 1™. The study was preceded by a bibliographic review of CPR mechanical compression devices on the most popular databases (Medline, Cinahl, Up to Date).

Results: although the sample is small, we revealed that the situation where we get the best result to the RCP with LUCAS 1™, is when the patient in CA is under 65 years, the first rhythm is ventricular fibrillation rather than a Asystole/ PEA and has already received an initial manual CPR by witnesses. Also, it was found that the use of this device has allowed to significantly facilitate the work of the nurse, because once you start replacing everything in the manual compression, thus allowing them to more easily apply the rest of resuscitation (drug delivery, ventilation, etc.). However the setup time in vivo appears to be greater than the time provided by the manufacturer, there were no difficulties in the layout, application and use.

Conclusion: the LUCAS 1™ device has proven useful but missing a multicenter research in Italy for a more precise assessment of the effectiveness of the instrument. It may need more training to make it faster.

Early application of CPR by witnesses to the event, is the only factor that can change the survival. so is essential that we continue to enhance the knowledge of CPR in the population to deal immediately with the CA.

Keywords: Cardiopulmonary resuscitation; Mechanical chest compression; LUCAS™

ARTICOLO ORIGINALE

PERVENUTO 15/4/2011

ACCETTATO 14/5/2011

GLI AUTORI DICHIARANO DI NON AVER CONFLITTO DI INTERESSI. NON HANNO RICEVUTO ALCUN FINANZIAMENTO DIRETTO O INDIRETTO PER LA RICERCA.

CORRISPONDENZA PER RICHIESTE:

MARTINA CANCIAN cancian.mart@hotmail.it

Introduzione

L'arresto cardiaco improvviso resta, a oggi, una delle cause principali di morte, nonostante l'evoluzione del trattamento con defibrillazione elettrica, proceduralizzazione con linee guida, miglioramento della formazio-

ne degli operatori di emergenza. Le cause più frequenti di ACC sono cardiogene, legate alle coronaropatie (Sindrome Coronarica Acuta), la cui incidenza è di circa 0,5-1 caso ogni 1000 abitanti per anno.

La maggior parte degli studi pubblicati, indicano che la probabilità di sopravvivenza a un anno in seguito ad ACC è inferiore al 5%¹ e ancora più basso risul-

ta il tasso di ripresa della normale funzione neurologica. Dal momento in cui la circolazione si arresta, il rischio di un danno cerebrale irreversibile e di morte aumenta di minuto in minuto. La durata di questo intervallo critico varia in funzione dell'età del paziente e delle sue condizioni di base. La diagnosi di ACC e l'attivazione di misure per il ripristino immediato della circolazione sono essenziali². Perché è così difficile salvare una vittima di arresto cardiaco? Durante la rianimazione cardio-polmonare (RCP), le compressioni manuali, benché siano effettuate in modo corretto ed efficace, sono appena in grado di prevenire ulteriore deterioramento ischemico del cuore e del cervello. È difficile effettuare un'eccellente RCP manuale, ma il flusso di sangue è dipendente dalla performance dell'operatore che la esegue.

L'European Resuscitation Council, l'American Heart Association e l'International Liaison Committee on Resuscitation hanno emanato nuove linee guida (2010) per il trattamento di base e avanzato dell'arresto cardiorespiratorio in sede extra ospedaliera³.

Le Linee Guida 2010 danno maggiore enfasi alle compressioni toraciche rispetto la rianimazione respiratoria e tendono a minimizzare qualunque temporalità che porti ad interrompere la RCP.

Si conferma l'importanza della RCP di qualità (con compressioni toraciche di frequenza e profondità adeguate, retrazione toracica completa dopo ogni compressione, riduzione delle interruzioni nelle compressioni ed eliminazione della ventilazione eccessiva), iniziando con 30 compressioni, anziché 2 ventilazioni, per evitare il ritardo per la prima compressione; la frequenza minima è di 100 compressioni al minuto (e non "circa" 100/min); è stata modificata anche la profondità di compressione negli adulti: da 4-5 cm ad almeno 5 cm. L'accresciuta importanza delle compressioni toraciche esterne (CTE) ha stimolato la ricerca di alternative, in particolare nello sviluppo di dispositivi meccanici al fine di ottimizzare la compressione e di conseguenza la pressione di perfusione coronarica e cerebrale durante la RCP⁴: uno di questi è il *Lund University Cardiopulmonary Assist System* (LUCAS™).

È un dispositivo meccanico portatile

che consente di effettuare compressioni toraciche di alta qualità, fornendo un trattamento di rianimazione continuo ai pazienti, in sicurezza, sia sul luogo dell'incidente sia durante il trasporto. Rispetto alle compressioni toraciche manuali, il sistema LUCAS™ consente maggiore efficacia che si traduce nel raggiungere la pressione di perfusione coronarica di circa 20mmHg (circa il doppio di quella ottenuta con le compressioni manuali)⁵.

Tali dati sono riportati dalla bibliografia esaminata che però proviene tutta dalla nazione in cui il LUCAS™ è stato creato.

Per riportare la pressione a un valore adeguato per consentire la circolazione del sangue, sono necessarie CTE caratterizzate da frequenza e forza costanti; per mantenere la qualità di quest'ultime uno studio ha dimostrato che l'operatore di *Based Life Support* (BLS) dovrebbe alternarsi con un collega ogni 60 secondi⁶. Ogni interruzione causa una drammatica caduta della pressione di perfusione. La ripresa delle compressioni ripristina solo lentamente i valori pressori adeguati, prolungando il tempo nel quale il paziente soffre per la mancanza di ossigeno⁷. Le conseguenze sono disastrose: le interruzioni nella compressione toracica durante la RCP standard sono strettamente collegate alla diminuzione della probabilità di sopravvivenza⁸.

Ottenere continuità nella profondità e nella frequenza delle CTE senza interruzioni, è spesso molto difficile, in particolare modo se si considera che la RCP è sovente praticata su veicoli in movimento⁹, che i soccorritori devono alternarsi fra compressioni e ventilazione del paziente, nonché dalla necessità di interruzioni per rivalutare il paziente, somministrare farmaci, intubare o defibrillare. Le interruzioni nella RCP sono inoltre incrementate dai protocolli utilizzati dai defibrillatori semi automatici, i quali impongono periodi d'inattività sul paziente durante l'analisi, la carica, l'erogazione dello shock e l'analisi successiva.

Per effettuare delle buone compressioni su un paziente di media corporatura è necessario applicare una forza di compressione equivalente a circa 50 Kg. È dimostrato che, su un intervallo di 3 minuti, la compressione massima effettuabile da un soccorritore è pari ad

approssimativamente il 70% del proprio peso corporeo. Questo significa che un soccorritore dal peso di 50-60 Kg non potrà raggiungere la forza di compressioni necessaria per eseguire efficaci compressioni toraciche. Le compressioni dovrebbero essere effettuate in modo che la gabbia toracica sia compressa per il 50% del tempo e rilasciata per il rimanente 50%. Quando sono effettuate manualmente, l'intensità delle compressioni tende a variare nel tempo e il torace è compresso per un tempo significativamente inferiore al 50% del tempo totale¹⁰.

La resistenza dei soccorritori limita l'efficacia delle CTE manuali; uno studio clinico ha dimostrato che i soccorritori tendono a perdere efficacia dopo circa 1 minuto e che dopo 4 minuti sono in grado di ottenere solo il 30 % della qualità necessaria stimata per un'efficacia ottimale¹¹. La RCP automatizzata, che promette benefici significativi, è una delle possibili alternative alla RCP manuale. Lo scopo principale è di portare le vittime di ACC ad una maggiore sopravvivenza con funzione neurologica intatta, migliorando significativamente la circolazione verso il cervello e verso il cuore. Prospettive degne di considerazione sono offerte dai dispositivi meccanici automatizzati in grado di effettuare compressioni cardiache costanti per tutta la durata dell'intervento¹², benché dagli studi¹³ emerga che questi dispositivi non hanno ancora dimostrato di migliorare la sopravvivenza del paziente.

In letteratura, ma segnalati anche dal produttore del dispositivo, sono riportati i possibili rischi:

- *l'ossigeno comporta il rischio d'incendio o di scintille, infatti deve essere alimentato esclusivamente con aria compressa;*
- *l'uso improprio del dispositivo può provocare ferite gravi e compressioni toraciche inefficaci; la ventosa non posizionata correttamente rispetto lo sterno aumenta il rischio di danni alla gabbia toracica e agli organi interni (compromissione del circolo se la ventosa preme sulla gabbia toracica in maniera troppo forte o troppo debole);*
- *pericolo di ferimento dell'operatore se non pone attenzione a non inserire le dita nei dispositivi di bloccaggio.*

Materiali e metodi

Lo studio è di tipo retrospettivo e sono stati presi in considerazione 22 casi di soggetti in ACC extra-ospedaliero nel periodo gennaio 2008 - luglio 2010, nei quali è stato applicato il dispositivo meccanico LUCAS 1™ presso il Servizio 118 Treviso Emergenza.

La ricerca prevedeva l'analisi di casi attraverso la consultazione delle schede di intervento d'emergenza e delle schede di utilizzo di LUCAS 1™ predisposta dal Servizio 118 al momento dell'adozione del dispositivo.

Sono stati raccolti i dati anagrafici, luogo dell'evento, dati clinici, dati tecnici riferibili al dispositivo, esito della RCP e *out-come* a breve. (Tabella 1)

È stata inoltre effettuata una revisione

della bibliografia disponibile per comparare i risultati ottenuti con quanto pubblicato nelle maggiori riviste indicizzate.

Limiti dello studio

I casi esaminati sono stati quelli che presentavano condizioni di ACC trattato con LUCAS 1™ unitariamente alla registrazione sull'utilizzo dello strumento. Non si sono quindi prese in esame le schede di intervento in cui l'arresto cardiocircolatorio non è stato trattato per motivi clinici o per motivi etici, o che non avessero unitamente la scheda di raccolta dati sull'utilizzo di LUCAS 1™. Un limite dello studio è quindi il ridotto numero di casi; un secondo limite è la

mancanza di un programma di follow-up strutturato per i pazienti sopravvissuti e dimessi che non ha permesso di valutare nel tempo la qualità di vita o gli esiti invalidanti residuati alla RCP.

Risultati

Dati anagrafici/ logistici

Dall'analisi dei risultati si riscontra che gli uomini sono più colpiti da ACC extra-ospedaliero e questo avviene nella maggior parte dei casi nella propria abitazione. L'età media dei pazienti esaminati è di 65 anni.

Dati clinici

L'eziologia è sempre cardiaca, non vi sono stati casi di overdose, ipossia o annegamento.

In 8 pazienti la RCP è stata iniziata da astanti. Di questi 6 hanno ripreso la circolazione: 3 sono sopravvissuti dopo il ricovero in Unità intensiva Coronaria, 1 è stato dimesso dopo 20 giorni, 2 sono stati trasferiti in un reparto per acuti, mentre i 3 rimanenti sono deceduti in Pronto Soccorso.

La metà esatta dei soggetti ha come patologia associata la cardiopatia ischemica.

13 pazienti su 22 hanno avuto come primo ritmo rilevato dopo l'ACC l'Asistolia/Pea. Tale ritmo è presente nei pazienti con età più avanzata (media è di 72 anni) mentre per coloro colpiti da Fibrillazione Ventricolare/Tachicardia Ventricolare (FV/TV) l'età media è di 57 anni.

13 pazienti hanno ripreso la circolazione dopo le compressioni con LUCAS 1™, mentre per 9 non c'è stata ripresa, e quindi dopo un tempo lungo (ma non riportato nella scheda di registrazione) è stato sospeso il funzionamento del dispositivo e la RCP.

5 pazienti sono stati dichiarati deceduti in Pronto Soccorso dopo prolungata RCP con LUCAS 1™ senza risultato. I pazienti con ripresa del circolo (ROSC) sono stati ricoverati in Unità Intensiva Coronarica (5 pazienti) o in Rianimazione (3 pazienti).

Tra coloro che hanno ripreso la circolazione, la maggior parte aveva come primo ritmo rilevato la FV e come patologie associate la cardiopatia ischemica.

Tabella 1. Tipologia di dati

DATI ANAGRAFICI/LOGISTICI	
<i>Età e sesso</i>	
<i>Luogo dell'ACC</i>	
DATI CLINICI	
<i>Eziologia:</i>	Cardiaca Ipossia Annegamento Overdose Altro
<i>RCP iniziata da testimoni</i>	
<i>Patologie associate:</i>	cardiopatia ischemica altre cardiopatie embolia polmonare Diabete BPCO Nefropatie Ictus Neoplasie Altro
<i>Tempo di posizionamento del LUCAS:</i>	Inizio RCP Inizio LUCAS 1™.
<i>1° ritmo rilevato:</i>	PEA/Asistolia FV/TV
<i>Esito della RCP:</i>	ROSC (Return of spontaneous circulation) sospensione: non ripresa della circolazione
<i>RCP efficace con ROSC:</i>	Decorso Reparto di ricovero decesso successivo (entro 2 ore)
DIMISSIONE	
<i>Cerebral Performance Classification (CPC):</i>	Buona efficienza cerebrale (assenza di disabilità) Cosciente + moderata disabilità (può lavorare) Cosciente + grave invalidità (non autosufficiente) Incosciente + stato vegetativo Decesso
COMPLICANZE NELL'UTILIZZO	
Anomalie/difficoltà descritte dagli utilizzatori	

Un miglior risultato l'hanno avuto i pazienti colpiti da ACC più giovani, nei quali erano già state iniziate manovre di RCP da astanti (familiari, persone sul luogo dell'accaduto) su indicazioni telefoniche del personale infermieristico della Centrale 118.

Dei pazienti ricoverati:

- 3 sono deceduti entro 4 giorni dall'arrivo in reparto;
- 4 sono stati dimessi dal reparto intensivo per andare in un altro reparto per acuti;
- 1 paziente è stato dimesso a domicilio dopo 20 giorni.

Clinicamente quest'ultimo paziente è rimasto due giorni in coma post-anossico con graduale risveglio e ripresa delle normali funzioni cognitive e motorie. Il compenso emodinamico si è rapidamente stabilizzato e alla dimissione il paziente era asintomatico dal punto di vista cardiovascolare. Si dimetteva con una valutazione di "Cerebral Performance Classification (CPC)" di buona efficienza cerebrale (assenza di disabilità). I 4 pazienti dimessi dal reparto intensivo, invece, presentavano condizioni diverse: 3 erano coscienti ma non autosufficienti, tanto da essere trasferiti in un reparto di Lungodegenza Riabilitativa, mentre uno è rimasto incosciente con diagnosi finale di coma post anossico irreversibile.

Interessante invece esaminare un dato presente nella scheda di utilizzo del dispositivo cioè il tempo di posizionamento: dalla scheda tecnica del produttore, il tempo necessario è di circa 20 secondi, ma dallo studio non è possibile estrapolare il tempo di allestimento reale dell'equipe utilizzatrice. Infatti il tempo trascorso dall'inizio della RCP all'avvio di LUCAS 1™ permette solo di valutare il tempo trascorso in RCP manuale e, indirettamente, il tempo consumato nella presa di decisione sull'utilizzo del dispositivo.

In ogni scheda analizzata vi era uno spazio per commentare l'utilizzo del dispositivo: l'aspetto più significativo descritto dagli operatori del 118 è stato la poca autonomia delle bombole di aria compressa necessarie al funzionamento dello strumento. In una sola scheda è stata riscontrata da parte dell'operatore anche una lieve dislocazione del dispositivo durante l'utilizzo, con conseguente eritema cutaneo da pressione.

Discussione e Conclusioni

La letteratura esaminata indica che il dispositivo LUCAS 1™ migliora l'emodinamica e un possibile aumento della sopravvivenza a breve termine (nelle ore immediatamente successive l'ACC). Rimane un'incognita, invece, la sopravvivenza a lungo termine (nei giorni e nelle settimane successive) per il limitato numero di pazienti che si sono potuti esaminare nelle varie ricerche.

La teoria che questi dispositivi siano in grado di erogare una compressione più efficace perché non ci sono pause e non interviene la stanchezza del soccorritore, ha avuto sostegno in alcuni studi preliminari.

Bibliografia

1. STEEN S, LIAO Q, PIERRE L, PASKEVICIUS A, SJÖBERG T. *Evaluation of LUCAS®, a new device for automatic mechanical compression and active decompression resuscitation*. Resuscitation 55 (2002) 285-299
2. BRUNNER - SUDDARTH. *Infermieristica medico-chirurgica*. Casa Editrice Ambrosiana- 3a edizione, CEA, Milano 2007
3. American Heart Association®, Guidelines CPR and ECC 2010.
4. FISCHER M, IHLI M, MESSELKEN M. *Mechanical resuscitation machines* Notfall & Rettungsmedizin 2010;13 (3): 189-196
5. RUBERTSSON S, KARLSTEN R. *Increased cortical cerebral blood flow with LUCAS®; a new device for mechanical chest compressions compared to standard external compressions during experimental cardiopulmonary resuscitation*. Resuscitation 2005;65:357-63.
6. CHIKA N, TAKU I, TAKASHI K et al. *Quality of chest compressions during continuous CPR; comparison between chest compression-only CPR and conventional CPR star*. Resuscitation", official journal of ERC. Japan, 17June 2010.
7. STEEN, S, LIAO, Q, PIERRE, L, PASKEVICIUS A, SJÖBERG, T. *The critical importance of minimal delay between chest compressions and sub sequent defibrillation: a hemodynamic explanation*. Resuscitation 2003; 58: 249-258
8. KERN KB. *Limiting interruptions of chest compressions during cardiopulmonary resuscitation*. Resuscitation 2003;58: 273-274
9. STONE CK, THOMAS SH. *Can correct closed-chest compressions be performed during pre-hospital transport?* Pre-hospital Disaster Med. 1995 Apr-Jun;10(2):121-3

10. European Resuscitation Council. Guidelines for Resuscitation 2005. Resuscitation 2005;67:S1
11. HIGHTOWER D, THOMAS SH, STONE CK, DUNN K, MARCH JA. *Decay in quality of closed-chest compressions over time*. Annals of Emergency Medicine, September 1995; 26:3 300-303
12. CARLI P. *Trends in cardiac massage for out-of hospital cardiac arrest*, Acad Natl Medecine, Bulletin De l'Academie Nationale de Medicine, Apr 2009;193 (4): 971-978
13. BROOKS SC, BIGHAM BL, MORRISON LJ. *Mechanical versus manual chest compressions for cardiac arrest*. Cochrane Databased of Systematic Review 2011, 1
14. BROOKS SC, BIGHAM BL, MORRISON LJ. *Mechanical versus manual chest compressions for cardiac arrest*. Cochrane Databased of Systematic Review 2011, 1