

Il massaggiatore meccanico cardiaco nel percorso “Best Perfusion” della USL Toscana Sud Est. Studio retrospettivo nella centrale operativa 118 di Siena-Grosseto

The mechanical cardiac massager in the “Best Perfusion” path of the “Toscana Sud Est” Health Agency. A retrospective study in the 118 operations center of Siena-Grosseto

■ **LORENZO RIGHI¹, GIULIA OLIVAGNOLI², RICCARDO BOLOGNINI³, ILO MAZZOLAI³, MARIANNA PASTORE⁴, STEFANO TRAPASSI⁵**

¹ Infermiere, U.A. Centrale Operativa 118 Siena-Grosseto, Azienda USL Toscana Sud Est

² Infermiere, U.A. Emergenza Sanitaria Territoriale Grosseto, Azienda USL Toscana Sud Est

³ Medico, U.A. Emergenza Sanitaria Territoriale Grosseto, Azienda USL Toscana Sud Est

⁴ Infermiere, Azienda Pubblica di Servizi alla Persona Città di Siena

⁵ Infermiere, UA Processi Assistenziali e Comfort Alberghieri Stabilimento Campostaggia (SI), Azienda USL Toscana Sud Est



RIASSUNTO

Introduzione: Il massaggio cardiopolmonare (RCP) è una procedura fondamentale per soccorrere un paziente in arresto cardiaco. Tuttavia, in diverse situazioni la RCP manuale non risulta essere di qualità. Per questo sono stati sviluppati dispositivi meccanici per le compressioni toraciche esterne che, non essendo inclini all'affaticamento, potrebbero potenzialmente superare alcuni limiti della RCP manuale: uno di questi sistemi è il Lund University Cardiopulmonary Assist System (LUCAS), attualmente in uso nella USL Toscana Sud Est e regolamentato dal Percorso Aziendale “Best Perfusion”.

Obiettivo: Indagare sugli effetti del dispositivo meccanico per le compressioni toraciche nella gestione precoce dell'Arresto Cardio-Circolatorio. Valutare gli esiti sui pazienti a breve (esito della RCP) ed a lungo termine (outcomes alla dimissione).

Materiali e metodi: È stata effettuato una analisi retrospettiva di 89 eventi di arresto cardiocircolatorio extra ospedalieri avvenuti nel periodo Gennaio 2018 - Ottobre 2020. Sono stati raccolti i dati anagrafici, luogo dell'evento, dati clinici, esito della RCP e, laddove presente, outcomes al momento della dimissione. I registri sono stati forniti dalla Centrale del 118 Siena-Grosseto. Lo studio è stato preceduto da una revisione della letteratura sui dispositivi di compressione meccanica per la RCP.

Risultati: Nel campione in esame, per il 37% dei casi è stato attivato il “Percorso Best Perfusion”. Nel 19,1% (17/89) si è ottenuto il ritorno della circolazione spontanea (ROSC). Ed In questi il primo ritmo rilevato è stato nel 74% e fibrillazione ventricolare. Per quanto riguarda l'outcome e il ROSC non vi sono dati che supportino la superiorità del massaggiatore meccanico esterno rispetto alle sole compressioni manuali.

Conclusioni: Anche se il campione preso in esame è ridotto ed i dati a disposizione sono risultati non del tutto completi, per alcuni aspetti il LUCAS è risultato utile nella realtà indagata. Ma rimane comunque la necessità di condurre ulteriori studi per una più precisa valutazione sull'efficacia dello strumento.

Parole chiave: arresto cardiaco, rianimazione cardio-polmonare, LUCAS.

**ABSTRACT**

Introduction: Cardiopulmonary massage (CPR) is a basic procedure for rescuing a patient in cardiac arrest. However, in several situations, manual CPR is not of the highest quality. Therefore, mechanical devices for external chest compressions have been developed which, because they are not susceptible to fatigue, could overcome some of the limitations of manual CPR. One such system is the Lund University Cardiopulmonary Assist System (LUCAS), currently in use at USL "Toscana Sud Est" Health Agency and governed by the "Best Perfusion" Diagnostic and Therapeutic Pathway.

Objective: Examine the effects of the mechanical device for chest compressions in the early treatment of cardiovascular arrest. Evaluate short-term (CPR outcomes) and long-term (discharge outcomes) patient outcomes.

Materials and Methods: A retrospective analysis of 89 out-of-hospital cardiac arrest events occurring between January 2018 and October 2020 was performed. Biographical data, the location of the event, clinical data, the outcome of resuscitation, and the outcome at discharge were recorded. Records were provided by the 118 (emergency hotline) Siena-Grosseto Central Office. The study was preceded by a review of the literature on mechanical compression devices for CPR.

Result: A retrospective analysis of 89 out-of-hospital cardiovascular arrests occurring between January 2018 and October 2020 was performed. Biographical data, the location of the event, clinical data, the outcome of resuscitation and the outcome at discharge were recorded. Records were provided by the 118 Siena-Grosseto Central Office. The study was preceded by a review of the literature on mechanical compression devices for CPR.

Conclusions: Although the sample examined was small and the data available were not complete, in some respects, LUCAS was useful in the reality investigated. However, there remains the need to conduct further studies for a more precise evaluation of the effectiveness of the instrument.

Keywords: cardiac arrest, cardiopulmonary resuscitation, LUCAS.

ARTICOLO ORIGINALE

PERVENUTO IL 27/12/2021

ACCETTATO IL 09/03/2022

Corrispondenza per richieste:

Lorenzo Righi,

lorenzo.righi@uslsudest.toscana.it

Gli autori dichiarano l'assenza di conflitto d'interessi.

Lo studio è stato condotto in concordanza con la Dichiarazione di Helsinki sugli esperimenti che coinvolgono l'uomo.

Questo studio non ha ricevuto finanziamenti da alcuna istituzione.

INTRODUZIONE

L'arresto cardiocircolatorio è una condizione clinica d'emergenza, ad oggi causa principale di morte nella popolazione. Il tasso di sopravvivenza e le conseguenze neurologiche sono determinati non solo dal riconoscimento precoce ma anche dall'attuazione della Rianimazione Cardio-Polmonare (RCP) di elevata qualità. Tali manovre sono in grado di prevenire, se attuate tempestivamente ed in maniera efficace, danni cerebrali irreversibili o la morte dell'individuo. In questo lavoro sono stati analizzati i dati ricavati dall'applicazione del Percorso Diagnostico Terapeutico Assistenziale (PDTA) "Best Perfusion" per la gestione precoce dell'arresto cardiocircolatorio adottato dall'Azienda USL Toscana Sud Est. Esso è stato sviluppato per essere adottato ed attivato in emergenza e lontano dalle strutture ospedaliere dotate di Emodinamica per la terapia endovascolare dell'infarto acuto del miocardio e lontano dal centro Hub, Le Scotte di Siena, dove viene praticato il Supporto vitale extra-corporeo terapeutico (ECLS). Esso prevede, per la corretta gestione del paziente, di agire procedendo alla rapida stabilizzazione sul posto e al trasporto, anche senza attesa del ritorno alla circolazione spontanea (ROSC) verso un centro dove sia possibile effettuare l'angiografia coronarica transluminale percutanea (PTCA) sotto massaggio o un ECLS quando ciò non sia possibile, esso intende promuovere il rapido trasporto presso gli

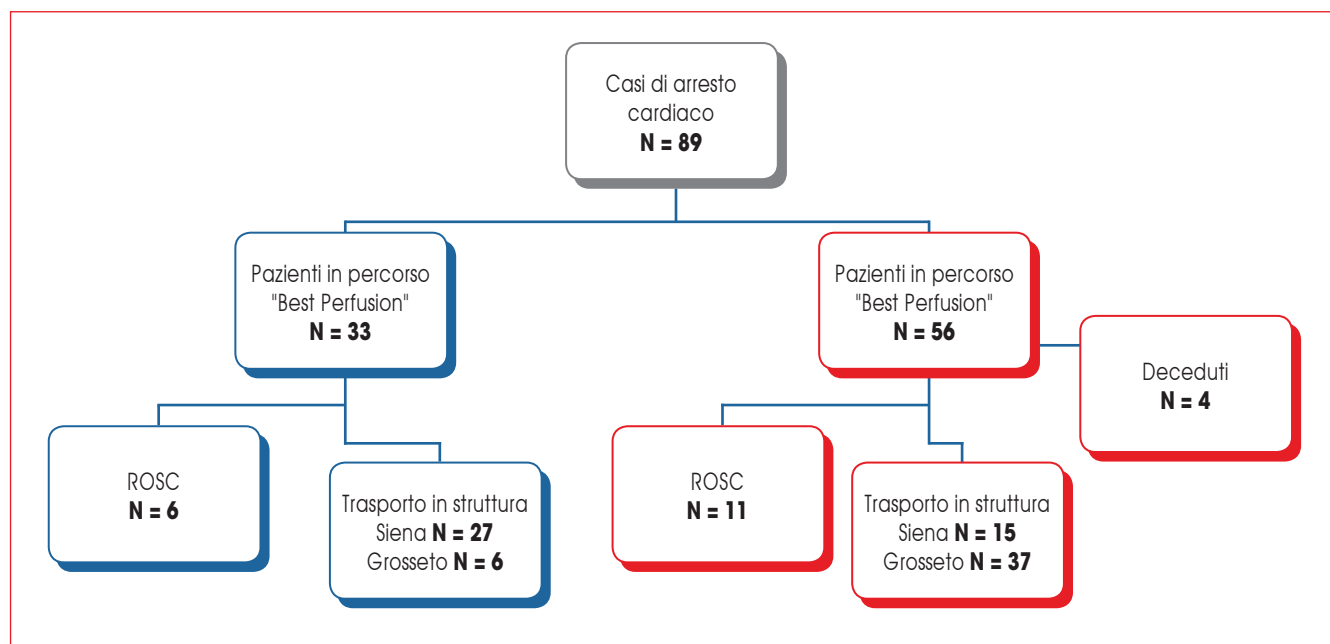
altri centri Hub della rete STEMI dell'Area Vasta Sud Est (AVSE), cioè i Presidi Arezzo e Grosseto, per l'effettuazione di PTCA in paziente senza polso, gestito con massaggiatore meccanico. La rete ha lo scopo di inquadrare precocemente i pazienti con ST-sopraslivellato al fine di garantire una terapia tempestiva evitando la disabilità evitabile. Le azioni da attuare riducono al massimo i ritardi e permettono di ridurre i tempi di trattamento in quanto la presa in carico territoriale è immediata. Il percorso coinvolge tutte le aree che collaborano per garantire la più alta qualità di cure al cittadino vittima di arresto cardiaco improvviso: Centrale Operativa 118; Personale dei Mezzi di soccorso (di qualunque livello); DEA di riferimento dei PO; Cardiologie; Terapie Intensive^[1]. Secondo le Linee Guida il buon esito di una rianimazione dipende dalle compressioni toraciche, le quali possono essere erogate manualmente o meccanicamente mediante dei device cardiaci; la differenza sostanziale tra i due approcci è che nel primo caso è l'operatore ad erogare le compressioni e da ciò scaturisce la possibilità di affaticamento e di una RCP non ottimale, mentre nel secondo è la macchina ad effettuare il massaggio cardiaco andando a supportare gli operatori. Uno di questi dispositivi è il Lund University Cardiopulmonary Assist System (LUCAS) il quale garantisce un massaggio cardiaco di qualità con profondità e velocità ben definite in contesti selezionati in cui quello

manuale risulta essere impegnativo o pericoloso per il soccorritore^[2]. Esso fornisce sia la compressione attiva che la decompressione della parete toracica e fa sì che i pazienti in arresto cardiaco ricevono compressioni toraciche efficaci, coerenti e continue secondo le linee guida American Heart Association (AHA)^[3] ed dell'European Resuscitation Council (ERC)^[4]. Lo scopo principale è di portare le vittime di arresto cardiocircolatorio ad una maggiore sopravvivenza correggendo nei centri Hub la causa di quell'Arresto cardio-circolatorio (ACR), andando a migliorare considerevolmente la circolazione verso il cervello e verso il cuore in attesa di ROSC.

MATERIALI E METODI

È stata condotta un'indagine retrospettiva sui dati registrati dalla Centrale Operativa 118 Siena-Grosseto nel periodo che intercorre tra Gennaio 2018 ed Ottobre 2020. La popolazione oggetto di studio è costituita da 89 persone soccorse in ambito extra-ospedaliero in arresto cardiocircolatorio. La documentazione consultata riportava l'età del soggetto, la data ed il luogo dell'intervento, i mezzi inviati sul posto ed eventuali rendez-vous, il Pronto Soccorso di destinazione e tempo di arrivo in minuti. Sono compresi anche dati clinici quali: tempo di "no flow", il primo ritmo rilevato ed i trattamenti ai quali il paziente è stato sottoposto [somministrazione di Adrenalina, rilevazione dei valori dell'EtCO₂, intubazione oro-tra-

Figura 1. Interventi arresto cardiaco extra-ospedaliero



cheale (IOT) o utilizzo di un presidio extraglottico (PEG) e defibrillazione (SHOCK)]. Inoltre, sono riportati il ROSC ed eventuali procedure a cui il paziente è stato sottoposto in ospedale [Extra Corporeal Life Support (ECLS) e Percutaneous Transluminal Coronary Angiography (PTCA)]. Gli esiti sono stati rilevati contattando le strutture ospedaliere di destinazione. Per l'analisi dei dati è stata utilizzata l'analisi descrittiva utilizzando il Software Microsoft Excel 2019® (Microsoft Corporation, WA, USA).

RISULTATI

I dati riguardano 89 interventi di soccorso a persone adulte (figura 1). Solo trentatré (37,1%) persone sono rientrate nel gruppo del percorso "Best Perfusion". Delle restanti, non rientrati in tale percorso, 4 sono state ritrovate decedute o decedute durante le manovre rianimatorie, le uniche del totale del campione a non essere trasportate verso le strutture ospedaliere di Siena o Grosseto.

La comparazione tra gruppi (tabella 1), è stata limitata dalla presenza di dati mancanti o non completi. La fascia di età prevalente nei pazienti rientrati nel percorso "Best Perfusion" (range osservato 34-83 anni) è stata quella compresa tra i 60 ed i 75 anni. Mentre nel gruppo che non è rientrato nel percorso (range osservato 39-91 anni) abbiamo una distribuzione più omogenea nelle varie classi di età. La gestione delle vie aeree si è concretizzata nel 60,6% dei casi totali mediante intubazione orotracheale e nel 16,9% dei casi con l'utilizzo di presidi extra-glottici. Il tempo medio di arrivo in pronto soccorso è stato in media di 70 minuti per il percorso "Best Perfusion" di circa 80 minuti per l'altro gruppo.

La ripresa della circolazione spontanea

(ROSC) è avvenuta in diciassette casi. In questo sottogruppo, l'utilizzo del defibrillatore non è stato necessario in 3 casi, mentre nel 30% (5/17) dei casi è stata erogata una sola scarica; nel 17,6% (3/17) dei casi due scariche; sono state emesse 3 e 4 scariche in due casi per ciascuna categoria, un caso è stato registrato per ognuna delle categorie 5 e 6 scariche. In tutti i casi ROSC, nel 36% si è registrato un "tempo di non flusso" pari a 0 minuti.

Nei casi di ROSC, in 13 il ritmo d'esordio è stata la Fibrillazione Ventricolare, in 3 PEA e in un caso Asistolia.

Le informazioni sugli esiti sono largamente incomplete, tuttavia di circa il 36% (32/89) dei pazienti soccorsi è stato confermato il decesso, e di 2 pazienti la dimissione senza esiti (gruppo BP).

DISCUSSIONI

La lettura scientifica evidenzia i vantaggi dei dispositivi di compressione meccanica e la loro attuale importanza nella procedura di rianimazione cardiopolmonare. Emerge che il metodo standard e classico delle compressioni toraciche è quello raccomandato, ma anche che il massaggiatore meccanico risulta essere un'ottima scelta quando la manovra di RCP è difficoltosa, per aiutare gli operatori a garantire risultati migliori, ad esempio nei casi in cui il numero di soccorritori disponibili è limitato, in caso di RCP prolungata o durante arresto cardiaco ipotermico, di RCP in un'ambulanza in movimento o in elisoccorso^[5,6], di RCP in sala di angiografia o durante la preparazione per l'ECPR e anche di RCP durante defibrillazione^[7].

In un'analisi è emerso che il LUCAS fornisce compressioni toraciche più affidabili generando migliori caratteristiche emodinami-

che rispetto alle compressioni manuali^[8] ma in altri che potrebbe avere risultati peggiori sulla sopravvivenza in quanto il solo meccanismo di pompa cardiaca di LUCAS durante la RCP potrebbe essere insufficiente^[9]. Altri studi ancora hanno dimostrato che l'uso di LUCAS in aggiunta alle compressioni manuali ha dato un miglior esito per quanto riguarda la percentuale di ROSC precoce, ma nessun significativo miglioramento è stato riscontrato negli esiti a lungo termine, infatti non sono state notate evidenze di miglioramento a 30 giorni di sopravvivenza^[10]. Inoltre, il suo utilizzo, pur causando fratture di sterno e coste, non causa danni viscerali più gravi o pericolosi per la vita rispetto alle compressioni toraciche manuali di buona qualità^[11,12]; inoltre il rapporto costo-beneficio del suo utilizzo non è tanto favorevole da consigliarlo^[13,14]. Comunque, non essendo incline all'affaticamento, il LUCAS riduce i tempi di "hands-off"^[15] ossia il tempo intercorrente fra un ciclo e l'altro di RCP, facilita l'esecuzione delle manovre rianimatorie in condizioni complicate e pericolose per gli operatori, nonché durante le fasi di trasporto in ambulanza o elicottero e durante le procedure diagnostiche o salva-vita^[16] e può essere utilizzato come dispositivo terapeutico adiuvante per liberare il personale medico ed evitare la fatica^[17]. I dispositivi di compressione del torace meccanici possono superare alcune delle limitazioni della RCP manuale, ma purtroppo vi è una scarsità di evidenze cliniche di alta qualità per poterne sostenere il loro uso^[18]. Dall'analisi dei dati relativi al percorso "Best Perfusion", volta a capire se con l'utilizzo del dispositivo LUCAS si possa avere un miglioramento in termini di ROSC (ritorno della circolazione spontanea) ed outcomes, almeno fino alla dimissione ospedaliera del

Tabella 1. Caratteristiche dell'intervento

| CARATTERISTICHE | | GRUPPO BP N°33 | | GRUPPO NON BP N°56 | | TOTALE N°89 | |
|------------------------------------|---------------------------|----------------|-------|--------------------|-------|-------------|-------|
| | | N | % | N | % | N | % |
| Età delle persone soccorse | Da 30 a 45 anni | 2 | 6,1% | 4 | 7,1% | 6 | 6,7% |
| | Da 46 a 60 anni | 15 | 39,4% | 16 | 28,6% | 29 | 32,6% |
| | Da 61 a 75 anni | 17 | 51,5% | 17 | 30,4% | 34 | 38,2% |
| | 76 anni e oltre | 1 | 3% | 16 | 28,6% | 17 | 19,1% |
| | Dati persi | - | - | 3 | 5,4% | 3 | 3,4% |
| Gestione vie aeree | IOT ^a | 15 | 45,5% | 39 | 69,6% | 54 | 60,6% |
| | PEG ^b | 5 | 15,2% | 10 | 17,6% | 15 | 16,9% |
| | Dati persi | 13 | 39,3% | 7 | 12,5% | 20 | 22,5% |
| Tempo di arrivo in Pronto Soccorso | 30-70 minuti | 17 | 51,5% | 19 | 33,9% | 36 | 40,4% |
| | 71-100 minuti | 13 | 39,4% | 21 | 33,7% | 34 | 38,2% |
| | Oltre 100 minuti | 3 | 9,1% | 7 | 12,5% | 10 | 11,2% |
| | Dati persi | - | - | 9 | 16,1% | 9 | 10,1% |
| ROSC | Ripresa ROSC ^c | 6 | 18,2% | 11 | 19,6% | 17 | 19,1% |
| | Non Ripresa ROSC | 24 | 72,7% | 41 | 73,3% | 65 | 73% |
| | Dati persi | 3 | 9,1% | 4 | 7,1% | 7 | 7,9% |

^aIOT= intubazione oro-tracheale; ^bPEG= Presidio extraglottico; ^cROSC= ritorno alla circolazione spontanea

paziente, non si è evidenziato un miglioramento statisticamente significativo in termini di ROSC, così come si è già riscontrato nell'analisi della letteratura. Grazie all'introduzione del percorso "Best Perfusion" è comunque ora possibile avere dei dati circa i pazienti colpiti da arresto cardiaco e quindi anche riguardo all'utilizzo del dispositivo meccanico.

I principali limiti di questo studio sono rappresentati dalla natura retrospettiva dello stesso che porta ad una perdita di dati nella fase di rilevazione, dal fatto che è stato condotto in una sola realtà e dalla ridotta numerosità campionaria che non permette la generalizzazione e il confronto con altri contesti.

CONCLUSIONI

Il PDTA preso in esame è stato presentato come "lo strumento in grado di offrire una chance in più ai pazienti in arresto cardiorespiratorio extra-ospedaliero". L'inizio precoce delle manovre rianimatorie, la formazione di alta qualità del personale di soccorso e soprattutto la presenza del massaggiatore meccanico sul più alto numero possibile di mezzi di soccorso sono elementi chiave del successo delle manovre rianimatorie. L'introduzione del dispositivo meccanico è stata una svolta nell'ambito della RCP, dando una speranza di vita in più. L'enorme vantaggio che si è riscontrato in tale lavoro è la possibilità di tra-

sportare il paziente verso il presidio ospedaliero dove poi riceverà le cure più adatte a trattare le cause dell'arresto cardiocircolatorio (LOAD AND GO PLAYING). Mentre prima un paziente nel quale sul territorio non si aveva una ripresa del ROSC veniva dichiarato deceduto, ora la "chance in più" che viene offerta è appunto l'essere trasportati in ospedale: se sul territorio non si riesce a rilevare le cause potenzialmente reversibili e quindi risolvere l'arresto, ora lo si può fare con mezzi più avanzati in ospedale. Infatti, il fine ultimo del percorso "Best Perfusion" è primariamente quello terapeutico: offrire al più alto numero possibile di pazienti la possibilità di essere trattati in ambiente ospedaliero per risolvere la causa dell'arresto cardiocircolatorio. In conclusione, il massaggiatore meccanico cardiaco esterno è, a prescindere dall'efficacia della ROSC che produce rispetto al metodo convenzionale, un importante collegamento tra l'ambiente extra ed intra ospedaliero.

BIBLIOGRAFIA

1. Arresto cardiaco improvviso, Best Perfusion per garantire la più alta qualità di cura. InSaluteNews. testo disponibile al sito: <https://www.insalutenews.it/in-salute/arresto-cardiaco-improvviso-best-perfusion-per-garantire-la-piu-alta-qualita-di-cura> [ultimo accesso online 05/12/2021];
2. LIU M, SHUAI Z, AI J, TANG K. ET AL. Mechanical chest compression with LUCAS device does not improve clinical outcome in out-of-hospital cardiac arrest patients. *Medicina*. 2019; 98 (44), e17550;
3. MERCHANT RM, TOPJIAN AA, PANCHAL AR, CHENG A, ET AL. Adult Basic and Advanced Life Support, Pediatric Basic and Advanced Life Support, Neonatal Life Support, Resuscitation Education Science, and Systems of Care Writing Groups. *Part 1: Executive Summary: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care*. *Circulation*. 2020 Oct 20;142(16_suppl_2):S337-S357.
4. JASMEET SOAR, JERRY P. NOLAN, BERND W. BÖTTIGER, GAVIN D. PERKINS, ET AL. *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 3. Adult advanced life support, Resuscitation*, Volume 95, 2015, Pages 100-147, ISSN 0300-9572, <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.016>.
5. PUTZER G, BRAUN P, ZIMMERMANN A, PEDROSS F. ET AL. LUCAS compared to manual cardiopulmonary resuscitation is more effective during helicopter rescue-a prospective, randomized, cross-over manikin study. *Am J Emerg Med*. 2013; 31(2), 384-389;
6. LEE JG, KIM JS, ROH SG. Comparison of chest compression and ventilation volu-

- me using LUCAS and manual in virtual reality-based ambulance simulation - A manikin study. Korean J Emerg Med Ser 2018; 2 (3): 67-76;
7. DUTTO L, RICCA M. *Manovre e procedure cardiocircolatorie*. AHA Advisory Statement. Circulation 2008; 117: 2162. Sezione III - Manovre e procedure cardiocircolatorie.
 8. BONNEMEIER H, SIMONIS G, OLIVECRONA G, WEIDTMANN B, ET AL. *Continuous mechanical chest compression during in-hospital cardiopulmonary resuscitation of patients with pulseless electrical activity*. Resuscitation. 2011; 82 (2), 155-159;
 9. KIM HT, KIM JG, JANG YS, ET AL. *Comparison of in-hospital use of mechanical chest compression devices for out-of-hospital cardiac arrest patients. (AUTOPULSE vs LUCAS)*. Medicina (Baltimore). 2019; 98 (45):e17881;
 10. PERKINS GD, BRACE S, GATES S. *Mechanical chest-compression devices: current and future roles*. Curr Opin Crit Care. 2010; 16 (3): 203-210;
 11. SMEKAL D, LINDGREN E, SANDLER H, JOHANSSON J, ET AL. *CPR-related injuries after manual or mechanical chest compressions with the LUCAS device: a multicentre study of victims after unsuccessful resuscitation*. Resuscitation. 2014; 85 (12): 1708-12;
 12. KOSTER RW, BEENEN LF, VAN DER BOOM EB, ET AL. *Safety of mechanical chest compression devices AutoPulse and LUCAS in cardiac arrest: a randomized clinical trial for non-inferiority*. Eur Heart J. 2017; 38 (40): 3006-3013;
 13. KAHN PA, DHRUVA SS, RHEE TG, ROSS JS. *Use of Mechanical Cardiopulmonary Resuscitation Devices for Out-of-Hospital Cardiac Arrest, 2010-2016*. JAMA Netw Open. 2019; 2 (10):e1913298. Published 2019 Oct 2;
 14. MARTI J, HULME C, FERREIRA Z, ET AL. *The cost-effectiveness of a mechanical compression device in out-of-hospital cardiac arrest*. Resuscitation. 2017; 117: 1-7;
 15. CZYZ R, LEŚKIEWICZ M, CZYZ I. *Mechanical devices to compress the patient's chest in a state of sudden cardiac arrest - future or everyday life of emergency medicine*. Journal of Education, Health and Sport. 2018; 8 (3): 51-66;
 16. WANG PL, BROOKS SC. *Mechanical versus manual chest compressions for cardiac arrest*. Cochrane Database Syst Rev. 2018; 8 (8): CD007260. Published 2018 Aug 20;
 17. LIU M, TANG K, AI J, SHUAI Z ET AL. *Efficiency of mechanical chest compressions with the LUCAS device in out-of-hospital cardiac arrest patients: a meta-analysis*. Journal of Xiangya Medicine. 2020; 2 (5): 10;
 18. PERKINS GD, WOOLLARD M, COOKE MW, ET AL. *Prehospital randomised assessment of a mechanical compression device in cardiac arrest (PaRAMeDIC) trial protocol*. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2010;18:58. Published 2010 Nov 5.

CONTRIBUTI DEGLI AUTORI:**DISEGNO DELLO STUDIO:**

Lorenzo Righi,
Marianna Pastore.

RACCOLTA DATI:

Giulia Olivagnoli, Ilo Mazzolai e
Riccardo Bolognini.

ANALISI DEI DATI:

Stefano Trapassi.

SCRITTURA MANOSCRITTO:

Lorenzo Righi, Marianna Pastore
e Stefano Trapassi.