

La gestione dell'arresto cardiorespiratorio nei pazienti adulti degenti al di fuori dall'area critica: analisi dei sistemi di risposta rapida all'emergenza intraospedaliera, efficacia e attuabilità

Management of Cardiopulmonary Arrest in adult hospitalized patients outside the Intensive Care Unit (ICU): analysis of Rapid Response Systems (RRSs), effectiveness and implementation

■ **CLAUDIA CASUMARO¹, ALESSANDRO MONESI²**

¹ Infermiera specialista in Area Critica, Terapia Intensiva Post-Operatoria di Cardiochirurgia (Azienda Ospedaliera di Padova)

² Infermiere specialista in Area Critica, Terapia Intensiva e Rianimazione (Azienda Usl Bologna, Ospedale Maggiore)



RIASSUNTO

Introduzione: L'incidenza dell'arresto cardiorespiratorio in ospedale è compresa tra 1 e 5 casi per 1000 ricoveri. Dati ricavati dai registri dell'American Heart Association (AHA) riportano indici di sopravvivenza alla dimissione pari al 17,6%. Si stima che tra il 60% e il 70% dei pazienti ospedalizzati manifesti un deterioramento dei parametri vitali nelle ore antecedenti l'arresto cardiorespiratorio.

Scopo: Indagare i sistemi di risposta rapida all'emergenza intraospedaliera (RRSs) come metodo per la gestione degli arresti cardiorespiratori che colpiscono i pazienti adulti degenti al di fuori dell'area critica. Valutarne l'efficacia clinica in termini di riduzione della mortalità intraospedaliera, degli arresti al di fuori delle Terapie Intensive (TI) e dei ricoveri inappropriati in TI; valutarne l'attuabilità in termini economici.

Materiali e Metodi: È stata compiuta una revisione della letteratura senza limiti temporali fino a giugno 2017 attraverso Cochrane Library, Pub-Med, Cinahl, TRIP DataBase, Up To Date, inoltre sono state consultate le linee guida internazionali dell'European Resuscitation Council (ERC) e dell'AHA.

Risultati: Sono stati selezionati 5 studi (3 revisioni sistematiche con metanalisi, 1 revisione Cochrane e 1 revisione clinica critica) e le linee guida AHA 2010 ed ERC 2010 e 2015.

Discussione: I RRSs sono diffusi in maniera eterogenea per modalità di attivazione, composizione del team, funzioni, gestione della responsabilità clinica, tuttavia risultano essere clinicamente efficaci.

Conclusioni: L'implementazione dei RRSs è in grado di ridurre la mortalità intraospedaliera e riduce i casi di arresti al di fuori delle TI, tuttavia non si è ancora in grado di stabilire quale sia la loro miglior modalità di attuazione in termini di efficacia clinica e di sostenibilità economica.

Parole chiave: arresto cardiaco, sistemi di risposta rapida all'emergenza intraospedaliera, esiti di intervento.



ABSTRACT

Introduction: The incidence of in-hospital cardiopulmonary arrest is in the range of 1-5 per 1000 admissions. Data from the American Heart Association's National Registry of CPR indicate that survival to hospital discharge after in-hospital cardiopulmonary arrest is 17.6%. Before an in-hospital cardiopulmonary arrest, 60-70% of patients shows a change in vital signs.

Purpose: To investigate Rapid Response Systems (RRSs) as a method to manage Cardiopulmonary Arrest in adult hospitalized patients outside the Intensive Care Unit (ICU). To assess the clinical effectiveness of RRSs on reducing hospital mortality, non-ICU cardiopulmonary arrests and unscheduled ICU admissions. To assess economic sustainability.

Methods: Literature analysis, without time limits until June 2017, using Cochrane Library, PubMed, Cinahl, TRIP DataBase, Up To Date and the international guidelines of European Resuscitation Council (ERC) and American Heart Association (AHA).

Results: 5 studies (3 systematic reviews with meta-analysis, 1 Cochrane review, 1 critical clinical review), guidelines of AHA (2010) and ERC (2010-2015).

Discussion: RRSs are diffused with wide differences, particularly in regard to team structure, functions, activation criteria, management of primary responsibility; after all RRSs are clinical effective.

Conclusion: Implementation of RRSs reduce the rate of in-hospital cardiopulmonary arrest outside ICU and may reduce the rate of in-hospital mortality, however it is not possible to determinate RRS best organization for clinical efficacy and economic sustainability.

Keywords: Heart Arrest, Hospital Rapid Response Team, Treatment Outcome.

REVISIONE DELLA LETTERATURA

PERVENUTO IL 01/03/2018

ACCETTATO IL 20/06/2018

Corrispondenza per richieste:

Claudia Casumaro

claudia.casumaro@gmail.com

Gli autori dichiarano di non aver conflitto di interessi.

INTRODUZIONE

L'incidenza dell'arresto cardiorespiratorio in ospedale è compresa tra 1 e 5 casi per 1000 ricoveri^[1]. Dati ricavati dal registro nazionale sulla rianimazione cardio-polmonare (RCP) dell'American Heart Association (AHA) indicano che la sopravvivenza alla dimissione dopo l'arresto cardiorespiratorio sia del 17,6% tra la popolazione adulta^[1]. Le ultime Linee Guida ERC sono allineate a questa percentuale, infatti stimano che meno del 20% dei pazienti adulti sopravvive all'arresto cardiorespiratorio in ospedale^[2]. Si discosta da ciò solo la letteratura del nord Europa riportando indici di sopravvivenza più elevati, pari al 30%; questo è spiegabile data la disponibilità in molte strutture ospedaliere di chiare e definite linee guida di etica medica che consentono ai clinici una precoce identificazione dei pazienti *Do-Not-Resuscitate order* (DNR), i quali sono poi esclusi dagli studi di ricerca aumentando così le percentuali totali di sopravvivenza^[3,4].

L'arresto cardiorespiratorio nei pazienti adulti ricoverati in reparti privi di monitoraggio solitamente non è un evento improvviso e imprevedibile, spesso non è nemmeno causato da una malattia cardiaca^[5]. Questi pazienti presentano spesso un deterioramento lento e progressivo delle funzioni fisiologiche, fino allo sviluppo di ipossiemia ed ipotensione inizialmente non identificate dal personale o, se riconosciute, trattate in modo insufficiente^[5]. La recente revisione critica di Howell & Stevens (2017) stima che tra il 60% e il 70% dei pazienti ospedalizzati nelle ore antecedenti l'arresto cardiorespiratorio manifesti un cambiamento dei parametri vitali. Già nel 2010 le Linee Guida ERC mostrano la presenza di problematiche cliniche antecedenti nel 79% degli arresti cardiaci, nel 55% dei decessi e nel 54% dei ricoveri inaspettati in terapia intensiva (TI)^[5]. Inoltre l'analisi della documentazione clinica dei pazienti aventi arresto cardiorespiratorio o ricovero inaspettato in TI evidenzia spesso problemi respiratori o circolatori non

riconosciuti o non trattati nei reparti di degenza^[5].

In questo senso il precoce riconoscimento di segni e sintomi di avvertimento, come cambiamenti a livello respiratorio, del polso o dello stato di coscienza, unito ad un trattamento altrettanto precoce ed efficace possono fornire l'opportunità di prevenire casi di arresto cardiorespiratorio, di ricovero inaspettato in TI e di decesso ai pazienti adulti degenti al di fuori dell'area critica^[2,5,6,7,8,9,10].

Scopo

Questa revisione della letteratura ha lo scopo di indagare i sistemi di risposta rapida all'emergenza intraospedaliera (*Rapid Response Systems* - RRSs, che includono *Medical Emergency Team* - MET, *Rapid Response Team* - RRT, *Critical Care Outreach Team* - CCOT) come metodo per la gestione degli arresti cardiorespiratori che colpiscono i pazienti adulti degenti al di fuori dell'area critica. In particolare, vuole rispondere alle domande se l'attivazione dei RRSs risulta essere efficace in termini di riduzione dei casi di arresto cardiorespiratorio al di fuori dell'area critica e di ricoveri inaspettati in TI, e può ridurre la mortalità intraospedaliera; inoltre, se l'implementazione di questi sistemi è realizzabile nelle odierne realtà ospedaliere locali.

MATERIALI E METODI

Fonti dati di ricerca

È stata compiuta una revisione della letteratura senza limiti temporali fino a giugno 2017 attraverso le banche dati: Cochrane Library, PubMed, Cinahl, TRIP Data Base e Up To Date inoltre si sono indagate le linee guida internazionali ERC e AHA.

Strategia di ricerca

Si è composto l'acronimo Patient - Intervention - Comparison - Outcome (P.I.C.O.) per definire in maniera schematica il seguente quesito di ricerca letterale: l'impiego dei sistemi di risposta rapida all'emergenza intra-

ospedaliera (*Rapid Response Systems* - RRSs) sono in grado di ridurre l'incidenza degli arresti cardiorespiratori nei pazienti adulti degenti al di fuori dell'area critica? E possono ridurre la mortalità intraospedaliera e il numero di ricoveri inaspettati in Terapia Intensiva (ICU) rispetto al loro non utilizzo?

P: Paziente adulto ricoverato in area non critica in arresto cardiorespiratorio

I: Sistemi di risposta rapida all'emergenza intraospedaliera (RRSs)

C: Usual care

O: Obiettivo primario: riduzione della mortalità intraospedaliera. Obiettivi secondari: riduzione degli arresti cardiorespiratori al di fuori dell'area critica, riduzione dei ricoveri inaspettati in ICU

Si sono impiegate diverse stringhe di ricerca per esplorare il quesito in base alle parole chiave fornite dai motori di ricerca delle banche dati utilizzate (**Tabella 1**), invece per quanto riguarda le linee guida si è utilizzata la lettura libera del testo.

La ricerca è stata condotta principalmente da un autore (C.C.) con la supervisione del coautore (M.A.).

Criteri di inclusione degli studi

Sono stati considerati i seguenti criteri di inclusione degli studi:

- 1) la tipologia: letteratura di secondo livello
- 2) l'obiettivo: analizzare se l'impiego dei RRSs nelle unità di degenza migliori gli esiti in termini di riduzione degli arresti cardiorespiratori, ricoveri inaspettati in TI e mortalità intraospedaliera (occorre la presenza di uno degli obiettivi perché lo studio sia eleggibile).

I criteri di inclusione sono stati concordati tra i due autori.

Criteri di esclusione degli studi

In seguito sono stati esclusi gli studi di secondo livello che non presentano metanalisi per il rischio della bassa qualità dei dati rica-

Tab.1 - Strategia di ricerca

Banca dati	Parole chiavi	Risultati	Selezionati
Cochrane Library	"Heart Arrest"[MeSH] AND "Hospital Rapid Response Team"[MeSH]	4	1 revisione sistematica con metanalisi (Chan et al, 2010)
PubMed	"Heart Arrest"[Mesh] AND "Hospital Rapid Response Team"[Mesh] AND ("Treatment Outcome"[Mesh] OR "Failure to Rescue, Health Care"[Mesh])	12	0
PubMed	("Heart Arrest/organization and administration"[Mesh] OR "Heart Arrest/prevention and control"[Mesh]) AND ("Hospital Rapid Response Team/organization and administration"[Mesh]) AND ("Treatment Outcome"[Mesh] OR "Failure to Rescue, Health Care"[Mesh])	2	
PubMed	("Heart Arrest/organization and administration"[Mesh] OR "Heart Arrest/prevention and control"[Mesh]) AND "Hospital Rapid Response Team/organization and administration"[Mesh]	23	1 revisione sistematica (Winters et al, 2013); 1 revisione sistematica con metanalisi (Chan et al, 2010)
TRIP Database	(heart arrest) (rapid response team) (treatment outcome)	106	1 revisione Cochrane (McGaughey et al, 2007); 1 revisione sistematica con metanalisi (Ranji et al, 2007)
CINAHL	rapid response team AND cardiac arrest	59	1 revisione sistematica con metanalisi (Solomon et al, 2016); 4 revisioni (Trikkonen et al, 2017; Butner et al, 2016; Tibballs et al, 2013; Churpek et al, 2013)
Up To Date	cardiopulmonary resuscitation team filtro: adulto		1 revisione clinica critica Rapid Response Systems (Howell & Stevens, 2017)
Linee Guida in siti dedicati alla tematica	prevenzione e gestione ACC		AHA 2010; ERC 2010, 2015

vati, eccetto la revisione sistematica operata da Cochrane Library data l'alta qualità con cui è stata eseguita (Tabella 2). I criteri di esclusione sono stati concordati tra i due autori.

Criteri di qualità

Non sono stati eseguite ulteriori valutazioni sulla qualità degli studi scelti trattandosi di letteratura di secondo livello, infatti ognuno di essi riporta in modo chiaro ed esplicito la metodologia di ricerca e le analisi statistiche condotte, nonché le eventuali criticità emerse in tali processi.

Analisi dei dati

Ogni studio di secondo livello è stato analizzato in tre macroaree: tipologia, metodologia e risultati. All'interno della metodologia si è esplorato: banche dati impiegate, processo di selezione degli studi ed estrazione dei dati, analisi statistiche condotte (sensibilità statistica, calcolo dell'eterogeneità, calcolo dei bias, processo di metanalisi). Nei risultati si sono individuate le conclusioni finali di ogni studio con i rispettivi limiti dichiarati da parte degli stessi. Per quanto riguarda le linee guida internazionali di AHA e ERC si sono ricercate

nel testo le evidenze riguardanti il quesito di ricerca e gli obiettivi di studio.

I dati sono stati estratti da un singolo autore (C.C.) con la supervisione del coautore (M.A.).

Risultati

La ricerca ha condotto a un totale di 207 risultati, applicando i criteri di inclusione e di esclusione i risultati finali sono 5, nel dettaglio: 3 revisioni sistematiche con metanalisi, 1 revisione sistematica Cochrane e 1 revisione clinica critica. A questi sono state aggiunte le linee guida AHA 2010 ed ERC 2010 e 2015 (Tabella 2).

DISCUSSIONE

Definizione RRSs

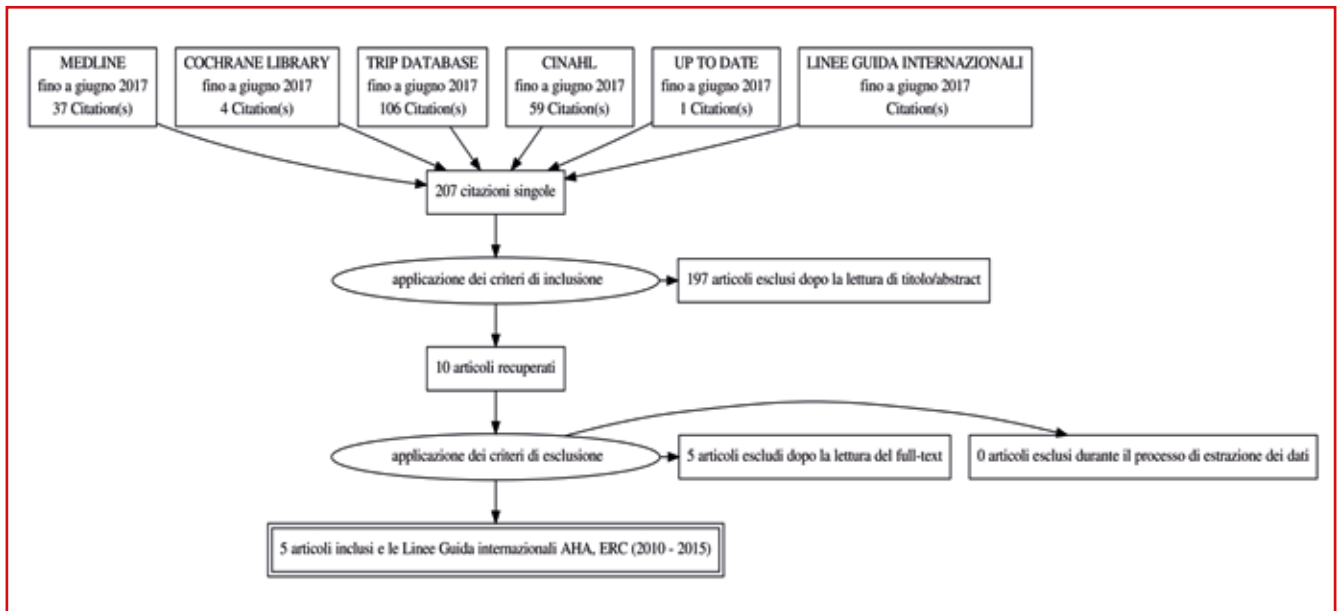
Si definisce come sistema di risposta rapida all'emergenza intraospedaliera (RSS) l'insieme delle strategie organizzative adottate dagli ospedali per migliorare la sicurezza dei pazienti le cui condizioni si stanno deteriorando velocemente per insufficienza respiratoria, insufficienza cardiaca, alterazioni dello stato di coscienza, ipotensione, aritmie, edema polmonare, sepsi^[10]. L'RRS si basa su: identificazione del deterioramento clinico dei pa-

zienti degenti al di fuori dell'area critica attraverso scale validate; immediata attivazione del team, i cui componenti hanno specifica formazione per la gestione delle emergenze; rapido intervento da parte di quest'ultimo; metodi per la valutazione delle performance del team^[10].

Caratteristiche dei RRSs: modalità di attivazione, tempi di attivazione, composizione e attività del team

Al fine di facilitare l'identificazione precoce delle condizioni potenzialmente critiche che richiedono l'attivazione del team di emergenza, all'interno dei reparti di degenza ogni paziente dovrebbe avere un piano documentato per il monitoraggio dei segni vitali che indichi chiaramente quali variabili e con quale frequenza debbano essere misurate^[2,5,6]. È stato dimostrato che questa metodologia è in grado di incrementare la frequenza dei rilevamenti dei parametri vitali al di fuori delle ICU^[2,5]. I "sistemi di monitoraggio e di allarme" (*track-and-trigger systems*) impiegati nell'ambito dei RRSs consistono in scale di valutazione a punteggio che, in base ad esso, identificano la necessità di attivare l'intervento o la consulenza da parte del team,

Tab. 2 - Schema modalità della ricerca della letteratura "Prisma Flow chart" tratto da: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009) Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>



oppure di implementare il monitoraggio o il trattamento già in atto^[2,5]. Anche se esistono sistemi *track-and-trigger* mono-parametro, quelli multi-parametro a punteggio con dati aggregati sono i sistemi maggiormente impiegati in quanto permettono di ottenere un miglior livello di predittività, una performance costante e un efficace potere discriminante; l'*Early Warning Scores* (EWS) e le sue declinazioni è lo strumento multi-parametro di allarme precoce validato più diffuso^[2,5,6]. Tuttavia una recente revisione di settore identifica tre scale specifiche per l'attivazione del RRS: *Bellomo calling criteria*, *MERIT calling criteria* e *Pittsburgh calling criteria* (Tabella 3)^[10]. Non vi è ancora prova o accordo su quali siano i criteri ottimali e i valori soglia in grado di permettere una precoce previsione, tuttavia la letteratura e gli esperti concordano sul fatto che debbano essere parametri oggettivi e misurabili basati sui cambiamenti dei segni vitali e dello stato neurologico^[5,10]. Secondo le Linee Guida ERC la bassa sensibilità dei sistemi *track-and-trigger* comporta che un numero considerevole di pazienti a rischio di deterioramento clinico potrebbe non essere identificato, pertanto ogni ospedale dovrebbe utilizzare dei sistemi validati per le proprie specifiche tipologie di pazienti, inoltre è consigliabile considerare l'età del paziente in quanto questo dato migliora il valore predittivo^[5]. Chiunque del personale che ha in cura un paziente può effettuare la chiamata per attivare il team di risposta rapida, in alcuni ospedali anche la famiglia e gli amici del paziente sono incoraggiati ad attivarlo^[2,5].

La letteratura presenta parere omogeneo per quanto riguarda la modalità di ri-

sposta da parte del team, che deve essere garantita 24 ore su 24 e 7 giorni su 7 con un arrivo stimato entro 15 minuti^[2,10]. Presenti ma ancora poco diffusi sono i RRSs organizzati attraverso la sorveglianza attiva da parte dei membri del team, i quali monitorano pazienti degenti nei reparti^[10].

In letteratura sono descritti principalmente tre modelli di RRSs: *Medical Emergency Team* (MET), *Rapid Response Team* (RRT) e *Critical Care Outreach Team* (CCOT)^[2,5,10]. Questi team sostituiscono o coesistono con i tradizionali team dell'arresto cardiaco (*code team*, *code blue*), che tipicamente rispondono quando i pazienti sono già in arresto cardiorespiratorio^[2,5]. Tutti i team presentano criteri di attivazione simili a cui segue la risposta, cioè il loro arrivo^[8,10]. Non esistono studi che comparino le diverse tipologie dei team, è però auspicabile che tutti i membri eseguano regolarmente attività di re-training e di simulazioni per migliorare le prestazioni a livello individuale e di *team-work*^[2,7,10]. Sia MET che RRT solitamente sono formati da personale medico ed infermieristico di terapia intensiva e medicina generale^[2,5]; MET ha come team leader un medico in grado di gestire le vie aeree complesse, posizionare un accesso venoso centrale e iniziare cure intensive al letto del paziente, mentre RRT ha generalmente come leader un infermiere specialista esperto nella valutazione e gestione di pazienti critici^[10]. CCOT sono frequenti per lo più nel Regno Unito e sono composti essenzialmente da infermieri singoli o in team impegnati nella gestione dei trasporti sicuri dei pazienti all'interno dell'ospedale e nella formazione dei sanitari non di area critica^[5,10]. Oltre ai membri

fissi, medico intensivista e infermiere specialista in area critica, il team dovrebbe comporsi di membri diversi in base alla gravità clinica, agli specifici obiettivi di cura del paziente e alle risorse della struttura^[10]. Infatti a differenza del *code team*, questi team devono avere abilità di: diagnosi clinica, inizio della terapia e, nel caso, organizzare il trasferimento del paziente presso l'unità di cura più idonea^[10]. Gli interventi del team pertanto differiscono in base alle specifiche esigenze del paziente; si possono tradurre in azioni semplici come somministrare ossigeno terapia, broncodilatatori o fluidi endovenosi, in trattamenti medici intensivi quali iniziare una terapia cardioattiva o diuretica, in interventi d'urgenza come la gestione delle vie aeree e le manovre di RCP, talvolta addirittura possono implementare con i curanti e i familiari un dibattito etico e facilitare l'inizio delle cure di fine-vita^[2,5,10].

Efficacia dei RRSs su incidenza degli arresti cardiorespiratori, ingressi in TI e mortalità intraospedaliera

Fino al 2010 RRSs sono considerati un'area grigia della letteratura dal momento che essa fornisce pochi dati e, parte di essi, sono di bassa qualità^[6,11]. Infatti molti studi presentano carenze dal punto di vista metodologico e quasi tutti non considerano il contesto in cui sono inseriti: tipologia pazienti, terapia, comorbilità, rapporto infermiere/paziente, posti letto disponibili in TI^[11]. L'unico RCT di qualità (*Merit Trial*, condotto da Hillman e colleghi nel 2005) non rileva differenza tra il gruppo di controllo, 11 strutture ospedaliere che non impiegano il MET, e quello di intervento, 12 ospedali che introducono il MET, per nessun outco-

Tab. 3 - Criteri specifici per l'attivazione del team di emergenza intraospedaliera tradotta dagli autori dall'originale in lingua inglese¹⁰

Bellomo calling criteria	MERIT calling criteria	Pittsburgh calling criteria
<p>se è presente uno di questi sintomi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cambiamento acuto FC < 40 bpm o > 130 bpm - cambiamento acuto PAS < 90 mmHg - cambiamento acuto FR < 8 atti/min o > 30 atti/min - cambiamento acuto Sp < 90% senza somministrazione di O₂ - cambiamento acuto dello stato di coscienza - cambiamento delle urine < 50ml in 4 ore 	<p>in A (airway) se:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vie aeree a rischio 	<p>respirazione e ventilazione se:</p> <ul style="list-style-type: none"> - FR < 8 atti/min o > 36 atti/min - difficoltà respiratoria di nuova insorgenza - Sp < 85% per più di 5 minuti in pz non noti per ipossia cronica
	<p>in B (breathing) se:</p> <ul style="list-style-type: none"> - arresto respiratorio - FR < 5 atti/min o FR > 36 atti/min 	<p>frequenza cardiaca se:</p> <ul style="list-style-type: none"> - FC < 40 bpm o > 140 bpm sintomatica - FC > 160 bpm
	<p>in C (circulation) se:</p> <ul style="list-style-type: none"> - arresto cardiaco - FC < 40 bpm o FC > 140 bpm - PAS < 90 mmHg 	<p>pressione arteriosa se:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PAS < 80 mmHg o > 200 mmHg - PAD > 110 mmHg sintomatica
	<p>in D (neurological dysfunctions) se:</p> <ul style="list-style-type: none"> - improvviso calo del livello di coscienza (caduta di 2 punti della Glasgow Coma Scale - GCS) - ripetute o estese convulsioni 	<p>acuti cambiamenti dello stato neurologico se:</p> <ul style="list-style-type: none"> - perdita acuta dello stato di coscienza - nuova insorgenza di letargia o uso di Naloxone senza risposta immediata - convulsioni improvvise (al di fuori delle unità che le monitorano) - improvvisa perdita di movimento o di coscienza
	<p>qualsiasi paziente del quale si è gravemente preoccupati anche se non corrisponde ai criteri sopra riportati</p>	<ul style="list-style-type: none"> - dolore toracico non responsivo alla nitroglicerina - cambiamento colore estremità - inspiegabile agitazione > 10 min - episodio di tentato suicidio - sanguinamento incontrollato

me clinico selezionato^[5,11]; mentre gli studi osservazionali che analizzano l'utilizzo di RRSs rilevano una riduzione della mortalità ospedaliera (RR=0,82, 95%; CI: 0,74-0,91; I²=62%) e degli arresti cardiorespiratori intraospedalieri (RR=0,73, 95%; CI: 0,65-0,83; I²=62%)^[11], rimane tuttavia non chiaro l'effetto sui ricoveri inaspettati in TI^[6,11].

Le linee guida ERC e AHA per la prevenzione e la gestione dell'arresto cardiorespiratorio nel 2010 dichiarano che l'implementazione dei RRSs riduce gli arresti cardiorespiratori intraospedalieri nei pazienti adulti al di fuori delle ICU^[5,7], dato avvalorato anche dalla revisione con metanalisi di Chan e colleghi (RR=0,66, 95%; CI: 0,54-0,80)^[8]. Tuttavia la

letteratura non fornisce robuste evidenze che supportino la diminuzione della mortalità intraospedaliera (RR=0,96, 95%; CI: 0,84-1,09; I²=91,4%), non sono univoci e definiti i criteri di attivazioni dei team, la loro composizione è varia e nel 81,3% degli studi che la dichiarano c'è la presenza di un medico^[5,8]. Il ruolo del *code team* è messo in discussione e ridimensionato in quanto solo i pazienti che hanno raggiunto il ripristino del circolo spontaneo prima dell'arrivo del suddetto team sono poi dimessi vivi dall'ospedale^[9]; questo importante dato, unito alla bassa percentuale di sopravvivenza dopo un arresto cardiorespiratorio intraospedaliero, enfatizza quanto sia importante identificare e trattare precocemente i

pazienti al di fuori dell'area critica al fine di prevenire l'insorgenza dell'arresto cardiorespiratorio, non tanto di come intervenire una volta che si è verificato^[5].

Le linee guida ERC 2015 enfatizzano la raccomandazione di gestire mediante procedura chiara e specifica i pazienti a rischio di deterioramento clinico, attraverso l'adozione di sistemi di monitoraggio e di allarme uniti a un servizio di risposta rapida intraospedaliero, attivo 24 su 24 e 7 giorni su 7, i cui membri siano adeguatamente formati e abbiano competenze appropriate nel trattamento dei pazienti acuti o critici^[2].

Nel 2016 la revisione sistematica con metanalisi di Solomon e colleghi dimostra che

l'implementazione di RRSs è associata a una significativa riduzione della mortalità intraospedaliera (RR=0,88, 95%; CI: 0,83-0,93; I²=86%), oltre a dichiarare la già provata diminuzione degli arresti cardiorespiratori al di fuori delle TI (RR=0,62, 95%; CI: 0,55-0,69; I²=71%)^[9]. La riduzione della mortalità intraospedaliera e degli arresti al di fuori delle TI sono confermati dalla recente revisione critica di Howel & Stevens (2017).

Criticità dei RRSs: impatto economico e responsabilità cliniche

Al momento non si è in grado di determinare l'impatto economico che richiede l'introduzione di tali sistemi di emergenza intraospedaliera, molto dipende dalle risorse, dallo staff e dal contesto in cui vengono applicati^[6]. Inoltre pochi studi di settore analizzano questo aspetto, uno tra questi afferma che l'implementazione dei RRSs non comporti l'impiego di risorse dedicate ma la gestione delle già presenti con sistemi di turnazione e re-training specifici^[12]. È intuibile che i costi di gestione siano maggiori tanto più lo sono le risorse a disposizione al letto del paziente; ad esempio avere a disposizione un medico anestesista ha un impatto economico maggiore rispetto ai team a sola componente infermieristica, tuttavia questi ultimi potrebbero poi necessitare di ulteriori risorse per stabilizzare il paziente e quindi alla fine non avere un impatto economico inferiore rispetto ad avere un anestesista sempre disponibile^[10].

I RRSs potrebbero indurre a diminuire il senso di responsabilità nei sanitari delle aree di degenza creando confusione su chi ha la responsabilità di cura^[10]. In alcuni modelli organizzativi il team di emergenza, assumendo il controllo della cura del paziente, detiene anche le principali responsabilità, invece in altri modelli, avendo solo funzione consultiva, la responsabilità di cura resta al medico che ha in gestione il paziente^[10]. Al momento non è chiaro quale sia la strategia di gestione delle responsabilità cliniche migliore^[10].

CONCLUSIONI

All'interno degli ospedali è possibile diminuire l'incidenza degli arresti cardiorespiratori se è presente un'organizzazione del lavoro e delle risorse atta a identificare precocemente i pazienti a rischio evolutivo^[2,5,7]. Al fine di otte-

nere ciò è necessario garantire l'acquisizione e il mantenimento delle conoscenze, delle abilità e dei comportamenti tra il personale sanitario, sostenere lo sviluppo e l'implementazione dei sistemi di risposta rapida all'emergenza intraospedaliera (RRSs)^[5,7].

Le linee guida statunitensi ed europee in uso, le recenti revisioni di settore e il parere degli esperti concordano che l'impiego di RRSs sia uno strumento in grado di migliorare gli esiti di trattamento in termini di riduzione della mortalità intraospedaliera, riduzione degli arresti cardiorespiratori e riduzione dei ricoveri inaspettati in TI^[2,5,7,9,10].

Tuttavia i RRSs sono impiegati in modo difforme ed eterogeneo in termini di modalità di attivazione, composizione, attività e responsabilità del team di emergenza. Sono presenti in modo capillare e strutturato negli Stati Uniti e nell'area anglosassone (Gran Bretagna, Australia, Canada), abbastanza diffusi nel nord Europa, mentre quasi assenti nel resto del mondo. Queste disomogeneità organizzative e di impiego rendono difficile studi comparativi circa l'efficacia clinica e l'impatto economico tra i sistemi attualmente in uso.

Sono necessari una maggiore sensibilizzazione del personale sanitario al tema della prevenzione degli arresti cardiorespiratori negli ambienti ospedalieri, lo sviluppo di sistemi di risposta rapida all'emergenza nelle realtà locali e il monitoraggio dei dati prodotti, al fine di stabilire quali siano le migliori modalità in termini di efficacia clinica e investimento economico.

BIBLIOGRAFIA

1. NOLAN JP, SOAR J., ZIDEMAN DA, BIARENT D, BOSSAERT LL, DEAKIN C, ET AL. *on behalf of the ERC Guidelines Writing Group. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 1. Executive summary.* Resuscitation. 2010;81:1219-76.
2. SOAR J, NOLAN JP, BOTTINGER BW, PERKINS GD, LOTT C, CARLI P, ET AL. *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 3. Adult advance life support.* Resuscitation. 2015; 95:100-147.
3. RAMBERG E, WOLSK E, ELKJÆR JM, BÜLOW HH. *In-hospital cardiac arrest: characteristics and outcome after implementation of systematic practice-oriented training.* Am J

Emerg Med. 2014;32:765-7.

4. AUNE S, ELDH M, ENGDALH J, HOLMBERG S, LINDQVIST J, SVENSSON L, ODDBY E, HERLITZ J. *Improvement in the hospital organisation of CPR training and outcome after cardiac arrest in Sweden during a 10-year period.* Resuscitation. 2011;82:431-5.
5. DEAKIN CD, NOLAN JP, SOAR J, SUNDE K, KOSTER RW, SMITH GB, PERKINS GD. *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 4. Adult advanced life.* Resuscitation. 2010;81:1305-52.
6. MCGAUGHEY J, ALDERDICE F, FOWLER R, KAPILA A, MAYHEW A, MOUTRAY M. *Outreach and Early Warning Systems (EWS) for the prevention of critically ill adult patients on general hospital wards.* Cochrane Data base Syst Rev. 2007;3.
7. BHANJI F, MANCINI ME, SINZ E, RODGERS DL, MCNEIL MA, HOADLEY TA, MEEKS RA, HAMILTON MF, MEANEY PA, HUNT EA, NADKARNI VM, HAZINSKI MF. *Part 16: education, implementation, and teams: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care.* Circulation. 2010;122 (Suppl 3):S920-33.
8. CHAN PS, JAIN R, NALLMOTHU BK, BERG RA, SASSON C. *Rapid Response Teams: a Systematic Review and Meta-analysis.* Arch of Intern Med. 2010;170:18-26.
9. SOLOMON RS, CORWIN GS, BARCLAY DC, QUDDUSI SF, DANNENBERG MD. *Effectiveness of rapid response teams on rates of in-hospital cardiopulmonary arrest and mortality: A systematic review and meta-analysis.* J Hosp Med. 2016;11:438-45.
10. HOWELL MD, STEVENS JP. *Rapid response systems.* Up To Date, 2017. Disponibile a: <https://www.uptodate.com/contents/rapid-response-systems>. Ultimo accesso: 31/04/2017.
11. RANJANI SR, AUERBACH AD, HURD CA, O'ROURKE K, SHOJANIA KG. *Effects of Rapid Response Systems on clinical outcomes: systematic review and meta-analysis.* J Hosp Med. 2007;2:422-32.
12. MITCHELL A, SCHATZ M, FRANCIS H. *Designing a critical care nurse-led Rapid Response Team using only available resources: 6 years later.* Crit Care Nurse. 2014;34:41-55.