



MIGLIORAMENTO DELLA RCP PEDIATRICA CON IL FEEDBACK IN TEMPO REALE

RIANIMAZIONE PEDIATRICA: CI SIAMO?

Pratico la rianimazione pediatrica e tengo corsi di formazione sulla rianimazione da tanti anni. Nel tempo, ho osservato un'evoluzione netta e positiva nella qualità della RCP. Abbiamo imparato quanto sia importante eseguire una RCP di alta qualità sia negli adulti che nei bambini. Le compressioni toraciche devono essere profonde a sufficienza e rapide nel ritmo. Non bisogna dimenticare di ventilare correttamente.

La “Formula of Survival” di Eldar Søreide, Dottore in medicina,¹ pone l'accento sulle possibilità di sopravvivenza in generale. Secondo Søreide, le possibilità di sopravvivere sono maggiori, sia negli adulti che nei bambini, quando si applicano i seguenti fattori:

- Scienza medica;
- Efficienza nella formazione;
- Implementazione locale.

In linea con quanto appena detto, le società scientifiche e i loro membri hanno iniziato a dedicare più attenzione alla scienza, alla formazione e all'implementazione della rianimazione pediatrica di base e avanzata.

Quello che abbiamo capito grazie ai loro sforzi mirati è che in realtà i bambini sono meno vulnerabili di quanto sembrano. Percependo i bambini come esseri fragili, gli operatori sanitari istruiti nel praticare la RCP negli adulti diventano oltremodo cauti e ansiosi quando si tratta di eseguire la RCP sui bambini e, anziché effettuare delle vere compressioni toraciche, praticano piuttosto un “massaggio toracico”. Di conseguenza, la qualità della RCP nei bambini ha lasciato molto a desiderare. Puntare solo su velocità e profondità non basta. La velocità di rilascio e la piena riespansione della cassa toracica sono fattori altrettanto importanti e, purtroppo, spesso sono tutt'altro che ottimali.

Anche avendo una conoscenza adeguata, ci vuole di più che un occhio esperto per percepire il completo rilascio e la profondità effettiva, tra gli altri elementi della rianimazione. Secondo Adam Cheng, Dottore in medicina,² l'utilizzo del feedback della RCP in tempo reale su profondità, frequenza e rilascio rappresenta uno strumento essenziale per praticare una RCP di alta qualità nei bambini.

Inoltre, la rianimazione pediatrica è molto complessa e l'arresto cardiaco pediatrico ha un'incidenza molto più bassa rispetto agli adulti. Considerando questi fattori, faccio un plauso alle aziende come ZOLL che dedicano risorse notevoli per effettuare ricerche cliniche nell'ambito della rianimazione pediatrica, fornendo materiali formativi, come questo opuscolo, e sviluppando strumenti per la RCP nei bambini. Siamo incoraggiati dai progressi che sta facendo la comunità medica nell'aumentare la consapevolezza delle differenze nella rianimazione pediatrica, implementando standard rilevanti e progettando strumenti specifici. Ci auguriamo un impegno costante nell'aiutare a salvare altre piccole vite.

Prof. Dott. P. Van de Voorde, MD, PhD, FERC

¹Søreide et al. *Resuscitation*. 2013;84:1487-1493.

²Cheng A, *JAMA Pediatr*. 2015;169(2):137-144.



INTRODUZIONE

Stacie McCauley lavorava come infermiera abilitata in un ospedale pediatrico da otto anni, principalmente in un reparto di terapia sub-intensiva di chirurgia cardiovascolare pediatrica. Nel 2011, ebbe quello che definisce un momento “a-ha” che cambiò il suo punto di vista sulla rianimazione pediatrica, e anche il corso della sua carriera.

Una notte, mentre era al lavoro, improvvisamente udì un’infermiera che gridava chiedendo aiuto, e subito dopo il suono dell’allarme di emergenza. Un neonato appena ricoverato per una disfunzione alimentare e un soffio al cuore aveva smesso di respirare durante la nutrizione. Non c’era battito.

Gli infermieri del reparto seguirono il protocollo previsto dal supporto vitale avanzato pediatrico (PALS, Pediatric Advanced Life Support). Durante l’emergenza, McCauley presidiava il cassetto dei farmaci, pregando che non le venisse chiesto di fare le compressioni toraciche. L’equipe riuscì a ripristinare il battito prima di trasferire il neonato in terapia intensiva.

Sebbene l’esito per il paziente fosse stato positivo, l’evento scosse McCauley nel profondo, perché aveva messo in luce quanta poca fiducia avesse nella sua capacità di effettuare la RCP.

Ripensandoci, McCauley dice: “Operiamo nell’ambito del supporto vitale cardiaco di base e avanzato, ma siamo davvero sicuri di quel che facciamo? Stiamo spingendo abbastanza? Stiamo andando abbastanza veloci? Avrei voluto esser certa del fatto che stavo facendo tutto ciò che potevo per quel bambino”.

Dopo questa esperienza, McCauley sapeva che doveva fare di più per i piccoli pazienti che necessitavano di rianimazione. Ciò la portò a lavorare con ZOLL sui programmi di miglioramento della rianimazione.

In questo opuscolo, s’intende fornire una guida su come migliorare la RCP pediatrica mediante il feedback in tempo reale. Gli argomenti trattati includono:

- Cosa rende il paziente pediatrico unico
- L’importanza di effettuare una RCP di alta qualità
- Studi che analizzano la capacità dei soccorritori di ottenere una RCP di alta qualità
- Modi in cui le soluzioni ZOLL possono migliorare la RCP in ospedale

Quest’opuscolo si basa su una presentazione tenuta da Stacie McCauley, infermiera abilitata, con laurea in scienze infermieristiche, specialista nell’assistenza clinica ospedaliera presso ZOLL. Contiene informazioni aggiornate al mese di maggio 2015. Se uno qualsiasi dei materiali contenuti in quest’opuscolo dovesse essere in contraddizione con le pratiche da voi adottate al momento, si prega di attenersi ai protocolli locali.

Ogni anno, si verificano circa 16.000 arresti cardiaci pediatrici negli Stati Uniti e più del triplo nel resto del mondo.¹ Per i bambini con arresto cardiopolmonare in ospedale, i tassi di sopravvivenza segnalati alle dimissioni variano da 23% a 37%.^{2,3,4}

È evidente che la gestione degli arresti cardiaci nei bambini va migliorata.



Differenze tra codici di adulti e codici pediatrici

Per poter migliorare la RCP pediatrica, occorre innanzitutto capire cosa rende i codici pediatrici così diversi da quelli degli adulti. Dopotutto, i bambini non sono adulti in miniatura, e il protocollo dovrebbe riconoscere questo dato di fatto.

Innanzitutto, rispetto agli adulti, i bambini presentano ritmi diversi durante l'arresto cardiaco. Circa l'85% dei bambini presenta un'attività elettrica senza polso (PEA) o asistolia, rispetto a circa il 77% degli adulti. In questi casi, non è possibile defibrillare,

ma è possibile eseguire una RCP di alta qualità per massimizzare le possibilità di successo.

In secondo luogo, dobbiamo considerare a chi vengono assegnati i codici pediatrici. Uno studio del 2013 ha riscontrato che, a causa dell'utilizzo di team di risposta rapida, la maggior parte dei codici pediatrici ora si verifica nella terapia intensiva e non nei reparti.⁵ Sulla base di questi risultati, si potrebbe pensare che la formazione sulla rianimazione debba concentrarsi sugli operatori di terapia intensiva. Dopotutto, si vuole che questi operatori si sentano più a loro agio nell'utilizzo dell'attrezzatura salvavita durante tali eventi. Ma dobbiamo fare attenzione a non trascurare gli operatori nei reparti. Questi ultimi devono essere in grado di garantire un supporto vitale di base di alta qualità, in modo che i pazienti ricevano la necessaria assistenza per il sostentamento delle funzioni vitali fino all'arrivo del personale di terapia intensiva. Per questo motivo, nei reparti dovrebbe essere vivamente incoraggiato l'uso dei defibrillatori semiautomatici esterni (DAE), insieme alla relativa formazione.

La RCP di alta qualità conta

Quanto è importante effettuare una RCP di alta qualità? Secondo un documento di consenso dalle linee guida del 2015, l'esecuzione di una RCP di alta qualità è il fattore che determina se il paziente riuscirà a sopravvivere a un arresto cardiaco improvviso con un buon esito neurologico.⁶

Questo è un messaggio davvero potente che AHA (American Heart Association) ed ERC (European Resuscitation Council) dovrebbero supportare. Vuol dire che l'efficacia del protocollo PALS dipende dalla RCP di alta qualità. Si può defibrillare, somministrare farmaci e così via, ma se non si esegue correttamente la RCP non si riuscirà a muovere il sangue nel corpo del bambino.

Come si esegue una RCP di alta qualità? Nella Figura 1 sono riepilogate le linee guida per una RCP pediatrica di alta qualità.⁷

Figura 1

RCP pediatrica di alta qualità secondo la definizione delle linee guida AHA

- Profondità: 4 cm per i lattanti, 5 cm per i bambini
- Frequenza: 100-120 compressioni al minuto
- Attendere il pieno ritorno del torace a ogni compressione
- Ridurre al minimo le interruzioni nelle compressioni
- Evitare una ventilazione eccessiva



Mancata aderenza allo standard

Purtroppo, come dimostrato da due studi recenti, molti operatori non soddisfano lo standard di una RCP di alta qualità.

Uno studio ha preso in considerazione i pazienti del pronto soccorso e della terapia intensiva pediatrica dell'ospedale pediatrico di Philadelphia.⁸ Anche dopo aver simulato codici con competenze, pratica sui manichini, corsi di aggiornamento continui e un feedback dai superiori, il personale eseguiva compressioni alla profondità corretta solo l'8% delle volte.

In altre parole, si è soliti ritenere di massaggiare un bambino alla profondità corretta ma non è così.

Il secondo studio è stato eseguito in 10 ospedali pediatrici in tutti gli Stati Uniti. Includeva due variabili:

- Formazione "Just-in-time" (JIT) (video di cinque minuti sulla RCP seguito da due minuti di pratica prima di simulare un arresto cardiaco)
- Feedback visivo in tempo reale

I partecipanti sono stati assegnati a uno di questi quattro gruppi:

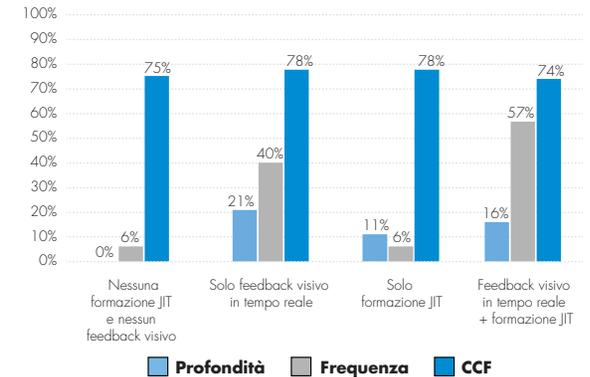
- Nessun supporto
- Solo formazione JIT
- Solo feedback visivo in tempo reale
- Formazione JIT e feedback visivo in tempo reale

Mentre i partecipanti allo studio eseguivano la RCP sui manichini durante simulazioni di arresto cardiaco, i dati venivano registrati. Successivamente, hanno compilato un questionario in cui gli veniva chiesto di indicare quanto pensavano di aver operato bene secondo le linee guida AHA in termini di profondità e frequenza. Inoltre, gli è stato chiesto di stimare la frazione di compressione toracica (CCF), la percentuale di tempo spesa ad eseguire delle compressioni durante un arresto.

Come mostrato nella Figura 2, i partecipanti in tutte le categorie avevano una percezione errata della profondità delle loro spinte. Coloro che non avevano ricevuto né la formazione né il feedback non riuscivano assolutamente a percepire la profondità. Il gruppo che ha fatto meglio in termini di percezione della profondità, ovvero quello che aveva ricevuto solo il feedback, aveva comunque ottenuto un punteggio misero di appena 21%. I due gruppi con accesso al feedback in tempo reale avevano ottenuto risultati nettamente migliori rispetto agli altri gruppi in termini di percezione della frequenza.

Figura 2

Partecipanti in grado di valutare con precisione la qualità della RCP



JIT: Just-in-Time; CCF: chest compression fraction (frazione di compressione toracica). Basato su Cheng A, et al. *Resuscitation*. 2015;87:44-50.

Sulla base dei risultati, gli autori dello studio hanno redatto le seguenti raccomandazioni:

- **Fare in modo che il dispositivo di feedback della RCP sia visibile a tutti nel codice.** Durante lo studio, i partecipanti che effettuavano le compressioni toraciche potevano vedere il dispositivo di feedback situato sul torace del manichino. Tuttavia, il capo dell'equipe, che dava le istruzioni, non poteva vederlo. Rendendo il dispositivo completamente visibile al capo o almeno a un altro membro del team, l'operatore addetto alle compressioni poteva ricevere delle direttive su come migliorare l'esecuzione.
- **Usare dati quantitativi durante il debriefing.** Subito dopo o entro una settimana dal codice, il team deve estrarre i dati dal defibrillatore per valutare la performance. Concentrandosi sui numeri si esclude dal processo il fattore soggettività. Qual era la profondità? La frequenza? La CCF? E sulla base dei dati, come si può collaborare per produrre risultati migliori?
- **Aumentare l'uso di dati quantitativi durante la formazione.** Allo stesso modo, fare in modo che i dati quantitativi costituiscano il grosso delle istruzioni sulla RCP durante i corsi PALS. Usare un dispositivo di misurazione per avere un'idea oggettiva dell'efficacia di esecuzione delle compressioni.

Soluzioni di ZOLL

Il defibrillatore/monitor ZOLL R Series® è il primo defibrillatore a offrire la possibilità di usare elettrodi pediatrici con un sensore RCP integrato. Gli elettrodi per RCP pediatrica OneStep™ di ZOLL sono simili agli elettrodi ZOLL per adulti, ma sono stati progettati appositamente per i bambini di età inferiore a 8 anni e di peso fino a 25 kg.

L'utilizzo del defibrillatore R Series insieme agli elettrodi per RCP pediatrica OneStep consente:

- Feedback in tempo reale con la tecnologia Real CPR Help®
- Tecnologia See-Thru CPR®
- Algoritmo pediatrico in modalità DAE
- Esame post-codice efficace

Diamo un'occhiata a ciascuna di queste caratteristiche:

Feedback sulla RCP in tempo reale

Secondo le linee guida del 2015, il monitoraggio della qualità della RCP dovrebbe fare parte di ogni programma di rianimazione. Tuttavia, solo il 4% degli ospedali statunitensi segnala l'utilizzo dei dispositivi di feedback della RCP. La restante parte si serve solo della percezione visiva per stabilire la qualità della RCP.

ZOLL è l'unico produttore a offrire dispositivi di feedback della RCP per bambini di età inferiore a 8 anni. Gli elettrodi per la RCP pediatrica OneStep includono un sensore RCP che misura le prestazioni della RCP durante il codice.

Utilizzando la tecnologia Real CPR Help, la profondità e la frequenza delle compressioni vengono visualizzate sulla CPR Dashboard™ all'interno della schermata del defibrillatore. Se la frequenza scende al di sotto dell'intervallo di riferimento (100-120 compressioni al minuto), il defibrillatore attiva un metronomo in grado di riportare l'operatore alla giusta frequenza.

Tecnologia See-Thru CPR

La tecnologia See-Thru CPR di ZOLL elimina gli artefatti delle compressioni dalla traccia ECG. Il segnale filtrato è visualizzato chiaramente, ed aiuta a ridurre la durata delle interruzioni.

Figura 3

Il pannello di controllo CPR Dashboard permette di visualizzare profondità e frequenza sullo schermo.



In Figura 3, si possono osservare due forme d'onda:

- Quella in alto è denominata "ECG": si tratta del segnale ECG artefatto dal rumore prodotto dalla RCP, solitamente visualizzato durante un codice.
- Quella in basso è denominata "FIL": si tratta del segnale ECG filtrato dal rumore prodotto dalla RCP.

Ridurre al minimo le interruzioni è una delle raccomandazioni ERC chiave per migliorare la qualità della RCP.

Algoritmo pediatrico per la modalità DAE

L'utilizzo dei team di risposta rapida ha causato il passaggio di molti codici dai reparti alla terapia intensiva. Quindi, come facciamo a essere sicuri che gli infermieri dei reparti siano attrezzati per gestire pazienti pediatrici?

Quando collegato agli elettrodi per RCP pediatrica OneStep, il defibrillatore R Series riduce automaticamente l'energia dello shock a un protocollo inferiore, partendo da 50 anziché 120 Joule. Quindi la modifica dell'impostazione dei Joule e la preoccupazione di erogare troppa energia al paziente non sono più un problema.

Quando il defibrillatore R Series si trova in modalità DAE, gli elettrodi per RCP pediatrica OneStep attivano anche un algoritmo di analisi ECG pediatrico unico in grado di individuare i ritmi pediatrici defibrillabili e quelli non defibrillabili. Di conseguenza, anche gli infermieri con meno esperienza nella lettura dei ritmi possono usufruire di un'assistenza sicura e tempestiva.

Debriefing efficace

RescueNet® Code Review di ZOLL è il primo programma per l'analisi di tutto l'evento di rianimazione.

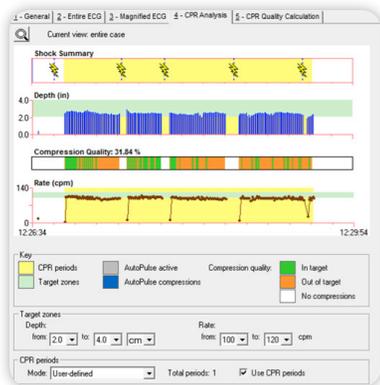
Rappresenta un modo rapido e semplice per:

- Estrarre dati oggettivi dal defibrillatore subito dopo il codice
- Valutare precisamente le prestazioni dell'operatore durante il codice

Le informazioni possono essere utilizzate subito per il debriefing o in un secondo momento per un confronto della qualità dei codici.

Figura 4

Dati raccolti con RescueNet Code Review durante la simulazione di un codice



Come mostrato in Figura 4, RescueNet Code Review garantisce informazioni dettagliate.

- **Riepilogo degli shock:** ogni saetta rappresenta uno shock.
- **Profondità delle compressioni:** tutte le compressioni effettuate dal soccorritore vengono rappresentate con una barra relacionada all'intervallo di profondità di riferimento. La profondità raggiunta deve idealmente cadere all'interno della zona in verde.
- **Qualità della compressione:** questo dato si basa su profondità e frequenza. In quest'esempio, solo il 31% delle compressioni è di buona qualità.
- **Frequenza delle compressioni:** ogni puntino rappresenta una compressione. In quest'esempio, la frequenza scendeva sistematicamente al di sotto dell'intervallo di riferimento di 100-120 compressioni al minuto.

Figura 5

Ulteriori dati raccolti durante la simulazione di un codice

Summary		
Key indicators		
	Manual	AutoPulse
Time to first compression:	00:00:20	—
Average time to shock after compressions stopped:	00:00:04	—
Average time to compressions after shock delivered:	00:00:03	—
Mean compression depth:	2.43 in	—
Mean compression rate:	95.59 cpm	—
Entire case		
Care duration:	00:03:20	—
Time in CPR:	00:02:35	(77.50 %)
Time not in CPR:	00:00:45	(22.50 %)
CPR periods		
	Manual	AutoPulse
Time in compressions:	00:02:18	(89.03 %)
Time not in compressions:	00:00:17	(10.97 %)
Compressions in target:	31.84 %	—
Depth:		
Standard deviation:	0.15 in	—
Above target zone:	0	(0.00 %)
In target zone:	220	(98.65 %)
Below target zone:	3	(1.35 %)
Rate:		
Standard deviation:	13.32 cpm	—
Above target zone:	0	(0.00 %)
In target zone:	72	(32.29 %)
Below target zone:	151	(67.71 %)

In Figura 5 viene mostrato un altro estratto dei dati raccolti durante la stessa simulazione di codice. Qui, è possibile visualizzare dati come ad esempio:

- **Profondità di compressione media:** 2,43 pollici (piuttosto buona)
- **Frequenza di compressione media:** 95,59 compressioni/minuto (troppo bassa)
- **Tempo in RCP:** 77,50% (appena al di sotto dell'80% raccomandato dalle linee guida per la CCF)

Conclusioni

Sia AHA che ERC hanno dichiarato che il monitoraggio della qualità della RCP può essere uno dei progressi più significativi degli ultimi 20 anni nell'ambito della rianimazione. Ora abbiamo la tecnologia in grado di fare esattamente questo e, in più, fornire un feedback in tempo reale sulle prestazioni dell'utente. Integrando questa tecnologia nella formazione clinica e in ogni caso di rianimazione ed effettuando un debriefing con dati oggettivi, possiamo raggiungere l'obiettivo di migliorare la qualità della RCP e quindi gli esiti per i pazienti pediatrici, a seguito di arresto cardiaco.

BIBLIOGRAFIA

1. Atkins DL, et al. (2009) Epidemiology and outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in children: the Resuscitation Outcomes Consortium Epistry-Cardiac Arrest., *Circulation*. 1484-1491.
2. Ortman, L, et al. (2011) Outcomes after in-hospital cardiac arrest in children with cardiac disease: a report from Get with the Guidelines—Resuscitation., *Circulation*.124; 2329-2337.
3. Weill MH, et al (2005). In- hospital cardiac arrest., *Crit Care Med*. 71:310: 318.
4. Tibballs J. et al (2006). The legal basis for ethical withholding and withdrawing of life-sustaining medical treatment in children, *Resuscitation*. 71 :310-318
5. Girotra S. et al (2013). Survival trends in pediatric in-hospital cardiac arrests: an analysis from Get with the Guidelines-Resuscitation., *Circulation*. 42-49.
6. Meaney PA, et al. (2010) Duration of cardiopulmonary resuscitation and illness category impact survival and neurologic outcomes for in-hospital pediatric cardiac arrests. *Circulation*. 1-9
7. Kleinman ME, et al. (2010). Parte 1: riepilogo esecutivo: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care., *Circulation*. 122 9suppl 3): S876 – S908
8. Cheng A. et al.(2014) Bystander-initiated CPR in an Asian metropolitan: does the socioeconomic status matter? *Resuscitation*., 44 - 50

Stampato negli Stati Uniti MCN HP 1509 0147-11

© 2018 ZOLL Medical Corporation. Tutti i diritti riservati. CPR Dashboard, OneStep, R Series, Real CPR Help, RescueNet, See-Thru CPR, e ZOLL sono marchi commerciali o marchi commerciali registrati di proprietà di ZOLL Medical Corporation negli Stati Uniti e/o in altri Paesi.

Tutti gli altri marchi commerciali sono proprietà dei rispettivi titolari.