

INDICE

| | |
|---|----|
| Introduzione..... | 1 |
| 1. Definizione e cause dell'arresto cardiaco in ambito pediatrico..... | 2 |
| 1.1 Cause comuni di arresto cardiaco nei bambini..... | 3 |
| 1.2 Epidemiologia dell'arresto cardiaco pediatrico, incidenza e prevalenza..... | 5 |
| 1.3 Fattori di rischio e trend nel tempo..... | 6 |
| 1.4 Segni e sintomi..... | 7 |
| 1.5 Importanza del ruolo dei genitori e dei caregiver..... | 8 |
| 2. Gestione dell'arresto cardiaco pediatrico extraospedaliero..... | 10 |
| 2.1 LINEE guida internazionali..... | 10 |
| 2.2 Tecniche di rianimazione e utilizzo del DAE..... | 16 |
| 3. Il Caso clinico..... | 26 |
| 3.1 Contestualizzazione del caso..... | 26 |
| 3.2 Esame obiettivo..... | 27 |
| 3.3 Assistenza infermieristica..... | 28 |
| 3.4 Raccolta dati..... | 30 |
| 3.5 Trattamento attuato..... | 31 |
| 3.6 Discussione..... | 33 |
| 4. Conclusioni..... | 35 |
| Fonti bibliografiche | 37 |

Introduzione

Ciò che mi ha spinto a discutere questo argomento di tesi, rimanda un po' al mio percorso all'interno della facoltà di Infermieristica, come studentessa.

Ho avuto diverse esperienze, in molti reparti all'interno dell'ospedale durante il tirocinio nei 3 anni, ma ciò che più mi è rimasto nel cuore è stato il percorso che ho seguito nel Pronto Soccorso e nella Postazione di Emergenza Territoriale (POTES).

All'interno del percorso di studi, soprattutto nell'ultimo anno, ho avuto l'occasione di poter comprendere e conoscere tutto ciò che riguarda l'emergenza territoriale, l'area critica e soprattutto avere avuto l'opportunità di eseguire, come da programma, le certificazioni per il corso di BLS e del P-BLS adulto e pediatrico. Sono corsi di formazione per fornire un supporto vitale di base e avanzato, a persone in arresto cardiaco o con difficoltà respiratorie.

L'obiettivo principale sarà quello di analizzare gli interventi messi in atto per il trattamento dell'arresto cardiaco pediatrico, evidenziando le dinamiche dell'evento, l'importanza del ruolo del personale per l'emergenza territoriale, le competenze infermieristiche e mediche nella gestione del caso, andando ad analizzare l'impatto sociale e psicologico che ha gravato sulla famiglia e sugli operatori sanitari.

Capitolo 1

Definizione e cause dell'arresto cardiaco in ambito pediatrico

“L'arresto cardiaco è una condizione in cui il cuore non riesce più a far circolare il sangue ed a far arrivare ossigeno agli organi della vittima, in assenza di circolazione si innesca il processo di morte che diventa irreversibile dopo pochi minuti”, quindi la prevenzione del danno cerebrale dipende principalmente dalla rapidità ed efficacia delle manovre rianimatorie e dalla precocità della defibrillazione.

Diverse sono le condizioni che portano a definire una persona in arresto cardiaco ma hanno comunque in comune l'interruzione della circolazione del sangue nell'organismo. Nel sangue è contenuto ossigeno, un elemento essenziale presente nell'aria che respiriamo e di cui le cellule che compongono il nostro corpo hanno bisogno per mantenersi vive e in funzione. Se l'ossigeno non viene più trasportato dal sangue fino alle cellule, queste pian piano si spengono portando l'organismo a morire.

In base all'organo a cui appartengono e alla funzione che loro svolgono, le cellule tendono a spegnersi in tempi diversi. Le cellule del cervello e del cuore sono più vulnerabili e se non ricevono ossigeno, iniziano velocemente a morire fino a creare un danno irreversibile dell'organo in pochi minuti, e se al cervello non arriva più ossigeno, a causa dell'arresto cardiaco, la vittima perde coscienza e in pochi minuti smette di respirare normalmente.

L'arresto cardiaco produce un'ischemia dell'organismo con degli effetti a livello cellulare, che influiscono negativamente sul funzionamento degli organi anche dopo manovre di rianimazione efficaci e il ritorno di una perfusione. Gli effetti principali creano un danno cellulare e la formazione di edema.

L'edema è molto pericoloso a livello del cervello, che possiede solo piccoli spazi per espandersi e spesso, ciò determina un aumento della pressione endocranica con una riduzione della perfusione cerebrale dopo manovre di rianimazione efficaci. Una percentuale significativa di pazienti rianimati con successo presenta segni di disfunzione cerebrale a breve o a lungo termine che si manifestano con un alterato stato di coscienza, convulsioni o entrambi [1].

1.1 Cause comuni di arresto cardiaco nei bambini

I Lattanti e i bambini presentano numerose differenze anatomiche e fisiologiche rispetto all'adulto che possono avere un impatto sulle funzioni vitali:

- hanno una minor capacità funzionale residua polmonare e un elevato consumo di ossigeno legato ad un metabolismo basale più elevato; quindi, presentano una tendenza alla desaturazione molto più rapida.
- hanno un maggior fabbisogno idrico rispetto all'adulto, tanto maggiore quanto minore è l'età e per questo tendono a disidratarsi molto più facilmente e di conseguenza possono diventare ipovolemici.

La causa dell'arresto cardiaco in età pediatrica non sempre è di natura cardiaca primitiva, molto spesso rappresenta un evento terminale di una grave insufficienza respiratoria o un grave stato di shock e nella maggior parte dei casi si presenta con un'asistolia definita come l'assenza di un'attività elettrica o può presentarsi con un PEA (attività elettrica senza polso). Il PEA è preceduto molto spesso da una marcata bradicardia o da un'ipotensione arteriosa.

L'arresto secondario è dovuto ad una sottostante patologia come ad esempio una malattia respiratoria, neurologica, circolatoria o un evento traumatico.

Nelle fasi iniziali di gravi patologie acute, l'organismo mette in atto strategie di compenso dell'insufficienza respiratoria o circolatoria per proteggere gli organi vitali dall'insulto ipossico o ipossico-ischemico.

Con il progredire della malattia tali meccanismi di compenso si esauriscono e se non viene eseguita una terapia specifica si assiste a una progressiva evoluzione dell'insufficienza cardiorespiratoria con conseguente ipossia degli organi vitali.

La prima causa di un arresto cardiaco in età pediatrica è l'insufficienza respiratoria definita proprio come uno stato fisiopatologico ad insorgenza acuta.

A differenza dell'adulto, il bambino ha una scarsa riserva di ossigeno e un elevato consumo di ossigeno, per questo motivo, l'insufficienza respiratoria in età pediatrica comporta rapidamente a ipossia, ipercapnia e acidosi respiratoria.

Le principali cause dell'insufficienza respiratoria sono:

- ostruzione delle vie aeree
- malattie polmonari
- patologie cardiocircolatorie

- malattie del sistema nervoso centrale

I sintomi principali dell'insufficienza respiratoria sono dispnea, tachipnea, cianosi periferica, stridore inspiratorio, fischi e sibili inspiratori.

Lo shock è una sindrome clinica provocata dalla compromissione della perfusione tissutale in relazione alle richieste metaboliche dei tessuti.

La causa più comune di shock in età pediatrica è l'ipovolemia conseguente a traumi, gastroenteriti e sepsi. Quando i meccanismi di compenso sono insufficienti, si sviluppano segni di un'inadeguata perfusione d'organo e si riscontra l'alterazione dello stato mentale, ridotta diuresi, acidosi metabolica, tachipnea, ipotensione arteriosa.

L'arresto primitivo è dovuto a cause cardiache, quindi si presenta generalmente in pazienti portatori di cardiopatie congenite o acquisite, la maggior parte delle volte come un evento improvviso e imprevedibile, causato da fibrillazione ventricolare (FV) o tachicardia ventricolare senza polso (TVsp).

Sono entrambi dei ritmi defibrillabili e per questo è importante procedere con una defibrillazione precoce, in quanto, per ogni minuto di ritardo nell'uso del defibrillatore, la probabilità di ritorno della circolazione spontanea diminuisce del 10%.

La fibrillazione ventricolare (FV) e la tachicardia ventricolare (TV) sono due aritmie che impediscono al cuore di contrarsi correttamente e causano l'arresto cardiaco.

Queste due condizioni possono essere riconosciute e interrotte dal defibrillatore automatico elettronico (DAE).

Nel dettaglio possiamo dire che il cuore è un organo cavo che raccoglie il sangue in due camere principali chiamate ventricoli. Le pareti del cuore sono fatte di fibre muscolari e queste contraendosi e quindi accorciandosi spingono il sangue raccolto dai ventricoli verso le arterie che poi ramificandosi vanno a raggiungere tutti gli organi.

Nell'arresto cardiaco la circolazione non sempre si ferma a causa dell'immobilità del cuore, ma le fibre possono trovarsi in condizioni diverse tali da non essere più stimulate da un impulso elettrico e quindi vanno a compiere tutti movimenti indipendenti tra loro.

La fibrillazione ventricolare è proprio la condizione in cui le cellule muscolari dei ventricoli si muovono caoticamente senza sinergia ma hanno una propria capacità autonoma, di generare un impulso elettrico, che innesca un movimento non in grado di far progredire il sangue nelle arterie.

Nella tachicardia ventricolare, il movimento delle cellule cardiache è molto più veloce tanto da impedire al sangue di riempire i ventricoli e di dilatarsi e contrarsi per pomparlo fuori. Di solito la fibrillazione ventricolare e la tachicardia ventricolare iniziano in una porzione del miocardio provocando un'ischemia e poi si propagano in tutto il cuore. [2]

1.2 Epidemiologia dell'arresto cardiaco pediatrico, incidenza e prevalenza

La definizione di arresto cardiaco in "età pediatrica" implica una difficoltà di paragone tra i tassi di sopravvivenza in caso di arresto cardiaco extraospedaliero. In età pediatrica, la definizione, fa riferimento a pazienti di età inferiore a 18 anni. La maggior parte dei dati relativi alla sopravvivenza da POHCA (Pre-Of-Hospital Cardiac Arrest), provengono da registri americani. In Europa il registro con la maggior quantità di dati è quello Svedese. Dal 1990 al 2012, il registro svedese, ha documentato un'incidenza di 4,9 casi non testimoniati dal personale per 100.000 persone/anno, in un campione di età inferiore a 21 anni. La sopravvivenza documentata è stata: infanti (età <1 anno) 5.1%, bambini piccoli (1-4 anni) 11.0%, bambini più grandi (5-12anni) 7.5%, adolescenti (12-21 anni) 12.6%.

Per i casi testimoniati dal personale, tra il 2010 e il 2012 la sopravvivenza per gruppi di età è stata del 14.9%, 22.2%, 21.2% e 17.9%.

Un importante classificazione degli arresti cardiaci pediatrici, soprattutto di carattere epidemiologico, riguarda il luogo in cui l'evento avviene, ovvero se all'interno o all'esterno di un ambiente ospedaliero.

L'arresto cardiaco pediatrico extraospedaliero OHCA (Out-Of-Hospital Cardiac Arrest), è un evento raro, rappresentando circa il 10% del totale degli arresti cardiaci pediatrici ed è caratterizzato da una prognosi sfavorevole, con tassi di sopravvivenza a 30 giorni che di recente risultano migliorati, ma variano ancora tra il 5% e il 10% (Tab.1). Meno della metà dei sopravvissuti presenta un esito neurologico favorevole. Il 40-50% degli OHCA pediatrici riguarda i lattanti e la loro prognosi è molto peggiore rispetto a quella dei bambini più grandi. Si ritiene che il 40-50% degli OHCA pediatrici sia di natura

respiratoria, mentre un ritmo defibrillabile iniziale si riscontra solo nel 4-8.5% dei pazienti.



Tabella N°1: Dati epidemiologici dell'arresto cardiaco pediatrico

L'arresto cardiaco improvviso è raro nei bambini con stime tra 1 e 3 casi/100.000 bambini. La maggior parte dei casi, si verifica in bambini apparentemente in buono stato di salute. Dopo la stabilizzazione iniziale e la rianimazione, è importante introdurre il paziente attraverso un recupero neurologico e fisico. Nonostante le numerose valutazioni sistematiche e approfondite, il 50% dei casi di arresto improvviso rimane inspiegabile. [3]

1.3 Fattori di rischio e trend nel tempo

L'arresto cardiaco in età pediatrica è un evento raro ma grave e diversi fattori di rischio possono contribuire quali:

- malattie cardiache congenite in quanto le anomalie strutturali del cuore presenti alla nascita possono predisporre i bambini ad aritmie e arresto cardiaco;
- malattie cardiache acquisite: condizioni come la miocardite, la cardiomiopatia o le aritmie possono aumentare il rischio di arresto cardiaco;
- disturbi elettrolitici: alterazione dei livelli di potassio, calcio o magnesio possono influenzare la funzione cardiaca e aumentare il rischio di aritmie;

- traumi: lesioni gravi, come quelle causate da incidenti o cadute possono portare il bambino in arresto cardiaco;
- sindrome della morte improvvisa del lattante: anche se non è un arresto cardiaco vero e proprio, rappresenta una forma di arresto respiratorio o cardiaco in neonati durante il sonno;
- infezioni in quanto alcune infezioni gravi come la sepsi o meningite possono compromettere la funzione cardiaca;
- fattori genetici in quanto i bambini possono avere una predisposizione genetica a condizioni che aumentano il rischio di arresto cardiaco.

1.4 Segni e sintomi

Il riconoscimento precoce dei gravi segni di distress respiratorio e/o shock cardiorespiratorio che possono preludere ad un arresto cardiaco è fondamentale, in quanto il trattamento anticipato può interrompere tutta la catena di eventi.

Il bambino può presentare:

- perdita di coscienza;
- assenza di respiro o respiro molto debole o irregolare;
- assenza di battito cardiaco o battito molto debole e irregolare;
- cianosi;
- contrazioni muscolari involontarie.

I segni di allarme possono essere raggruppati in 3 categorie BBB:

Behaviour (comportamento), Breathing (respirazione), Body colour (colorito cutaneo).

Qualsiasi alterazione, anche se solo di uno di questi 3 aspetti, fa capire una situazione di potenziale criticità che richiede una valutazione immediata del bambino. [4]

1.5 Importanza del ruolo dei genitori e dei caregiver

Importante nel ruolo dei genitori e del caregiver è quello di conoscere e riconoscere segni e sintomi, il trattamento e la prevenzione di questi.

La prevenzione nell'arresto cardiaco sia nel lattante che nel bambino, riguarda soprattutto molteplici fattori: educazione sanitaria, riduzione dei rischi ambientali, miglioramento e implementazione delle leggi per la sicurezza e la formazione specifica degli operatori sanitari sul riconoscimento e trattamento precoce dell'insufficienza respiratoria e cardiocircolatoria del bambino.

La prevenzione dell'arresto cardiaco si realizza su più livelli:

- La prevenzione primaria: attuata attraverso politiche di informazione e educazione delle famiglie e compatibile anche con l'età dei bambini stessi;
- La prevenzione secondaria che interviene su misure atte a ridurre le conseguenze degli incidenti e traumi stradali;
- La prevenzione terziaria che si pone come obiettivo la riduzione delle conseguenze dell'arresto cardiaco nel bambino facendo l'addestramento specifico degli operatori sanitari, migliorando l'assistenza sanitaria di base ed avanzata e costituendo una rete pediatrica dell'emergenza.

La sopravvivenza senza danni neurologici di un bambino vittima di arresto cardiaco è lo scopo della prevenzione terziaria che realizza ciò attraverso una sequenza di interventi chiamata catena della sopravvivenza (Fig. 2).



Figura n°2: catena della sopravvivenza pediatrica (ERC)

I quattro anelli della catena, indicano vari passaggi della gestione coordinata ed efficace dell'emergenza.

Ogni anello, è strettamente collegato agli altri. Se uno di questi viene a mancare ci si allontana dall'obiettivo finale.

Il BLSO comprende i primi 3 anelli della catena di sopravvivenza:

-Primo anello: avviene il riconoscimento precoce e la chiamata di aiuto per prevenire l'arresto cardiaco. Il riconoscimento del bambino in condizioni critiche e la chiamata di aiuto precoce, prima che il bambino diventi incosciente, permette un intervento tempestivo del soccorso avanzato, idealmente prima dell'arresto cardiaco, con conseguente miglioramento della sopravvivenza. Una volta che il bambino è incosciente e non respira più o respira in modo anomalo, è essenziale iniziare le manovre BLS e chiamare il soccorso avanzato.

-Secondo anello: RCP precoce. Se il bambino è in arresto cardiaco, iniziare l'RCP nell'immediato, migliorerebbe la sopravvivenza della vittima.

-Terzo anello: defibrillazione precoce. L'arresto cardiaco, dovuto a un ritmo defibrillabile è più raro nei bambini, ma quando ciò accade l'unica terapia efficace è la defibrillazione. Se eseguita entro i primi 3-5min, la defibrillazione aumenta la sopravvivenza.

- Quarto anello: trattamento post rianimatorio per ripristinare la qualità di vita. Dopo il ripristino della circolazione spontanea, solo un trattamento in terapia intensiva può aumentare la possibilità di un buon recupero neurologico. [2]

Capitolo 2

Gestione dell'arresto cardiaco pediatrico extraospedaliero

La gestione dell'arresto cardiaco pediatrico extraospedaliero è una gestione complessa, che si basa su una serie di protocolli e linee guida che includono la chiamata ai servizi di emergenza, l'inizio delle manovre di rianimazione cardiopolmonare (RCP) e l'uso di un defibrillatore automatico esterno (DAE), se disponibile. È fondamentale, inoltre, la gestione del paziente dopo la ripresa dei segni vitali, la stabilizzazione e la valutazione delle cause che hanno portato all'arresto cardiaco.

La gestione dell'arresto cardiaco è definita da delle linee guida ILCOR, International Liaison Committee on Resuscitation, fondato nel 1992. Del ILCOR fanno parte diverse associazioni mondiali di rianimazione cardiopolmonare come: ERC/IRC, AHA, ANZCOR. [7]

2.1 Linee guida internazionali

Le linee guida internazionali ERC 2021 per la rianimazione forniscono istruzioni specifiche su come la rianimazione dovrebbe essere praticata e tengono conto della facilità di insegnamento, apprendimento e della scienza.

Si applicano a pazienti pediatrici, lattanti e bambini (0; 1-18).

La valutazione iniziale che viene effettuata è il Quick look.

In questa fase, è importante il riconoscimento precoce dei segni di allarme, che sono descritti con l'acronimo BBB:

- Behaviour (comportamento) valutato attraverso:
 - assenza di movimenti spontanei o anomali
 - incapacità di tenere una posizione come quella seduta o in piedi
 - scarsa interazione o contatto visivo con i genitori, ambiente e con i giochi
 - pianto inconsolabile o pianto flebile
 - linguaggio anormale per l'età del bambino
 - postura anomala e preferenza per la posizione seduta
 - convulsioni

- Breathing (respirazione)
 - rumori respiratori anomali: russamento, stridore, sibili
 - rientramenti sopraclaveari, al giugulo, intercostali/sottocostali
 - alitamento: inspiratorio delle pinne nasali, movimento oscillatorio della testa
- Body colour (colorito)
 - pallore: cute delle mucose bianche o pallide
 - marezzeria: chiazze cutanee di diverso colore
 - cianosi: colorazione bluastra della cute e delle mucose. [2]

Se le condizioni del bambino peggiorano, e si verifica un declino delle funzioni vitali, l'arresto cardiaco non può essere evitato.

È importante utilizzare il pediatric assessment triangle (PAT) o strumento simile di Quick-look per il riconoscimento precoce di un bambino a rischio (Fig.3).

Si esegue in massimo 30 secondi, senza contatto, dove va valutato in A l'aspetto generale, in B il lavoro respiratorio e in C la circolazione cutanea.

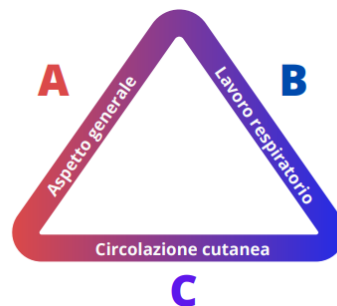


Figura n° 3: Pediatric Assessment triangle (PAT)

Effettuata la valutazione, si effettua la sequenza delle 3 fasi A-B-C:

- A - Airway indica la pervietà delle vie aeree,
- B - Breathing l'efficienza nella respirazione
- C - circulation la funzione cardiocircolatoria espressa attraverso segni vitali come movimenti, tosse, respiro indicati con l'acronimo Mo.To.Re.
- D - defibrillation si utilizza il defibrillatore semi automatico DAE.

Per ogni fase viene poi effettuata una valutazione, a cui seguiranno le necessarie azioni e una rivalutazione finale.[5]

Verranno effettuate inizialmente 3 azioni preliminari secondo la regola delle 3 S: sicurezza-stimolazione-soccorso.

- La sicurezza nel luogo è un componente fondamentale per il BLS pediatrico. In tutte le emergenze, che siano intraospedaliere o extraospedaliere, è necessario valutare il contesto e la situazione ambientale accertandosi che la scena sia sicura.

Se possibile, devono essere sempre indossati i DPI ovvero i dispositivi di protezione individuale idonei al fine di proteggere sé stessi da fluidi corporei che potenzialmente devono essere considerati infettivi.

Inizialmente, bisogna osservare la scena e capire quali sono state le cause dell'emergenza. Ad esempio, nel caso di un trauma la vittima non dovrà essere spostata ma solo se necessario, valutando bene l'ambiente.

- La stimolazione viene fatta al bambino, per valutare il suo livello di coscienza.

Si può scuotere la vittima, chiamandola ed esercitando una stimolazione dolorosa a livello del muscolo trapezio. Se il bambino risponde allo stimolo verbale/doloroso con movimenti, pianto o con l'emissione di suoni o parole è consigliato lasciarlo nella posizione in cui si trova andando a rivalutare il bambino regolarmente. Se il bambino non risponde ed è incosciente, si chiede aiuto e si inizia con le manovre di BLS pediatrico.

- Soccorso: importante è la richiesta di aiuto. In base alla presenza di uno o più soccorritori distinguiamo la generica chiamata di aiuto e la richiesta di intervento del soccorso avanzato. La richiesta generica iniziale di aiuto fa parte delle azioni di approccio ad un'emergenza e consiste nel richiamare l'attenzione gridando ad alta voce e attendendo la collaborazione. La richiesta di intervento del soccorso avanzato consiste nella chiamata al numero unico di emergenza 112 o al numero del team di emergenza intraospedaliere. Nel caso in cui sia presente un solo soccorritore, deve essere effettuata la richiesta generica di aiuto iniziale.

Nel caso in cui nessuno risponda alla richiesta di intervento, il soccorritore deve effettuare inizialmente 5 ventilazioni iniziali di soccorso e subito dopo effettua la chiamata al 112. Se non ha con sé un telefono, può allontanarsi dalla vittima solo dopo aver effettuato 5 ventilazioni iniziali e 1 minuto di RCP.

In caso di perdita di coscienza improvvisa e testimoniata, se il bambino soffre di cardiopatie congenite note, nell'ipotesi di un arresto cardiaco primitivo, quindi sostenuto

da ritmo defibrillabile, le manovre dipenderanno soprattutto da una defibrillazione tempestiva. Se c'è un DAE nelle vicinanze, l'operatore dopo la chiamata al 112 può utilizzarlo e applicarlo.

Se sono presenti due soccorritori, dopo la valutazione dello stato di coscienza, il primo soccorritore dovrà occuparsi e procedere delle manovre BLS, mentre l'altro operatore sarà responsabile di effettuare la chiamata al 112 e fornire nel dettaglio i dati telefonicamente. I dati da comunicare saranno il luogo in cui si è verificata l'emergenza, il numero dal quale viene effettuata la chiamata, il tipo di incidente o evento, il numero delle persone coinvolte.[2]

Terminata la valutazione iniziale o Quick look, si inizia la valutazione seguendo l'ordine dell'algoritmo ABCDE.

A - Si Valuta la pervietà delle vie aeree.

Nel bambino incosciente, è molto importante effettuare la valutazione del cavo orale per escludere la presenza di corpi estranei che potrebbero occludere le vie aeree. Se il corpo estraneo è presente, ben visibile, è possibile rimuoverlo con un dito.

Effettuato il controllo del cavo orale, si eseguono delle manovre come una lieve estensione del capo e il sollevamento della mandibola, perché in pazienti incoscienti la prima causa di ostruzione è data dalla lingua che rilasciandosi, cade all'indietro andando a provocare l'occlusione delle vie aeree.

Nel lattante (< 1 anno) la migliore apertura delle vie aeree è garantita dalla posizione neutra della testa.

In caso di trauma sospetto o accertato, per evitare l'estensione del capo e provocare ulteriori danni midollari, è consigliato fare la sublussazione della mandibola per una corretta apertura delle vie aeree.

Valutazione in B Breathing – respirazione:

Effettuata attraverso la manovra GAS acronimo di Guardo-Ascolto-Sento. Guardo se il torace si alza e si abbassa, ascolto se ci sono rumori respiratori e sento se sulla guancia si sente il flusso di aria espirata dal bambino.

La valutazione GAS, viene effettuata in 10 secondi, se in questi 10 secondi si avverte un'attività respiratoria non normale e con atti respiratori poco frequenti, inefficaci e simili

al singhiozzo (gasping) si va ad effettuare l'azione di supporto di B ovvero 5 ventilazioni di soccorso con pallone e maschera di ossigeno. Le ventilazioni devono essere effettuate con tecnica a "2 operatori" in maniera lenta ma progressiva per evitare che l'aria insufflata vada a provocare distensione gastrica. Se le ventilazioni risultano non efficaci quindi non si riesce ad ottenere un'espansione toracica adeguata, si prosegue fino a un massimo di 5 tentativi poi si prosegue con l'RCP.

In B si vanno a valutare diversi parametri della respirazione:

- La Frequenza respiratoria: a differenza dell'adulto, che è di 12-20 atti minuto, nel bambino è più elevata, questa varia con l'età e con cause patologiche. La tachipnea può essere associata a febbre o ad agitazione mentre la bradipnea è solitamente associata a depressione del SNC o ipotermia e quindi è un segno che deve mettere in allerta. (Tab.4)

| FREQUENZA RESPIRATORIA PER ETÀ | 1 MESE | 1 ANNO | 2 ANNI | 5 ANNI | 10 ANNI |
|---|--------|--------|--------|--------|---------|
| Limite superiore del range di normalità | 60 | 50 | 40 | 30 | 25 |
| Limite inferiore del range di normalità | 25 | 20 | 18 | 17 | 14 |

Tabella n°4: Valori normali per età della Frequenza Respiratoria

- Il lavoro respiratorio ovvero l'impegno utilizzato per respirare che si manifesta con rientramenti costali, sternali o sottocostali. Si vedono molto bene nei lattanti e nei bambini sotto i 5 anni. Nei bambini con età maggiore ai 5 anni, i rientramenti indicano già una grave compromissione della funzionalità respiratoria che si manifesta con alitamento delle pinne nasali, rumori espiratori, inspiratori, sibili e rantoli.
- Volume corrente: si effettua la valutazione clinica dell'ingresso aereo, quindi, valuta l'espansione toracica e la qualità del pianto.
- L'ossigenazione: è valutabile controllando la presenza di cianosi periferica o centrale e l'utilizzo di saturimetria.

C - circolazione, si valutano diversi parametri:

- Frequenza cardiaca: la tachicardia è presente fisiologicamente nel bambino in caso di febbre, dolore o agitazione. Patologicamente può essere associata a ipossia, ipercapnia e ipovolemia e se non si risolve il bambino può andare incontro a bradicardia e precocemente in arresto cardiaco. Nel neonato, la frequenza sinusale è tra 110 e 180 battiti per minuto (bpm). Tra 1 e 6 anni la frequenza media a riposo oscilla tra 90 e 130 bpm e dai 6 ai 12 anni tra 60 e 120 bpm. (Tab.5)

| FREQUENZA CARDIACA PER ETÀ | 1 MESE | 1 ANNO | 2 ANNI | 5 ANNI | 10 ANNI |
|---|--------|--------|--------|--------|---------|
| Limite superiore del range di normalità | 180 | 170 | 160 | 140 | 120 |
| Limite inferiore del range di normalità | 110 | 100 | 90 | 70 | 60 |

Tabella n° 5: Valori normali per età- frequenza cardiaca

- Ampiezza del polso
- Perfusione periferica e d'organo si valuta attraverso il tempo di riempimento capillare (CTR) che deve essere < 2sec, diuresi, livello di coscienza.
- Precarico: è un segno indicatore di uno stato di shock e si valuta palpando le vene giugulari, margine epatico e sentendo la presenza di rantoli crepitanti.
- Pressione arteriosa: varia con l'età del bambino. L'ipotensione è di solito un segno di shock ipovolemico. (Tab.6)

| PRESSIONE ARTERIOSA PER ETÀ | 1 MESE | 1 ANNO | 5 ANNI | 10 ANNI |
|-----------------------------|--------|--------|--------|---------|
| p50 per la PA sistolica | 75 | 95 | 100 | 110 |
| p5 per la PA sistolica | 50 | 70 | 75 | 80 |
| p50 per la PA media | 55 | 70 | 75 | 75 |
| p5 per la PA media | 40 | 50 | 55 | 55 |

Tabella n°6: valori normali per età - pressione arteriosa sistolica e pressione arteriosa media. Quinto percentile e cinquantesimo percentile per età

D – disability, viene effettuata la valutazione dello stato neurologico del bambino, ciò deve essere attuato prima di somministrare eventuali farmaci sedativi. La valutazione si esegue con l'acronimo AVPU:

A-alert: bambino vigile ad occhi aperti

V-verbal: bambino risponde allo stimolo verbale

P-pain: bambino risponde allo stimolo doloroso

U-unresponsive: bambino non risponde

È importante valutare:

- il diametro pupillare e la reattività alla luce
- la presenza di segni posturali o focali
- la presenza di convulsioni
- valori della glicemia, in caso alterato del livello di coscienza o di potenziale ipoglicemia
- sintomi neurologici improvvisi, che persistono

L'ultima valutazione che viene effettuata è la valutazione in E-Exposure: si fa l'osservazione del bambino testa-piedi valutando eventuali segni di traumatismo o reazione cutanea.

Si utilizza l'acronimo AMPLE:

A- Allergy: allergie

M- medication ovvero i farmaci: se il bambino assume farmaci regolarmente o ha assunto farmaci nell'ultimo periodo

P-past history, anamnesi: se il bambino ha patologie o ha subito interventi chirurgici

L-last meal: ultimo pasto effettuato

E- environment/Exposure: esposizione e valutazione dell'ambiente. [3]

2.2 tecniche di rianimazione e utilizzo del DAE

Nella valutazione della sequenza di ABCDE, devono essere fatte continue rivalutazioni e vengono quindi messi in atto tutti i trattamenti necessari per la gestione del problema. Se il bambino passa da uno stato di compenso ad uno stato di scompenso deve essere monitorato costantemente. Se un bambino non respira, è importante aprire le vie aeree e

mantenerle pervie, allineando correttamente la testa e il corpo, fare l'estensione del capo o la sublussazione della mandibola e un'accurata aspirazione di eventuali secrezioni.

Nel bambino incosciente, è necessario posizionare una cannula orofaringea (o cannula di Guedel). Per selezionare la cannula corretta si verifica la corretta lunghezza pari tra il centro degli incisivi e l'angolo della mandibola o dall'angolo della bocca e il lobo dell'orecchio. Una cannula troppo grande può causare ostruzione delle vie aeree o laringospasmo e traumatismi. Troppo piccola può non essere in grado di mantenere adeguatamente aperte le vie aeree. Nei lattanti e bambini va inserita con la concavità rivolta verso la lingua aiutandosi con un abbassalingua o con la lama del laringoscopio. Ciò permette di visualizzare l'orofaringe e controllare il corretto posizionamento.

Dopo il posizionamento si rivaluta sempre la pervietà delle vie aeree e se necessario si procede con le ventilazioni. Nella gestione delle vie aeree iniziale è sempre corretto dare un giusto supporto dell'ossigenazione andando a somministrare ossigeno supplementare e/o la pressione positiva di fine espirazione o PEEP. Quando è possibile si misura accuratamente la saturazione di ossigeno (SpO₂) e si inizia l'ossigenoterapia se la SpO₂ è < 94%. L'obiettivo è di raggiungere una SpO₂ pari o superiore a 94% con la minore FiO₂ ovvero la percentuale di ossigeno inspirato. Valori di SpO₂ pari a 100% per un tempo prolungato devono essere evitati. Nel caso sia necessaria la ventilazione, si procede con il sistema pallone auto-espandibile e maschera. Il pallone auto-espandibile AMBU è un dispositivo di ausilio alla ventilazione manuale, che garantisce una ventilazione sicura, ottimale e prolungata. Le linee guida ERC lo raccomandano come strumento di prima scelta per l'assistenza alla ventilazione durante l'RCP [6].

Nel contesto della rianimazione cardiopolmonare si è dimostrato essere non inferiore alla ventilazione mediante tubo endotracheale. Il sistema è costituito da una maschera facciale connessa ad un pallone. Nel momento in cui si fa pressione sul pallone, il flusso d'aria passa attraverso la maschera verso il paziente. Quando la pressione della mano sul pallone viene rilasciata, il pallone si riespande richiamando aria e questo permette al paziente di espirare aria attraverso la maschera grazie ad una valvola unidirezionale che evita il ricircolo dell'aria espirata. Ci sono diverse tipologie di maschere, di diverse forme e misure. I palloni auto espandibili sono 3 di diverse misure: 250, 500 e 1600-2000 ml. Il pallone più piccolo da 250 ml è consigliato per un neonato prematuro, per i neonati è

consigliato il pallone da 500mL. Questo deve essere collegato a una fonte di ossigeno in quanto utilizzato da solo, eroga solo aria ambiente che contiene circa il 21% di ossigeno. Nei bambini la ventilazione deve essere effettuata in maniera lenta e progressiva e ognuna deve avere la durata di 1 secondo. Il pallone va tenuto compresso con la mano dominante, mentre le dita della mano non dominante tengono la maschera aderente al volto del bambino usando la tecnica C. Se la tecnica viene effettuata a due operatori , un operatore tiene la maschera ben adesa al viso con entrambe le mani e applica la manovra della sublussazione della mandibola mentre l'altro comprime il pallone applicando una forza tale da garantire un adeguata espansione dei polmoni. Inoltre, è importante considerare precocemente il posizionamento di un dispositivo sovraglottico (SGA) o un tubo tracheale (TT) nei casi in cui la ventilazione con maschera e pallone non migliora l'ossigenazione o ventilazione. L'intubazione endotracheale deve essere eseguita solo da un operatore competente, seguendo una procedura ben definita. Vengono usati tubi tracheali cuffiati. Si monitora sempre la pressione di insufflazione della cuffia, l'emodinamica e la SpO2 facendo attenzione alla bradicardia ed eventuale desaturazione. Il deterioramento rapido e improvviso di un bambino ventilato è un evento tempo-dipendente. È da considerare il DOPES:

D indica la dislocazione del tubo o maschera

O indica l'ostruzione del tubo o dell'intero circuito

P lo pneumotorace

E l'equipaggiamento ossigeno, tubi, valvole e connessioni

S stomaco

Si esegue quindi una rivalutazione frequentemente almeno dopo ogni intervento. Nella gestione di C è necessario quindi rivalutare con l'approccio ABCDE, la gestione appropriata delle vie aeree, dell'ossigenazione e della ventilazione e procedere con l'accesso vascolare, oltre a rilevare i parametri vitali del bambino. L'Accesso vascolare viene reperito attraverso la via venosa periferica che è generalmente la prima scelta per l'accesso vascolare e in emergenza si possono fare al massimo 2 tentativi di posizionamento.

Nei lattanti e nei bambini l'alternativa principale che viene utilizzata è l'accesso intraosseo (IT) in quanto consente di eseguire un'appropriate terapia analgesica e una terapia farmacologica in emergenza. [6]

Nella valutazione dell'algoritmo ABCDE se il bambino non risponde e non respira è necessario eseguire l'algoritmo del BLS pediatrico. Se non risponde, bisogna accertarsi per prima cosa della sicurezza del posto. Se la scena è sicura si procede con la richiesta di soccorso generico e una prima stimolazione verbale e tattile al paziente (Fig.7). Se il paziente non risponde si procede con la valutazione di A, delle vie aeree per vedere se sono presenti eventuali corpi estranei all'interno. Si esegue la manovra GAS guardo, ascolto e sento. Se la respirazione è assente o anormale si effettuano le prime 5 ventilazioni di soccorso con pallone Ambu e maschera con O₂. Se non è possibile ventilare per mancanza di materiale, si procede con le compressioni toraciche in continuo.



Figura n° 7: supporto vitale di Base- Linee Guida 2021 ERC

In assenza di chiari segni vitali, si inizia con le compressioni toraciche alternate a due ventilazioni seguendo l'algoritmo 15:2. Si prosegue l'RCP fino alla comparsa di segni vitali, l'arrivo dei soccorsi 118 e l'esaurimento fisico del soccorritore. Le ventilazioni devono essere ad una frequenza appropriata per età, quindi 12-20 atti/minuto. Il respiro e i segni vitali devono essere rivalutati frequentemente fino all'arrivo del soccorso avanzato o finché il bambino riprenda un'attività respiratoria valida. [2]

La frequenza delle compressioni deve essere di 100-120/min e una sequenza di 15 compressioni e due ventilazioni viene indicata come 1 ciclo di RCP.

Le compressioni toraciche sono definite come compressioni ritmiche esercitate sulla parete anteriore del torace in corrispondenza del cuore e ogni singola compressione che viene effettuata va a provocare un parziale svuotamento delle camere cardiache e ciò genera un flusso di sangue verso l'aorta, il circolo coronarico e l'arteria polmonare a cui fa seguito un parziale riempimento delle stesse, nella fase di rilascio. L'obiettivo quindi nel massaggio cardiaco è quello di permettere una sufficiente perfusione degli organi vitali fino alla ripresa di un'attività circolatoria spontanea.

Per eseguire le compressioni in maniera efficiente è necessario quindi distendere il bambino in una superficie rigida, in posizione supina. Per il bambino e il lattante, le compressioni toraciche esterne devono essere eseguite sulla metà inferiore dello sterno ed è possibile localizzare il processo xifoideo a livello del punto in cui, lo sterno si unisce ai margini costali. Nel neonato si eseguono le compressioni con 1-2 dita trasverse al di sopra di quel punto.

Nel bambino le compressioni possono essere eseguite con la tecnica a una o a due mani. Il polso, il gomito e la spalla si devono trovare su una stessa linea perpendicolare allo sterno del bambino e il gomito deve essere sempre steso. È molto importante identificare la sede dove devono essere eseguite le compressioni al fine di incrementare l'efficacia e soprattutto per evitare lesioni agli organi addominali. Per essere efficaci e di qualità, le compressioni devono essere eseguite con una frequenza di almeno 100 compressioni al minuto, con un ritmo tale da ottenere lo stesso tempo di compressione uguale a quello del rilasciamento. La profondità delle compressioni sul torace deve essere almeno di 1/3 del suo diametro antero-posteriore circa 5 cm. Si deve rilasciare completamente la pressione

dopo ogni compressione in modo da permettere il riempimento delle camere cardiache ed è importante ridurre al minimo l'interruzione fra i vari cicli [11].

Dopo il primo minuto di RCP (5 cicli) si rivaluta il circolo.

Se il paziente non ha una valida attività cardiocircolatoria, si ricomincia l'RCP senza interrompere più la sequenza fino alla ripresa spontanea del circolo indicata con l'acronimo ROSC (Return of spontaneous circulation).

Dalle linee guida 2020-2025, affermano che la probabilità di un ritmo defibrillabile è molto più alta nei bambini più grandi e nei bambini con patologie specifiche o che presentano un arresto cardiaco improvviso testimoniato [6]. I ritmi defibrillabili possono presentarsi anche in giovanissima età. Il DAE somministra una scarica elettrica in pochi millesimi di secondo che determina la depolarizzazione globale delle cellule miocardiche e ciò è potenzialmente in grado di favorire la ripresa di attività elettrica spontanea "organizzata" con conseguente ripristino di un ritmo cardiaco efficace e generare un'adeguata perfusione. Il DAE ha sequenze e parametri preimpostati compresa la dose di energia erogata per singola scarica. Per un bambino di più di 8 anni è adeguato un DAE standard con placche da adulto che eroga una scarica da 150-200 Joule. Per bambini di età inferiore a 8 anni è consigliabile usare un DAE dotato di un dispositivo di attenuazione della scarica con piastre pediatriche che eroga un'energia minore di circa 50-75 Joule. Le placche devono essere posizionate in maniera tale che la scarica elettrica possa attraversare il cuore. Una placca viene posizionata sotto la clavicola destra, l'altra sulla linea ascellare media sinistra. È importante che aderiscano bene al torace e non si tocchino fra di loro. Nei bambini di piccole dimensioni l'applicazione delle placche può essere fatta con posizionamento antero-posteriore, ovvero con una placca anteriormente in corrispondenza dello sterno e l'altra posteriormente tra le scapole.

L'algoritmo a cui si fa riferimento per la sequenza del BLS pediatrico con l'utilizzo del DAE è stato definito dalle linee guida dell'American Heart Association. [9]

Nel caso in cui il bambino si trovi in una condizione di arresto cardiaco, è necessario iniziare e/o continuare con il BLS pediatrico in quanto il riconoscimento dell'arresto cardiaco può essere effettuato su basi cliniche o su segni vitali monitorati (ECG, perdita della SpO₂, perdita della pressione arteriosa).

Ed è molto importante iniziare l'RCP anche nei bambini che diventano bradicardici con segni di perfusione molto bassa nonostante un adeguato supporto respiratorio.

Seguendo l'algoritmo (Fig.8), si comincia l'RCP iniziando le ventilazioni con sistema pallone-maschera e si eroga ossigeno. Durante l'RCP è necessario ridurre al minimo le interruzioni nelle compressioni toraciche e alternarle alle ventilazioni con rapporto 15:2 in assenza di supporto avanzato delle vie aeree. In presenza di supporto avanzato si devono eseguire le compressioni continue e si continua a ventilare ogni 2-3 secondi.

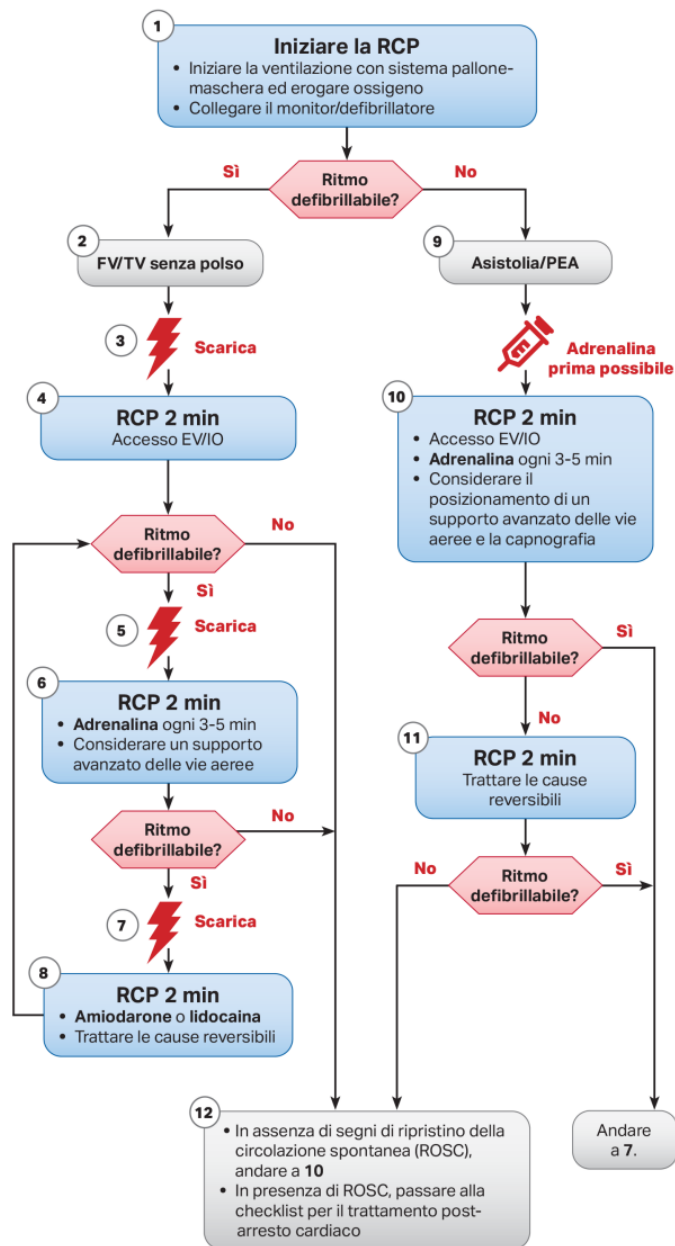


Figura n°8- Algoritmo per l'arresto cardiaco pediatrico - American Heart Association

Nel momento in cui viene effettuata la prima analisi del ritmo, se il ritmo è defibrillabile, in caso di FV/TV senza polso, si eroga la prima scarica di circa 2 J/Kg. Erogata la scarica si continua con l'RCP per altri 2 minuti e si reperisce un accesso vascolare endovenoso o intraosseo per effettuare eventuale terapia farmacologica.

Dopo i due minuti di RCP viene eseguita una nuova analisi del ritmo. Se questo è defibrillabile, viene erogata una seconda scarica di 4 J/Kg e subito dopo la seconda scarica si procede con le manovre di RCP per altri 2 minuti procedendo con la somministrazione di adrenalina ogni 3/5min. L'adrenalina può essere somministrata 0,01mg/kg (0,1 ml/Kg con concentrazione 0,1 mg/ml). La dose massima da somministrare nel bambino è di 1 mg da ripetere ogni 3-5minuti. Dal momento in cui viene erogata la seconda scarica è da considerare un supporto avanzato delle vie aeree.

Eseguiti i 2 minuti di RCP, viene effettuata una nuova analisi del ritmo, se defibrillabile viene erogata una terza scarica > 4 J/kg fino a un massimo di 10 J/Kg o dose per adulto. Dopo la 3 scarica, si prosegue con l'RCP per altri 2 minuti e si somministra Amiodarone o lidocaina. La dose di Amiodarone viene fatta in bolo da 5mg/kg e può essere ripetuta fino a un totale di 3 dosi. La dose di lidocaina viene fatta come dose iniziale di carico di 1mg/Kg. Dopo la somministrazione di Amiodarone e Lidocaina è importante trattare le cause reversibili dell'arresto.

Queste sono divisibili in due gruppi identificati come I e T.

Le I sono: Ipovolemia, Ipossia, Ipo/Iperkaliemia, Ipotermia

Le T sono: Pneumotorace Ipereso, Tamponamento cardiaco, Tossici, Trombosi Polmonare e Trombosi coronarica

- L'ipossia è definita come un inadeguato apporto di ossigeno ad organi e tessuti, causato da un'ostruzione delle vie aeree o problemi di ventilazione e può essere trattata attraverso la ventilazione e somministrazione di ossigeno ad alte concentrazioni fino alla ripresa del ROSC nel quale è importante riuscire a mantenere la pervietà delle vie aeree e tenere un monitoraggio attendibile della SpO2 tra 94-98%.
- L'ipovolemia è definita come un'eccessiva perdita di fluidi o sangue causata da un'emorragia o da una perdita di liquidi.

Nel trattamento vengono utilizzati cristalloidi o sistemi per contenere l'emorragia in corso. Nella ripresa del ROSC è importante un precoce monitoraggio emodinamico e metabolico.

- L'ipokaliemia è causata da denutrizione, perdite eccessive dovute da farmaci come diuretici, sudorazione, vomito o alcalosi metabolica/respiratoria. Nel trattamento è importante fare un reintegro di Potassio o magnesio solfato MgSO₄. L'Iperkalemia è causata da una ridotta eliminazione renale o dall'assunzione di farmaci come beta bloccanti e diuretici ed è importante il trattamento con insulina, glucosio e un precoce monitoraggio.
- L'ipotermia viene definita come temperatura corporea centrale <35°C causata da un'esposizione al freddo, patologie o farmaci. Nel corpo può portare a ipossia, aritmie o ipovolemie.

Nelle cause reversibili del gruppo T si possono trovare :

- Tossici, cioè, sostanze tossiche, dovute al sovradosaggio volontario o accidentale di sostanze in grado di dare depressione cardiorespiratoria. Le cause principali sono benzodiazepine, oppiacei, paracetamolo. Nel trattamento viene fatta l'ALS standard e la somministrazione di antagonisti.
- Nella Trombosi coronarica o occlusione coronarica acuta possiamo avere il sospetto se la persona presenta dolore toracico o coronaropatie note. Nel trattamento è necessario fare l'algoritmo ALS e nella ripresa del ROSC necessario è il monitoraggio e l'ECG a 12 derivazioni.
- Lo Pneumotorace iperteso è la presenza di aria ad elevata pressione nella cavità pleurica. Può essere uno pneumotorace aperto o chiuso e le cause principali sono ipossia o ostruzione al ritorno venoso. Il trattamento da eseguire è una medicazione su 3 lati o decompressione con ago. Dopo il ROSC è importante effettuare un drenaggio pleurico.
- Il tamponamento cardiaco è un versamento pericardico con ostruzione al ritorno venoso e all'afflusso ventricolare. Le cause principali possono essere miocardite, dissezione aortica o eventi traumatici. Nel trattamento è necessario il posizionamento di un drenaggio o riempimento volemico moderato. [8]

Riprendendo l'algoritmo (Fig.8), nella prima analisi del ritmo che viene effettuata, se ci troviamo in presenza di un'asistolia o PEA, due ritmi non defibrillabili, è necessaria la somministrazione di Adrenalina il prima possibile. Si eseguono le manovre di RCP per due minuti, reperendo un accesso endovenoso o intraosseo e procedendo alla somministrazione di Adrenalina 0,01 mg/Kg ogni 3-5 minuti considerando il supporto avanzato delle vie aeree effettuando le manovre di RCP per 2 minuti. La seconda analisi del ritmo che viene effettuata, se presenta un ritmo defibrillabile, si eroga la prima scarica e si somministra Amiodarone o lidocaina. Se il ritmo risulta non defibrillabile, si continua con un RCP per altri 2 minuti trattando le cause reversibili. Viene effettuata una terza analisi del ritmo e se non è defibrillabile, in assenza di ROSC si ripete la somministrazione di Adrenalina. In presenza di ROSC, si procede con la check list per il trattamento post-arresto cardiaco. L'outcome finale dipende da molti fattori in quanto il danno secondario può essere causato da un'insufficienza cardiocircolatoria, legata alla patologia, che ha causato l'arresto cardiaco, una disfunzione miocardica post-ROSC, un danno da ri-perfusione o un'ipossiemia prolungata.

Capitolo 3

Descrizione del caso clinico

Nel mio elaborato di tesi, ho voluto riportare un case report, ovvero descrivere il caso specifico di un paziente pediatrico, colpito da un arresto cardiaco causato da un probabile squilibrio elettrolitico da disidratazione, mentre era a casa con la sua famiglia, nel nostro territorio.

3.1 Contestualizzazione del caso

Il paziente oggetto della tesi è un bambino di 4 anni, che vive con la sua famiglia nel nostro territorio, senza nessuna patologia pregressa o accertata.

A fine marzo dell'anno 2024, questo bambino ha una gastroenterite, presentando forti dolori addominali, diarrea e febbre a partire dalla domenica. I genitori contattano il pediatra, che nonostante le loro richieste non visita di persona il bambino, ma prescrive una terapia e raccomanda di mantenere una adeguata idratazione, poiché tale sintomatologia potrebbe portare una perdita di liquidi seguita da astenia. Passano due giorni, il martedì sera, il bambino continua ad avere ancora forti sintomi e i genitori, decidono di chiamare il medico di continuità assistenziale e capire cosa fare. Il medico consiglia di proseguire così la terapia e nel caso dovessero insorgere altri segni o sintomi, di contattare il 112. Passano altre due ore e il bambino inizia a respirare male, così i genitori decidono di fare la prima chiamata al numero di emergenza 112 alle ore 01:50.

La centrale operativa, effettuata la chiamata con la famiglia e dopo aver acquisito tutte le informazioni necessarie, attiva il primo soccorso MSB (mezzo di soccorsi di base con soccorritori), del territorio assegnando la missione con codice colore Giallo C03-respiratorio ore 1:54. L'Assegnazione del codice giallo, implica che la partenza sia immediata, il paziente non è in pericolo imminente di vita ma potrebbe presentare una variazione di più funzioni vitali. Alle ore 01:57 è stata comunicata la partenza dalla sede centrale e l'arrivo a casa del paziente è stato comunicato alle ore 02:02.

Oltre all'attivazione della MSB, è stata attivata l'MSA (mezzo di soccorso avanzato medico e infermiere). La chiamata effettuata all'MSA è stata attivata alle ore 01:52 con

partenza alle ore 01:56 da una sede poco lontana dal territorio interessato. L' MSA è arrivata sul posto alle ore 02:15.

3.2 Esame obiettivo

All'arrivo del medico, il bambino era incosciente, in assenza di attività cardiaca e respiratoria, pallido, in midriasi fissa ovvero le pupille non reagivano alla luce.

I familiari riferiscono uno stato di sopore del bambino, al paziente vengono rilevati i parametri vitali. La frequenza respiratoria, frequenza cardiaca, pressione arteriosa e riflesso fotomotore sono assenti. La Glasgow coma scale è di 3, ovvero pari a una completa perdita di coscienza (Tab.9).

| GLASGOW COMA SCORE | | |
|----------------------|---|-------------------|
| Apertura degli occhi | spontaneamente | 4 |
| | alla parola | 3 |
| | al dolore | 2 |
| | non apre gli occhi | 1 |
| Risposte verbali | orientata, cioè il paziente relaziona con l'ambiente, capisce e risponde | 5 |
| | confusa | 4 |
| | parole non appropriate, parole a casaccio, urla, bestemmia, cose insensate, anche se pronunciate bene | 3 |
| | suoni incomprensibili, per esempio farfuglia | 2 |
| | nessuna | 1 |
| Risposte motorie | obbedisce ai comandi | 6 |
| | localizza il dolore, se non vi è risposta ai comandi si applica uno stimolo doloroso che viene mantenuto finché non si abbia il massimo della risposta: inizialmente si applica la pressione al letto ungueale con il risultato di estensione o flessione del gomito; se vi è una di queste risposte allora lo stimolo viene effettuato al collo o al tronco per ricercare la "localizzazione" che si intende effettuata quando gli arti si muovono per tentare di rimuovere lo stimolo doloroso. | 5 |
| | si retrae, flette normalmente ma non localizza il dolore. | 4 |
| | Anormale flessione allo stimolo doloroso (decorticazione) | 3 |
| | Estensione allo stimolo doloroso, si ha quando la risposta è in adduzione delle braccia, rotazione interna e pronazione dell'avambraccio nel modello stereotipato della decerebrazione. (decerebrazione) | 2 |
| nessuna | 1 | |
| RISULTATO | | |
| Grave, con GCS ≤ 8 | Moderata, GCS 9-13 | Minore, GCS ≥ 14. |

Tabella n°9- Glasgow coma scale

È stato effettuato il tampone sars-cov2, di controllo, con esito negativo.

Al paziente viene posizionato il monitor multi-parametrico per l'analisi del ritmo. Viene collegato alle ore 02:16, vengono posizionate le piastre pediatriche.

Dal grafico è evidente che il paziente presenta un'asistolia (Fig. 10). Il bambino è in arresto cardiocircolatorio. Vengono subito iniziate le manovre rianimatorie alle ore 02.17.

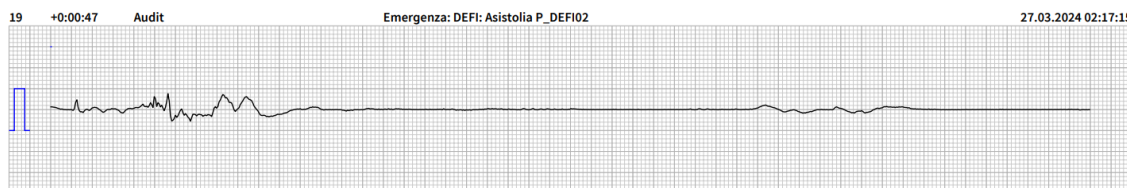


Figura n° 10- Tracciato con Asistolia

3.3 Assistenza Infermieristica

È stato effettuato il trattamento sul posto, iniziando subito le manovre di RCP con la sequenza del P-BLS. Nella valutazione delle vie aeree, il trattamento è stato effettuato attraverso il posizionamento di una cannula oro-faringea Guedel (misura 1, lunghezza 6,5cm), procedendo con l'aspirazione del cavo orale per rimuovere le secrezioni. È stato inoltre necessario procedere con l'intubazione orotracheale (tubo cuffiato 6mm) senza utilizzo di agenti curarizzanti e si è supportata la ventilazione con pallone Ambu e ossigeno a 15L/minuto. Posizionato in aggiunta sondino gastrico pediatrico in aspirazione 10Fr.

Nella valutazione del circolo, sono state effettuate le manovre di RCP, ed è stato reperito un accesso intraosseo 15mm/15 gauge pediatrico, per la somministrazione dei farmaci (Fig.11)

L'accesso intraosseo (IO) è una procedura veloce e sicura e risulta essere una valida alternativa all'accesso venoso. Viene considerata nei casi di emergenza-urgenza in cui non è possibile stabilire, entro due tentativi, un accesso periferico. Attraverso la via intraossea è possibile somministrare farmaci, cristalloidi, colloidi, derivati del sangue e mezzi di contrasto e può essere utilizzato per il prelievo ematico venoso, Nel pediatrico

ci sono diversi siti anatomici per l'inserzione: il piatto tibiale nella sezione prossimale e distale, femore distale e nella porzione prossimale dell'omero.

Viene inserito attraverso l'utilizzo del trapano elettrico: EZ-IO, tipologia che prevede l'utilizzo di uno speciale introduttore medico per l'inserimento dell'ago nella cavità midollare ossea. Questo sistema permette anche di selezionare il calibro di ago più adeguato al paziente, se adulto o pediatrico, e di inserirlo alla profondità ottimale [10].

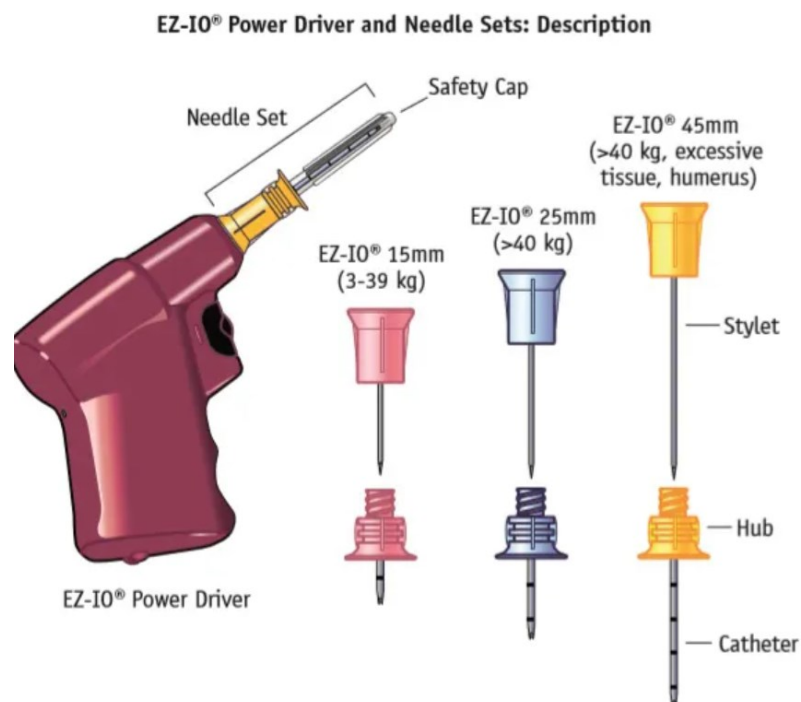


Figura n°11- Set EZ-IO per l'inserzione dell'accesso Intraosseo

3.4 Raccolta Dati

La raccolta dati è stata effettuata attraverso la scheda di intervento (Fig.12). I dati anagrafici del bambino non sono stati inseriti nell'elaborato al fine di mantenere la privacy. Possiamo però osservare una sintesi clinica del paziente, la storia dell'evento ovvero i minuti trascorsi prima della perdita di coscienza (<20minuti), i fattori di rischio o altre patologie. È possibile trarre informazioni su eventuali interventi messi in atto prima dell'arrivo dei soccorsi. Nella parte centrale vengono elencati i vari parametri vitali del bambino all'inizio dell'intervento e dopo la ripresa del ROSC. Vengono specificati i trattamenti effettuati durante la valutazione dell'algoritmo ABCDE, i trattamenti farmacologici e l'esito dell'intervento.

118 REGIONE MARCHE
POSTAZIONE DI
SCHEDA INTERVENTO
ARRESTO CARDIORESPIRATORIO NON TRAUMATICO

Numero scheda _____
 Data _____
 Ora arrivo **02:15**
 Sigla ambulanza _____
 Equipaggio alfa beta gamma

Località Comune.....
 Via..... Num. civico (o riferimento).....

Cognome Nome Sesso M F
 Luogo di nascita Data di nascita Residenza (nazionalità)

Identificato/a come tale da rapporto di parentela (tel.)

Codice fiscale Codice TEAM

Sintesi clinica e note **FAMILIARE DE STATO IN SOPRA ALI ANNI ALI PI IN ACC. (ASISTOMA) PAUDDO IN MIDMAFI FISSA SI INIZIANO MANOVRE RANNUABAE**

| | | | |
|--|--|--|--|
| STORIA EVENTO: il collasso è stato <input type="checkbox"/> testimoniato <input checked="" type="checkbox"/> recente (< 20 min) <input type="checkbox"/> non recente <input type="checkbox"/> non inaspettato | FATTORI DI RISCHIO <input type="checkbox"/> Iperensione <input type="checkbox"/> Diabete <input type="checkbox"/> Iperdislipidemia <input type="checkbox"/> Abitudine tabagica <input type="checkbox"/> Sovrappeso corporeo <input type="checkbox"/> Familiarità x cardiopatia <input type="checkbox"/> Altre patologie..... | INTERVENTI PRIMA DELL'ARRIVO AMBULANZA <input type="checkbox"/> apertura vie aeree <input type="checkbox"/> ventilazione <input type="checkbox"/> compressioni toraciche <input type="checkbox"/> defibrillazione (n. shock.) <input type="checkbox"/> altro: | RITMO INIZIALE <input type="checkbox"/> FV <input type="checkbox"/> TV <input type="checkbox"/> DEM (PEA) <input checked="" type="checkbox"/> Asistolia Ritmo perfusionale |
|--|--|--|--|

| | |
|---|--|
| CAUSA PRECIPITANTE <input type="checkbox"/> ischemia cardiaca (C02) <input type="checkbox"/> disturbo "elettrico" (C02) <input type="checkbox"/> ipotensione/shock (C02) <input type="checkbox"/> insufficienza respiratoria (C03) <input checked="" type="checkbox"/> alterazione metabolica (C08) <input type="checkbox"/> altro: (C.....) | <input checked="" type="checkbox"/> nessuno <input type="checkbox"/> sanitari sul posto <input type="checkbox"/> eseguite istruzioni prearrivo <input type="checkbox"/> "Cod. Blu" sul posto <input type="checkbox"/> "Cod. Blu" giunto in seguito |
|---|--|

| | |
|---|--|
| OBIETTIVITA' ore 02:15 ore 02:32 ore | TEMPI INTERVENTO Chiamata Attivazione ALS Inizio RCP 02:17 Arrivo ALS 02:15 1° scarica Intubazione 02:20 ROSC 02:32 Primo Farmaco 02:18 Riarresto Termine manovre |
|---|--|

| | |
|--|--|
| Polso carotideo <input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N Riflesso fotomotore <input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N | VALUTAZIONE Valut. Sanitaria <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4 Codice finale B V G R R X N Sirene (A) (R) Km inizio Km fine |
|--|--|

TRATTAMENTO
Apertura vie aeree: aspirazione guedel tubo orotracheale
 rinofaringea Disp. sovraglottici heimlich rimozione corpo estraneo

Ventilazione: ossigeno l/min: **15** ambu respiratore

Circolo: defibrillazione, scariche massaggio cardiaco
 monitor ECG PMK transcuteaneo accesso venoso cal. I.O.

Numero scariche Energia modalità scarica: manuale semiaut.

Altri trattamenti non farmacologici: **INTUBAZIONE**

| | |
|--|--|
| Farmaci Sol.fisiologica ml 250 cc Sodio bicarb. mg Adrenalina, mg 1/2 + 1/2 Magnesio solf. g 1/2 R Atropina, mg Lidocaina, mg Amiodarone, fl 75 mg 02:40 KETAKINA 20 mg GWLOSAD 337 1R | Altri provvedimenti: TARPORE SANS CONTI NEG DSX... (02:40) |
|--|--|

Constato decesso alle **del**
 ROSC: mai ottenuto < 20 minuti > 20 minuti
 Denuncia, salma a disposiz. Autorità Giudiziana S N

Per ricevuta denuncia

Richiesto riscontro diagnostico S N
 Compilata denuncia cause di morte (ISTAT) S N
 Comunicare rivolgersi al curante per ISTAT S N

Cognome, nome, firma e telefono del medico

ESITO:
 Trasportato a
 Non trasportato Avvisati familiari S N

Equipaggio Firma

Figura n°12- Scheda intervento

3.5 Trattamento Attuato

Alle 02:18 si inizia con la somministrazione del primo farmaco, l'Adrenalina.

Adrenalina S.A.L.F, azienda produttrice Salf S.p.A. Laboratorio farmacologico Cenate Sotto (BG), Italia. Confezione da 0,5mg/ml soluzione iniettabile 5 fiale da 1mL. [12]

Dalle ultime linee guida 2020 per la rianimazione cardiopolmonare (RCP) e il trattamento delle emergenze cardiovascolari (ECC, Emergency Cardiovascular care) dell'American Heart Association (AHA), in un arresto cardiaco con ritmo non defibrillabile è necessario somministrarla appena possibile, entro 5 minuti dall'inizio delle compressioni toraciche [9]. Studi di OHCA in ambito pediatrico hanno dimostrato che la somministrazione precoce di adrenalina, incrementa i tassi di ROSC. Nel trattamento, è stata effettuata la somministrazione di Adrenalina 0,5 mg e una seconda somministrazione da 0,5 mg dopo l'erogazione della prima scarica.

È stata somministrata soluzione fisiologica 0,9 % da 250ml - Azienda Baxter S.p.A. Sesto Fiorentino, Italia. [13]

Alle ore 02:32, si evidenzia la ripresa dei segni vitali (ROSC). Viena fatta una rivalutazione: frequenza cardiaca di 130 e rilevazione del polso carotideo. (Tab.13)

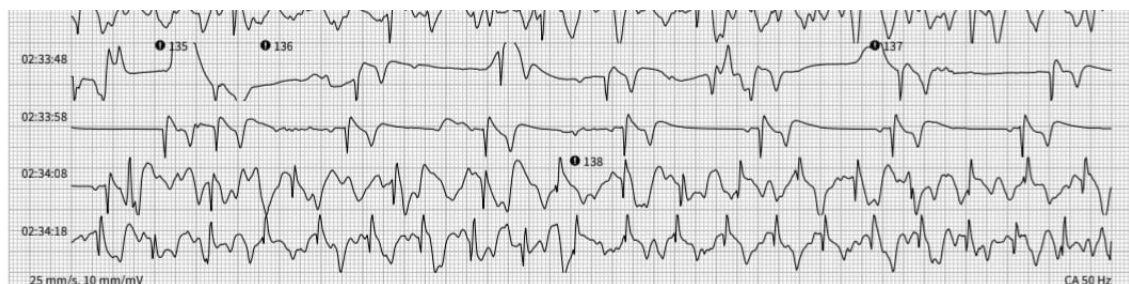


Tabella n°13 - tracciato elettrocardiografico monitor multiparametrico

La terapia per il trattamento post-ROSC dell'arresto è stata effettuata con Solfato di magnesio 1mg, per stabilizzare la membrana dei cardiomiociti, cellule contrattili del cuore, in quanto gioca un ruolo molto importante nella conduzione elettrica del cuore e nella regolazione del ritmo cardiaco.

Il Magnesio solfato S.A.L.F, azienda produttrice Salf S.p.A. Laboratorio farmacologico Cenate sotto BG, Italia. Magnesio solfato Salf confezione 1g/10ml da diluire.[14]

È stata somministrata per via intraossea, 20 mg di ketamina. Farmaco utilizzato nelle urgenze a scopo analgesico, dissociativo e sedativo. A basse dosi è analgesico, a dosaggi intermedi è dissociativo e ad alte dosi è sedativo. Ha un'azione broncodilatatrice e può causare un aumento della frequenza cardiaca e un rialzo pressorio con secrezione di catecolamine. Ha un'azione pro-aritmica.

Ketamina Molteni - azienda produttrice L.Molteni & C. dei F.lli Alitti Società di esercizio S.p.A., Firenze, Italia. Ketamina Molteni 50mg/ml iniettabile, 5 fiale 2ml. [15]

È stato somministrato 75mg di Amiodarone, farmaco antiaritmico, successivamente al ROSC, per stabilizzare le aritmie presenti. Cordarone 150mg/3ml– Azienda Sanofi S.r.l. Socio Unico, Italia, Origgio (VA), Anagni (FR) e Scoppito (AQ) . Soluzione iniettabile, uso endovenoso 6 fiale. [16]

È stato effettuato lo stick glicemico alle ore 02:40, ma il valore non è stato possibile rilevarlo in quanto i livelli di glicemia erano molto bassi; perciò, è stata somministrata una soluzione glucosata al 33%. Glucosata 33% Azienda Baxter S.p.A. Sesto Fiorentino, Italia. [17]

Stabilizzato il paziente sul posto, è stato caricato a bordo alle ore 02.46 e trasportato in ospedale con arrivo alle ore 02.59 in codice 3 rosso avanzato C02- Cardiologico.

3.6 Discussione

Nel case report che ho riportato nel mio elaborato di tesi, è da non sottovalutare l'impatto psicologico e sociale da parte dei soccorritori, ma anche dei familiari, in quanto dopo un arresto cardiaco è fondamentale un supporto per affrontare le conseguenze emotive e pratiche di un evento simile.

Dalle linee guida dettate dell'American Heart 2020, si evince che sono fondamentali i debriefing e le consulenze specialistiche di follow-up per un sostegno emotivo per i soccorritori e operatori sanitari in quanto potrebbero apportare benefici. I soccorritori possono presentare ansia o stress post traumatico conseguente all'effettuazione delle procedure BLS. I debriefing del team possono consentire una revisione delle prestazioni con miglioramento delle qualità e un riconoscimento dei naturali fattori di stress associati all'assistenza di un paziente nelle condizioni di arresto.

Inoltre, per i soccorritori è importante dopo un evento così traumatico, monitorare il benessere psicologico e prevenire il burnout includendo il monitoraggio delle ore lavorative e mediare tra vita professionale e personale.

Per le famiglie, dopo un evento traumatico come questo, è necessario dare informazioni necessarie chiare relative all'arresto cardiaco, alle procedure di emergenza e alle cure post rianimazione, in quanto andrebbero ad alleviare ansia e confusione a riguardo. Gli esiti dei familiari più comuni riportati, utilizzando degli approcci quantitativi sono stati la depressione, ansia e sintomi di disturbo traumatico da stress. Secondo le linee guida ERC del 2015, la presenza dei familiari durante l'RCP può migliorare i loro esiti psicologici. Per i genitori sarebbe importante offrire un percorso di supporto psicologico o creare dei gruppi di sostegno.

Facendo una ricerca della letteratura presente, si evince come le cure siano state sovrapponibili ai casi di letteratura, e sebbene i casi eziologici possano essere differenti, una volta iniziate le manovre rianimatorie, si evince come non ci siano differenze tra farmaci e procedure. Le uniche differenze sono quindi imputabili alle cause eziologiche dell'arresto cardiaco. [18]

Il case report evidenzia come il bambino può andare in arresto cardiaco non solo per cause congenite di tipo cardiocircolatorio ma a causa della sua bassa capacità di compensazione agli squilibri elettrolitici e alla minuta anatomia. L'ostruzione delle vie aeree, malattie gastrointestinali ed intossicazioni sono cause da prendere in considerazione. In ogni caso una RCP precoce assicura una più alta percentuale di ROSC e diminuisce la possibilità di esiti neurologici avversi.

Capitolo 4

Conclusioni

In questo elaborato di tesi l'obiettivo era quello di riportare il caso clinico di un arresto cardiaco pediatrico avvenuto nel nostro territorio. Il case report è stato analizzato nel dettaglio andando a descrivere le condizioni del bambino, dai giorni precedenti all'evento fino ad arrivare alla chiamata al numero di emergenza 112, per il peggioramento delle sue condizioni cliniche.

È stata effettuata un'analisi dettagliata del trattamento attuato durante l'intervento andando a descrivere la condizione del bambino al momento dell'arrivo dei soccorsi, le manovre di rianimazione eseguite e il trattamento farmacologico attuato nella gestione dell'arresto cardiaco pediatrico. Attraverso questo, è emersa l'importanza della prevenzione e del riconoscimento precoce dei segni e sintomi di un arresto cardiaco nei bambini. Inoltre, ciò ha fatto capire che la tempestività nell'identificare i segnali di allerta può significativamente influenzare l'esito clinico e salvare vite.

Il bambino, dopo la fase critica superata e un lungo ricovero in diverse terapie intensive, si trova ad oggi presso l'istituto Don Gnocchi di Firenze, città dove l'intera famiglia si è trasferita, per la neuro riabilitazione intensiva. Il piccolo sta facendo questo percorso di cura riabilitativo per compensare i danni del distress respiratorio subito durante l'arresto cardiaco. Il bambino ha bisogno di cure specializzate e i genitori hanno aperto una raccolta fondi GoFoundMe (<https://www.gofundme.com/f/insieme-per-ricky>), già condivisa in varie piattaforme social, per un aiuto all'accesso alle cure sperimentali, intrapresa nel reparto pediatrico dell'ospedale Gemelli di Roma.

Implementare programmi di prevenzione e formazione continua e costante del personale sanitario e dei soccorritori che operano nel sistema di emergenza territoriale, è l'approccio possibile per sperare di ridurre l'incidenza e migliorare la possibilità di sopravvivenza delle persone colpite da arresto cardiaco.

In conclusione, si vuole stressare su una formazione generale della popolazione che deve partire dai vari componenti della sanità territoriale dai pediatri, MMG (medico di medicina generale), ODV (organizzazioni di volontariato) e aziende sanitarie. In Italia esistono già iniziative di questo tipo come IRC che propone la settimana ViVa per

sensibilizzare sull'arresto cardiaco in cui sanitari e volontari per una settimana sono nelle piazze e nelle scuole per formare la popolazione sul BLSA e PBLSD [19]. Credo fermamente che la promozione di queste iniziative anche nel nostro territorio potrebbe rivelarsi fondamentale nel rendere la provincia cardio protetta.

Fonti bibliografiche

- [1] Un sistema per salvare vite- Documento di aggiornamento e proposta sulla Rianimazione cardiopolmonare e la Defibrillazione precoce con Defibrillatore semi-Automatico Esterno in Italia
https://www.ircouncil.it/wp-content/uploads/2019/06/IRC-Un-Sistema-Per-Salvare-Vite_web.pdf
- [2] IRC- BLS pediatrico per operatori sanitari, rianimazione cardiopolmonare (RCP) pediatrica di base, defibrillazione precoce e gestione delle emergenze pediatriche.
- [3]Linee guida European Resuscitation Council 2021 – capitolo 2- Epidemiologia dell’arresto cardiaco in Europa
- [4]Linee Guida European Resuscitation Council 2021- capitolo 10
https://www.ircouncil.it/wp-content/uploads/2022/05/LG_ERC_2021_Capitolo-10_Supporto_delle_funzioni_vitali_in_eta_pediatica.pdf
- [5]Aggiornamento Linee Guida Pediatriche ERC 2021 Dott. Marco de Luca, Responsabile Centro Simulazione Meyer
https://campus.meyer.it/wp-content/uploads/2023/02/11.newsletter_simyoung_lineeguida.pdf
- [6] Linee Guida Italian Resuscitation Council ed European Resuscitation Council 2021-2025
- [7] <https://www.ilcor.org/about>
- [8]https://congresso.ircouncil.it/wp-content/uploads/2023/11/CHIARINI_CAUSE-REVERSIBILI.pdf
- [9] Linee guida dell’American Heart Association 2020
- [10] <https://florenceinformation.it/laccesso-intraosseo-un-confronto-per-saperne-di-piu/>
- [11] Linee guida ILCOR- 2023 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations: Summary from the Basic Life Support; Advanced Life Support; Pediatric Life Support; Neonatal Life Support; Education, Implementation, and Teams; and First Aid Task Forces

[12] <https://www.codifa.it/farmaci/a/adrenalina-salf-adrenalina-anafilassi-stimolanti-cardiaci-adrenergici>

[13] <https://www.codifa.it/farmaci/s/sodio-cloruro-0-9-baxter-sodio-cloruro-soluzioni-endovena-elettrolitiche#:~:text=Sodio%20Cloruro%200%2C9%25%20Baxter%20%C3%A8%20un%20farmaco%20a%20base,Italia%20dall'azienda%20Baxter%20S.p.A.%20>

[14] <https://www.codifa.it/farmaci/m/magnesio-solfato-salf-magnesio-solfato-antiepilettici-soluzioni-endovena-elettrolitiche>

[15] <https://www.codifa.it/farmaci/k/ketamina-molteni-ketamina-cloridrato-anestetici-general>

[16] <https://www.codifa.it/farmaci/c/cordarone-soluzione-uso-interno--amiodarone-cloridrato-antiaritmici>

[17] <https://www.dica33.it/prontuario-farmaci/foglietto-illustrativo-glucosio-33-baxter-spa-101410.asp>

[18] Kingsley et al. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine (2021) 29:58 <https://doi.org/10.1186/s13049-021-00871-9>

[19] <https://www.settimanaviva.it/eventi>