



American
Heart
Association.

S I N T E S I

dell'American Heart Association 2020

LINEE GUIDA PER RCP ED ECC

L'American Heart Association ringrazia le seguenti persone per il contributo fornito alla realizzazione di questa pubblicazione: Eric J. Lavonas, MD, MS; David J. Magid, MD, MPH; Khalid Aziz, MBBS, BA, MA, MEd(IT); Katherine M. Berg, MD; Adam Cheng, MD; Amber V. Hoover, RN, MSN; Melissa Mahgoub, PhD; Ashish R. Panchal, MD, PhD; Amber J. Rodriguez, PhD; Alexis A. Topjian, MD, MSCE; Comilla Sasson, MD, PhD; infine, il team di progetto per la Sintesi delle Linee guida AHA. Revisori della versione italiana: Patrizia Vitolo, MD; Lorenza Pratali MD, PhD; Giorgio Monti, MD; Marcello Montomoli, MD; Alessandro Capecchi, MD; Gianluca Gonzi, MD; e Pier Sergio Saba, MD.

© 2020 American Heart Association JN-1079

Figura 1. Applicazione della Classe di raccomandazione e del Livello di evidenza a strategie cliniche, interventi, trattamenti o test diagnostici nell'assistenza del paziente (ultimo aggiornamento: maggio 2019)*

CLASSE (FORZA) DI RACCOMANDAZIONE	LIVELLO (QUALITÀ) DI EVIDENZA†
CLASSE 1 (FORTE) Beneficio >>> Rischio Espressioni suggerite per le raccomandazioni di scrittura: <ul style="list-style-type: none"> • È raccomandato(a) • È indicato(a)/utile/efficace/vantaggioso(a) • Deve essere eseguito(a)/somministrato(a)/altro • Espressioni sull'efficacia comparativa‡: <ul style="list-style-type: none"> – Il trattamento/la strategia A è raccomandato(a)/indicato(a) come preferibile rispetto al trattamento B – Il trattamento A deve essere scelto al posto del trattamento B 	LIVELLO A <ul style="list-style-type: none"> • Evidenza di qualità elevata‡ da più di 1 RCT • Metanalisi di RCT di qualità elevata • Uno o più RCT confermati da studi di registro di qualità elevata
CLASSE 2a (MODERATA) Beneficio >> Rischio Espressioni suggerite per le raccomandazioni di scrittura: <ul style="list-style-type: none"> • È ragionevole • Può essere utile/efficace/vantaggioso(a) • Espressioni sull'efficacia comparativa‡: <ul style="list-style-type: none"> – Il trattamento/la strategia A è probabilmente raccomandato(a)/indicato(a) come preferibile rispetto al trattamento B – È ragionevole scegliere il trattamento A al posto del trattamento B 	LIVELLO B-R (Randomizzati) <ul style="list-style-type: none"> • Evidenza di qualità moderata‡ da 1 o più RCT • Metanalisi di RCT di qualità moderata
CLASSE 2b (DEBOLE) Beneficio ≥ Rischio Espressioni suggerite per le raccomandazioni di scrittura: <ul style="list-style-type: none"> • Può/potrebbe essere ragionevole • Può/potrebbe essere considerato(a) • L'utilità/efficacia non è nota/chiaro/certa/consolidata 	LIVELLO B-NR (Non randomizzati) <ul style="list-style-type: none"> • Evidenza di qualità moderata‡ da 1 o più studi non randomizzati, studi osservazionali o studi di registro ben disegnati, ben eseguiti • Metanalisi di tali studi
CLASSE 3: Nessun beneficio (MODERATA) Beneficio = Rischio (in generale utilizzare solamente LOE A o B) Espressioni suggerite per le raccomandazioni di scrittura: <ul style="list-style-type: none"> • Non consigliato(a) • Non è indicato(a)/utile/efficace/vantaggioso(a) • Non deve essere eseguito(a)/somministrato(a)/altro 	LIVELLO C-LD (Dati limitati) <ul style="list-style-type: none"> • Studi randomizzati o non randomizzati osservazionali o di registro con limitazioni nel disegno o nell'esecuzione • Metanalisi di tali studi • Studi di fisiologia o meccanicistici in soggetti umani
Classe 3: Danno (FORTE) Rischio > Beneficio Espressioni suggerite per le raccomandazioni di scrittura: <ul style="list-style-type: none"> • Potenzialmente nocivo(a) • Provoca un danno • Associato(a) a un eccesso di morbilità/mortalità • Non deve essere eseguito(a)/somministrato(a)/altro 	LIVELLO C-EO (Opinione degli esperti) <ul style="list-style-type: none"> • Consenso dell'opinione degli esperti sulla base dell'esperienza clinica

La COR e il LOE vengono determinati in modo indipendente (a ogni COR può corrispondere qualsiasi LOE).

Una raccomandazione associata a un LOE C non implica che la raccomandazione sia debole. Molti quesiti clinici presi in considerazione nelle linee guida non si prestano alla verifica in studi clinici. Pur in assenza di RCT, può esserci un consenso clinico molto chiaro sull'utilità o l'efficacia di un determinato test o di una determinata terapia.

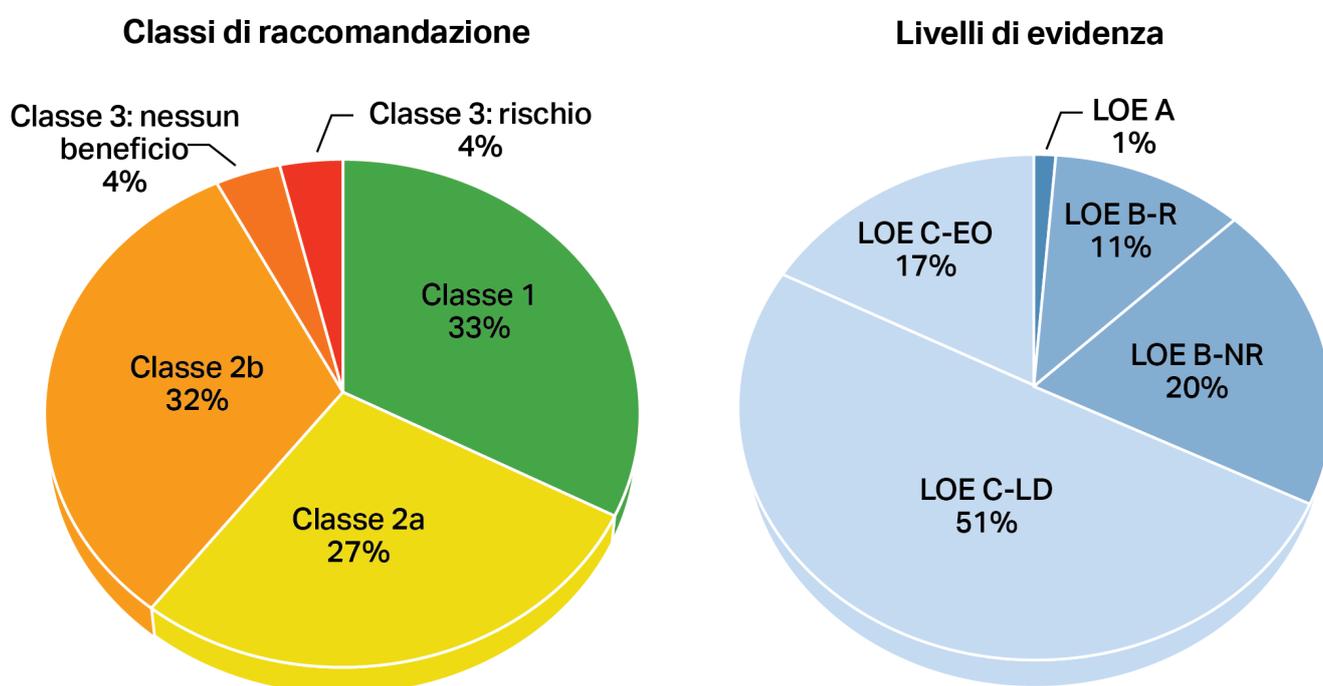
* L'esito o il risultato dell'intervento deve essere specificato (un miglioramento dell'esito clinico o una maggiore accuratezza diagnostica o un maggior numero di informazioni prognostiche).

† Per le raccomandazioni sull'efficacia comparativa (solo COR 1 e 2a; LOE A e B), gli studi che supportano l'uso di verbi che esprimono un confronto devono prevedere confronti diretti dei trattamenti o delle strategie che vengono valutate.

‡ Il metodo di valutazione della qualità è in evoluzione e include l'applicazione di strumenti di classificazione dell'evidenza standardizzati, ampiamente utilizzati e preferibilmente convalidati e, per quanto attiene alle revisioni sistematiche, l'inglobamento di un Comitato di revisione dell'evidenza.

COR sta per Classe di raccomandazione (Class of Recommendation); DL, Dati limitati; LOE, Livello di evidenza; NR, Non randomizzato; EO, Opinione degli esperti; R, Randomizzato e RCT, Studio controllato randomizzato (Randomized Controlled Trial).

Figura 2. Distribuzione di COR e LOE come percentuale di 491 raccomandazioni totali nelle *Linee guida AHA 2020 per RCP ed ECC*.*



*I risultati rappresentano la percentuale di 491 raccomandazioni per il supporto vitale di base e avanzato per adulti, il supporto vitale pediatrico di base e avanzato, il supporto vitale neonatale, la scienza della formazione della rianimazione e i sistemi di assistenza.

Abbreviazioni: COR sta per Classe di raccomandazione (Class of Recommendation); EO, Opinione degli esperti; LD, Dati limitati; LOE, Livello di evidenza; NR, Non randomizzato; R, Randomizzato.

Informazioni sulle raccomandazioni

Il fatto che solo 6 di queste 491 raccomandazioni (1,2%) si basano su un'evidenza di livello A (almeno 1 studio clinico randomizzato [RCT] di alta qualità, confermato da un secondo studio di alta qualità o studio di registro) dimostra le costanti sfide da affrontare quando si effettuano ricerche sulla rianimazione di alta qualità. Uno sforzo nazionale e internazionale coordinato è necessario per sovvenzionare e, altrimenti, supportare la ricerca sulla rianimazione.

Sia il processo di valutazione delle evidenze ILCOR sia il processo di sviluppo delle linee guida dell'AHA sono regolati da rigide politiche di divulgazione dell'AHA, realizzate per rendere le relazioni con il settore e altri conflitti di interesse completamente trasparenti e proteggere questi processi da influenze inappropriate. Il personale AHA ha elaborato le dichiarazioni sui conflitti di interesse da parte di tutti i partecipanti. Tutti i presidenti dei gruppi di esperti che redigono le linee guida e almeno il 50% dei membri del gruppo di esperti che redige le linee guida devono essere privi di qualsiasi conflitto di interessi e tutte le relazioni pertinenti sono dichiarate rispettivamente nel Consensus on Science With Treatment Recommendations e nelle Linee guida.

Supporto vitale di base e avanzato per adulti

Sintesi dei principali argomenti e modifiche

Nel 2015, circa 350.000 adulti negli Stati Uniti che hanno avuto un arresto cardiaco in ambiente extra-ospedaliero (OHCA) di origine non traumatica sono stati assistiti dal personale del sistema di emergenza territoriale (EMS). Nonostante i recenti dati positivi, meno del 40% degli adulti riceve una RCP da un soccorritore laico e in meno del 12% si utilizza un defibrillatore esterno automatizzato (AED) prima dell'arrivo dell'EMS. Dopo significativi miglioramenti, dal 2012 la sopravvivenza a OHCA si è stabilizzata.

Inoltre, circa l'1,2% degli adulti ricoverati in ospedali statunitensi è vittima di arresto cardiaco in ambiente ospedaliero (IHCA). Gli esiti dopo un IHCA sono significativamente migliori rispetto a quelli dopo un OHCA e gli esiti dopo un IHCA continuano a migliorare.

Le Linee guida 2020 combinano le raccomandazioni per il supporto vitale di base (BLS) per adulti unitamente al supporto vitale cardiovascolare avanzato (ACLS). Le nuove principali modifiche includono quanto segue:

- algoritmi migliorati e ausili visivi forniscono istruzioni semplici da ricordare negli scenari di rianimazione BLS e ACLS
- è stata nuovamente sottolineata l'importanza di un inizio precoce della RCP da parte dei soccorritori laici
- sono state riconfermate le raccomandazioni precedenti sulla somministrazione di adrenalina, con particolare enfasi su una somministrazione precoce
- l'utilizzo del feedback audiovisivo in tempo reale è indicato come mezzo per il mantenimento della qualità della RCP
- la misurazione costante della pressione arteriosa e dell'anidride carbonica di fine espirazione (ETCO₂) durante la rianimazione ACLS può essere utile per migliorare la qualità della RCP
- sulla base delle evidenze più recenti, l'utilizzo di routine di una doppia defibrillazione sequenziale non è consigliato
- l'accesso endovenoso (EV) è la via preferita di somministrazione dei farmaci durante la rianimazione ACLS. Un accesso intraosseo (IO) è accettabile se non è disponibile l'accesso EV
- l'assistenza del paziente dopo il ripristino della circolazione spontanea (ROSC) richiede una particolare attenzione a ossigenazione, controllo della pressione arteriosa, valutazione di un intervento coronarico percutaneo, gestione controllata della temperatura e neuroprognosi multimodale

- dal momento che il recupero da un arresto cardiaco continua a lungo dopo l'iniziale ricovero, i pazienti devono avere una valutazione formale e un supporto per le loro esigenze fisiche, cognitive e psicosociali
- dopo una rianimazione, un debriefing per i soccorritori laici, gli operatori EMS e gli operatori sanitari dell'ospedale può essere utile a sostegno della loro salute mentale e del loro benessere
- la gestione di un arresto cardiaco nella donna gravida è incentrata sulla rianimazione materna, con preparazione per il parto cesareo perimortem, se necessario, per salvare il nascituro e migliorare le possibilità di rianimazione della madre.

Algoritmi e ausili visivi

Il gruppo di lavoro ha esaminato tutti gli algoritmi e apportato miglioramenti mirati agli ausili visivi di formazione per garantirne l'utilità come strumenti al letto del paziente e evidenziare le più recenti novità scientifiche. Le principali modifiche agli algoritmi e ad altri ausili prestazionali includono quanto segue:

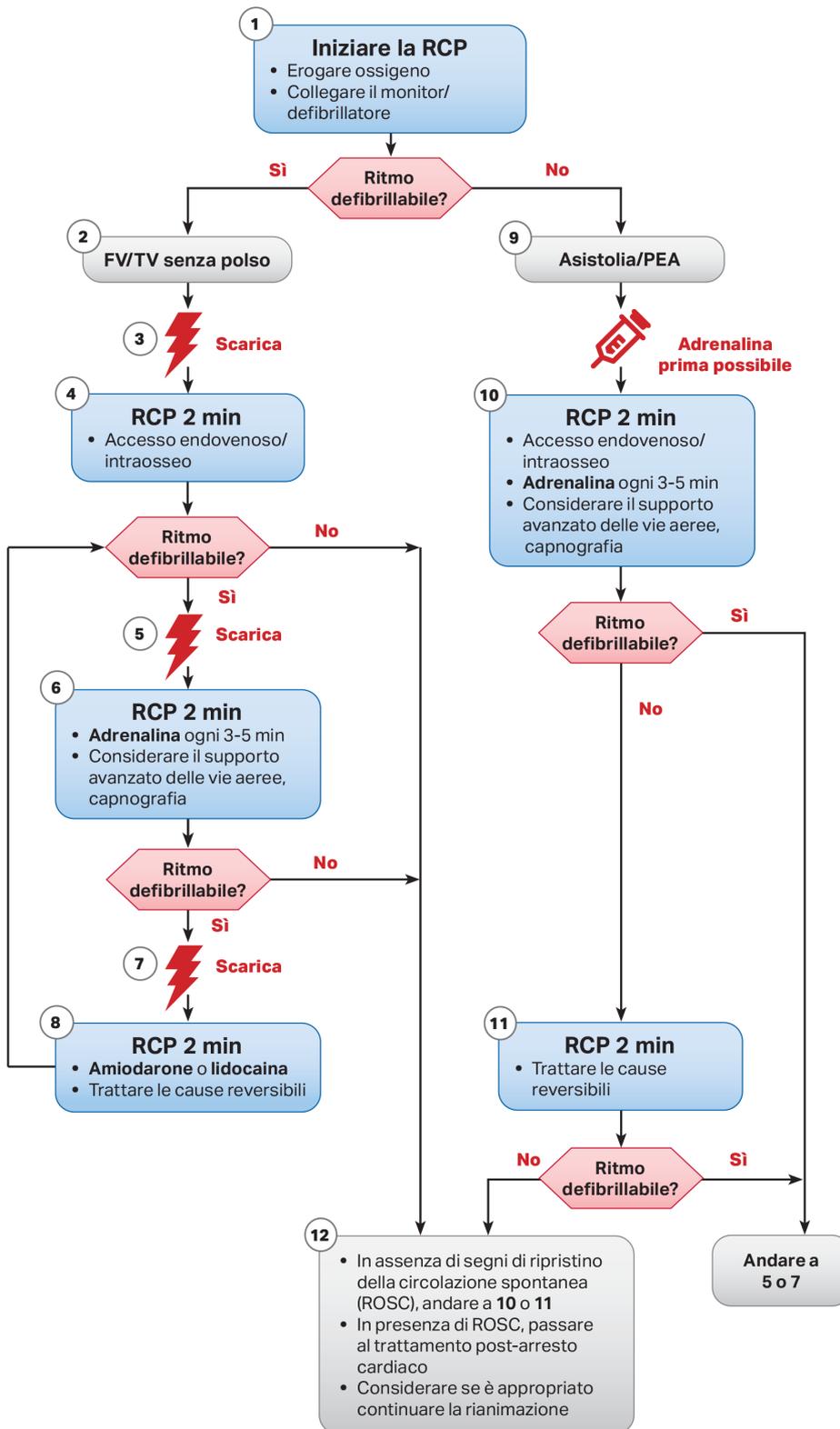
- un sesto anello, Recupero, è stato aggiunto alle Catene di sopravvivenza dell'IHCA e dell'OHCA (Figura 3)
- l'algoritmo universale dell'arresto cardiaco nell'adulto è stato modificato per enfatizzare il ruolo della somministrazione precoce di adrenalina per i pazienti con ritmi non defibrillabili (Figura 4)
- due nuovi algoritmi dell'emergenza correlata all'uso degli oppioidi sono stati aggiunti per soccorritori laici e soccorritori professionisti (Figure 5 e 6)
- l'algoritmo del trattamento post-arresto cardiaco è stato aggiornato per sottolineare l'esigenza di evitare iperossia, ipossemia e ipotensione (Figura 7)
- è stato aggiunto un nuovo diagramma per guidare e dare indicazioni sulla neuroprognosi (Figura 8)
- un nuovo algoritmo sull'arresto cardiaco in donna gravida è stato aggiunto per gestire questi casi particolari (Figura 9).

Nonostante i recenti dati positivi,
meno del 40% degli adulti riceve una RCP e in meno del 12% si utilizza un AED prima dell'arrivo dell'EMS.

Figura 3. Catene della sopravvivenza AHA per IHCA e OHCA negli adulti.



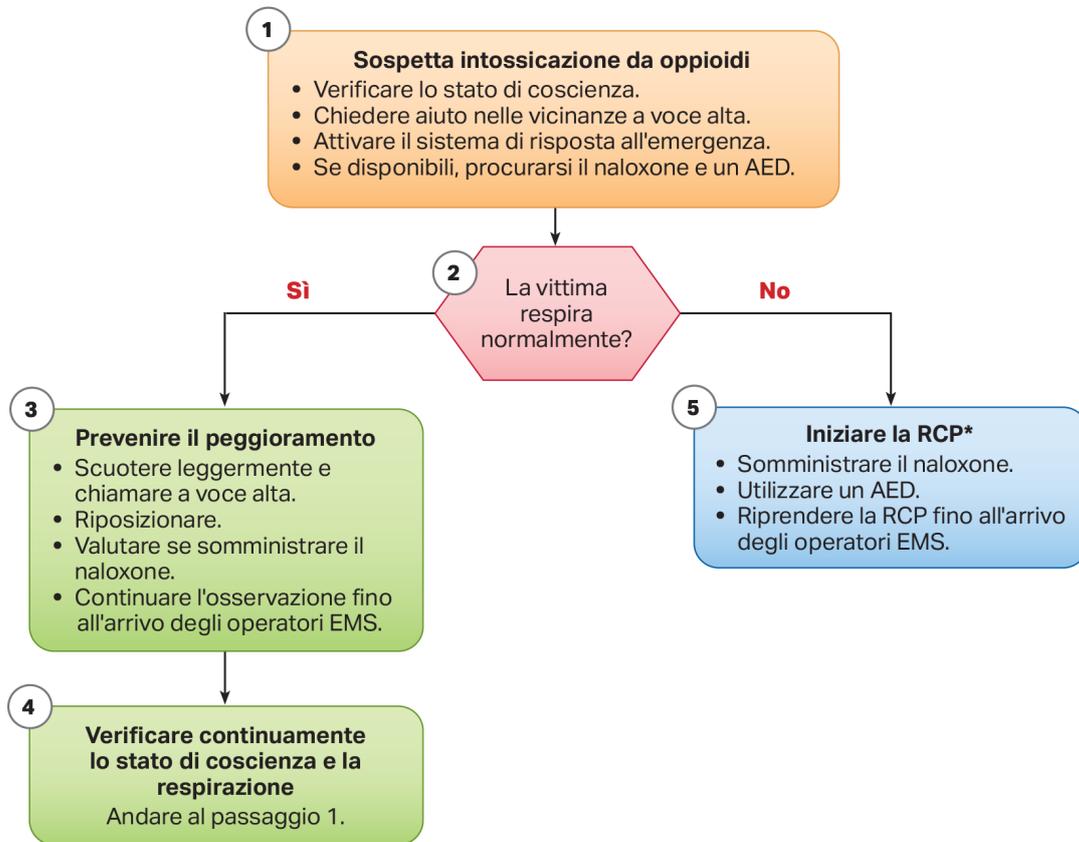
Figura 4. Algoritmo per l'arresto cardiaco nell'adulto.



Qualità della RCP
<ul style="list-style-type: none"> • Comprimerne con forza (a una profondità di almeno 5 cm) e rapidità (100-120/min) e permettere una completa riaspirazione toracica. • Ridurre al minimo le interruzioni durante le compressioni. • Evitare una ventilazione eccessiva. • Alternare il ruolo di chi esegue le compressioni ogni 2 minuti, o prima in caso di affaticamento. • In assenza di supporto avanzato delle vie aeree, rapporto compressione-ventilazione di 30:2. • Capnografia quantitativa della forma d'onda <ul style="list-style-type: none"> - Se la PETCO₂ è bassa o in diminuzione, rivalutare la qualità della RCP.
Energia della scarica per la defibrillazione
<ul style="list-style-type: none"> • Bifasica: quella consigliata dal produttore (ad esempio energia iniziale 120-200 J); se sconosciuta, erogare il massimo livello di energia disponibile. La seconda scarica e quelle successive devono essere erogate a uguale energia, eventualmente si possono considerare energie più elevate. • Monofasica: 360 J
Terapia farmacologica
<ul style="list-style-type: none"> • Dose EV/IO di adrenalina: 1 mg ogni 3-5 minuti • Dose EV/IO di amiodarone: Prima dose: bolo da 300 mg. Seconda dose: 150 mg. • Dose EV/IO di lidocaina: Prima dose: 1-1,5 mg/kg. Seconda dose: 0,5-0,75 mg/kg.
Supporto avanzato delle vie aeree
<ul style="list-style-type: none"> • Intubazione endotracheale o supporto avanzato sovraglottico • Capnografia quantitativa o capnometria per confermare e monitorare il posizionamento del tubo ET • Una volta posizionato un supporto avanzato delle vie aeree, eseguire 1 ventilazione ogni 6 secondi (10 ventilazioni al minuto) con compressioni toraciche continue
Ripristino della circolazione spontanea (ROSC)
<ul style="list-style-type: none"> • Polso e pressione arteriosa • Aumento improvviso e prolungato della PETCO₂ (di norma ≥ 40 mmHg) • Forme d'onda spontanee della pressione arteriosa con monitoraggio intra-arterioso
Cause reversibili
<ul style="list-style-type: none"> • Ipovolemia • Ipossia • Idrogenioni (acidosi) • Ipo/iperpotassiemia • Ipotermia • PneumoTorace iperteso • Tamponamento cardiaco • Tossici • Trombosi polmonare • Trombocoronarica

© 2020 American Heart Association

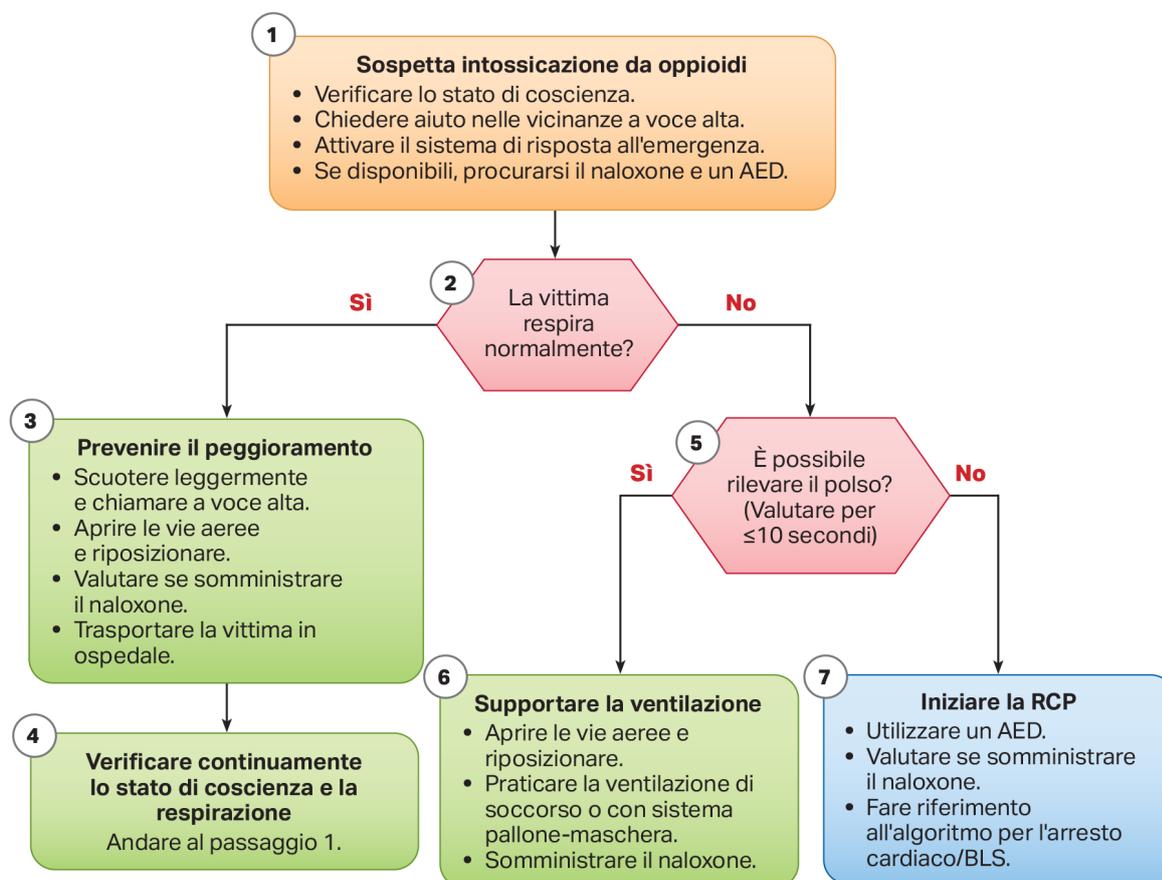
Figura 5. Algoritmo per l'emergenza correlata all'uso degli oppioidi per soccorritori laici.



*In caso di pazienti adulti e adolescenti, i soccorritori, se addestrati, devono eseguire le compressioni e ventilazioni di soccorso previste per le emergenze correlate all'uso di oppioidi; se non sono addestrati per eseguire le ventilazioni di soccorso, devono eseguire la RCP Hands-Only. Per i lattanti e i bambini, la RCP deve includere compressioni con ventilazioni di soccorso.

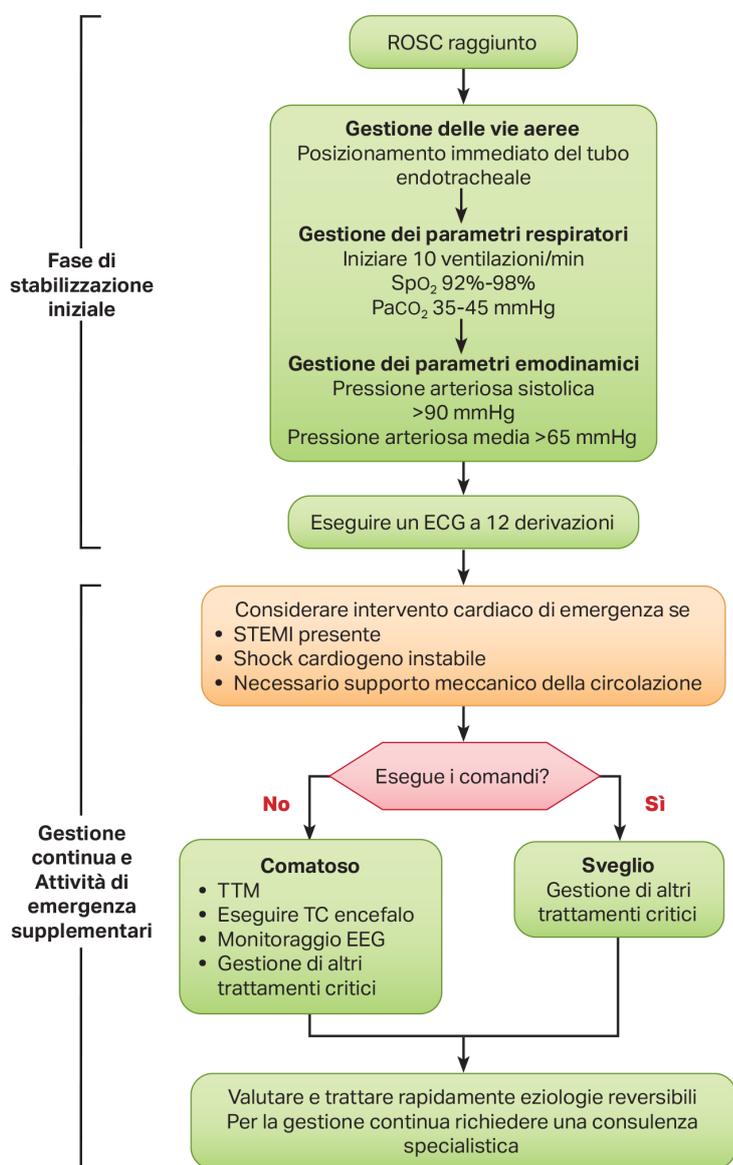
© 2020 American Heart Association

Figura 6. Algoritmo per l'emergenza correlata all'uso degli oppioidi per operatori sanitari.



© 2020 American Heart Association

Figura 7. Algoritmo per il trattamento post-arresto cardiaco nell'adulto.



Fase di stabilizzazione iniziale

La rianimazione è in corso durante la fase post-ROSC e molte di queste attività possono essere eseguite contemporaneamente. Tuttavia, se è necessario stabilire delle priorità, seguire questi passaggi:

- Gestione delle vie aeree: capnografia o capnometria della forma d'onda per confermare e monitorare il posizionamento del tubo endotracheale
- Gestione dei parametri respiratori: titolare FIO₂ per SpO₂ 92%-98%; iniziare con 10 ventilazioni/min; titolare fino a PaCO₂ di 35-45 mmHg
- Gestione dei parametri emodinamici: somministrare cristalloidi e/o vasopressori o inotropi per ottenere una pressione arteriosa sistolica >90 mmHg o una pressione arteriosa media >65 mmHg

Gestione continua e Attività di emergenza supplementari

Eseguire queste valutazioni contemporaneamente in modo che le decisioni sulla gestione controllata della temperatura (TTM) abbiano la massima priorità, al pari degli interventi cardiaci.

- Intervento cardiaco di emergenza: valutazione immediata dell'elettrocardiogramma (ECG) a 12 derivazioni; considerare l'emodinamica per prendere decisioni sugli interventi cardiaci
- TTM: se il paziente non esegue i comandi, iniziare la TTM prima possibile; iniziare da 32-36 °C per 24 ore usando un dispositivo di raffreddamento con circuito di feedback.
- Gestione di altri trattamenti critici
 - Monitoraggio continuo della temperatura interna (esofagea, rettale, vescicale)
 - Mantenere normossia, normocapnia, euglicemia
 - Eseguire monitoraggio dell'elettroencefalogramma (EEG) continuo o intermittente
 - Eseguire ventilazione polmonare protettiva

Le I e le T

- Ipovolemia
- Ipossia
- Idrogenioni (acidosi)
- Ipotassiemia/iperpotassiemia
- Ipotermia
- PneumoTorace iperteso
- Tamponamento cardiaco
- Tossici
- Trombosi polmonare
- Trombocoronarica

Figura 8. Approccio raccomandato nella neuroprognosi multimodale in pazienti adulti dopo un arresto cardiaco.

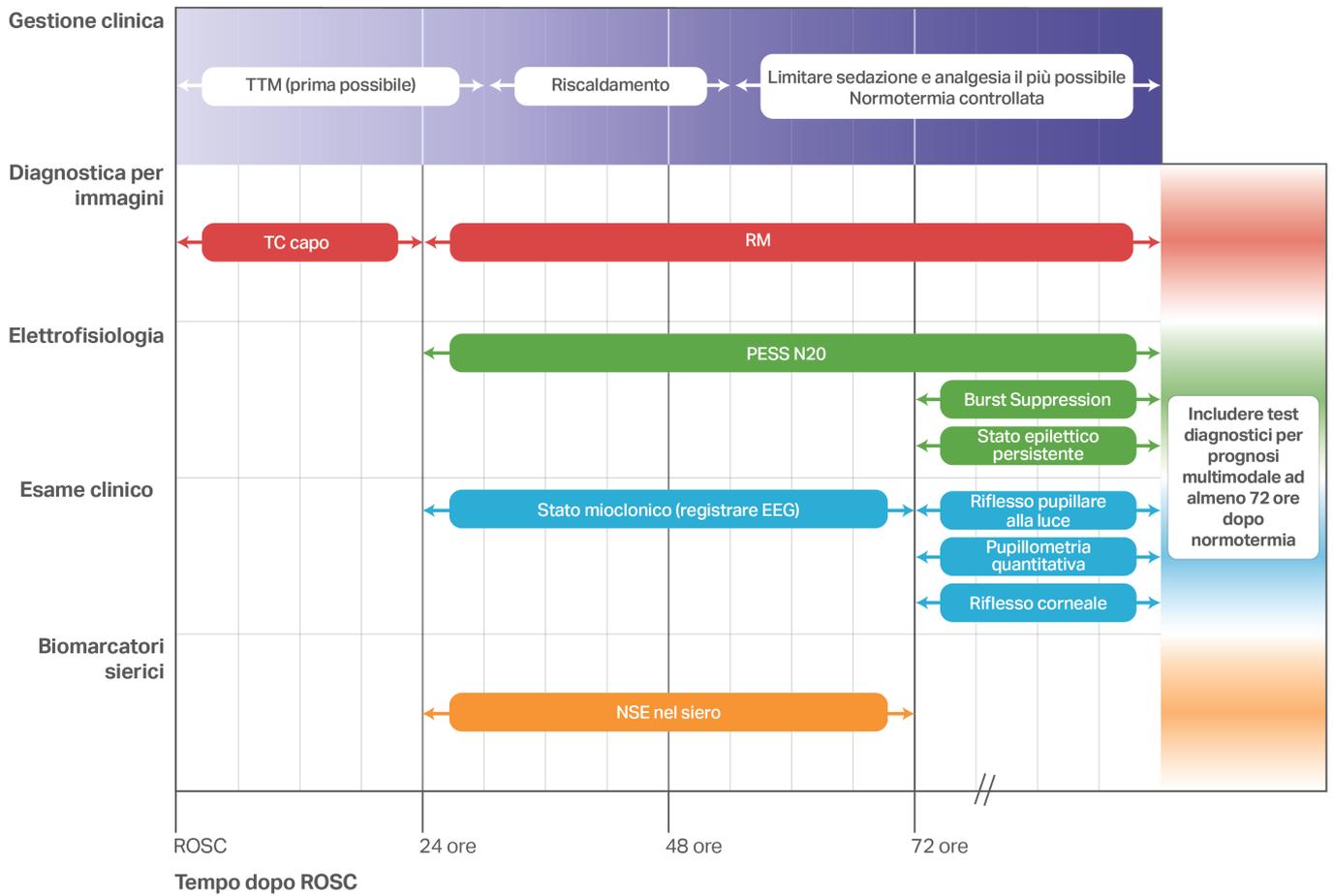
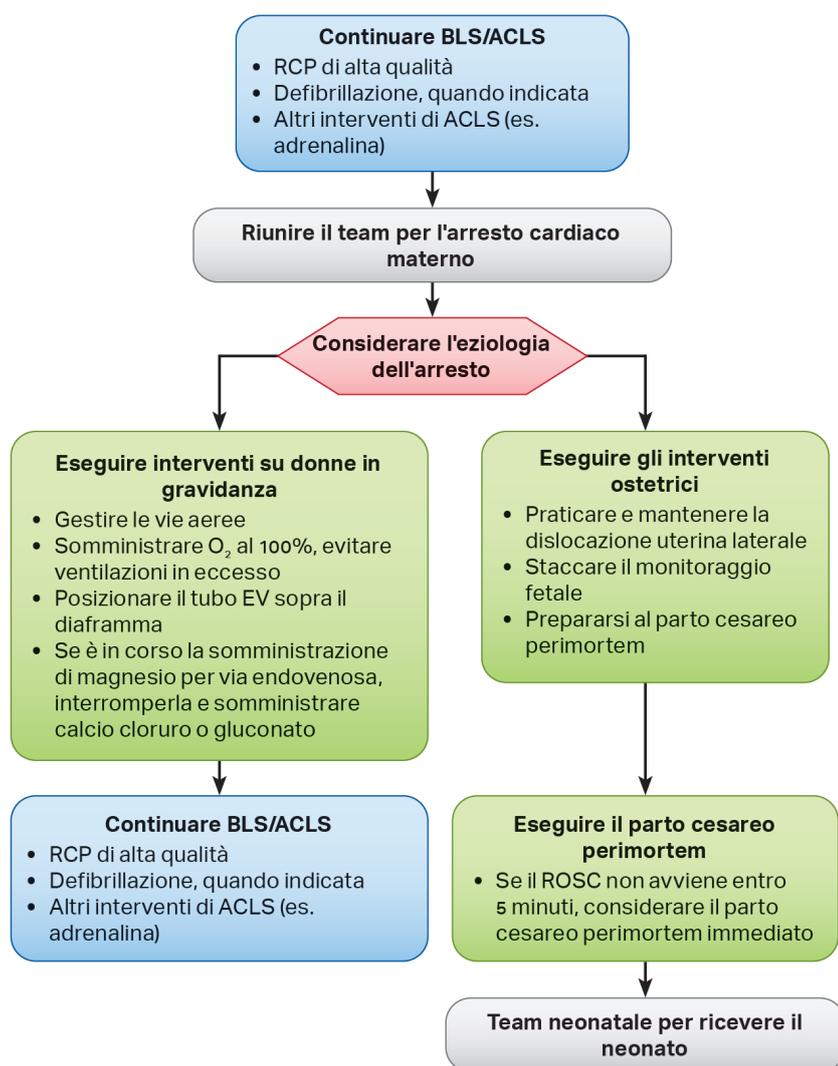


Figura 9. Algoritmo per ACLS in ambiente ospedaliero per l'arresto cardiaco in donna gravida.



Arresto cardiaco in gravidanza

- La pianificazione del team deve essere effettuata in collaborazione con i servizi di ostetricia, neonatologia, emergenza, anestesiologia, terapia intensiva e arresto cardiaco.
- Le priorità per la donna in gravidanza in arresto cardiaco sono il fornire una RCP di alta qualità e la risoluzione della compressione aortocavale con dislocazione uterina laterale.
- L'obiettivo del parto cesareo perimortem è di migliorare gli esiti materni e fetali.
- Se possibile, il parto cesareo perimortem deve essere eseguito in 5 minuti, a seconda delle risorse e delle competenze dell'operatore.

Supporto avanzato delle vie aeree

- In gravidanza, è comune riscontrare difficoltà nelle vie aeree. Impiegare l'operatore più esperto.
- Praticare l'intubazione endotracheale o il supporto avanzato delle vie aeree sovraglottico.
- Eseguire la capnografia quantitativa o la capnometria per confermare e monitorare il posizionamento del tubo ET.
- Una volta posizionato un supporto avanzato delle vie aeree, eseguire 1 ventilazione ogni 6 secondi (10 ventilazioni/min) con compressioni toraciche continue.

Potenziale eziologia dell'arresto cardiaco in gravidanza

- A** Anesthetic complications (Complicanze dovute all'anestesia)
- B** Bleeding (Sanguinamento)
- C** Cardiovascular (Cardiovascolare)
- D** Drugs (Farmaci)
- E** Embolic (Embolia)
- F** Fever (Febbre)
- G** General nonobstetric causes (Cause di arresto cardiaco Generali, non ostetriche: le I e le T)
- H** Hypertension (Ipertensione)

Principali raccomandazioni nuove e aggiornate

Inizio precoce della RCP da parte dei soccorritori laici

2020 (Aggiornato): raccomandiamo ai soccorritori laici di iniziare la RCP per un presunto arresto cardiaco perché il rischio di lesioni al paziente è basso se il paziente non è in arresto cardiaco.

2010 (Versione precedente): il soccorritore laico non deve controllare il polso e deve presumere che sia presente un arresto cardiaco se un adulto sviene improvvisamente o una vittima non cosciente non respira normalmente. L'operatore sanitario deve dedicare non più di 10 secondi alla verifica del polso e, se il soccorritore non sente un polso entro quel lasso di tempo, deve iniziare le compressioni toraciche.

Motivazione: nuove evidenze mostrano che il rischio di lesioni a una vittima che riceve compressioni toraciche quando non è in arresto cardiaco è basso. I soccorritori laici non sono in grado di determinare con precisione se una vittima ha polso e il rischio di sospensione della RCP in una vittima senza polso supera il danno derivante da compressioni toraciche non necessarie.

Somministrazione precoce dell'adrenalina

2020 (Invariato/Riconfermato): in relazione alla tempistica, per un arresto cardiaco con ritmo non defibrillabile, è ragionevole somministrare l'appena possibile.

2020 (Invariato/Riconfermato): in relazione alla tempistica, per un arresto cardiaco con ritmo defibrillabile, può essere ragionevole somministrare l'adrenalina dopo che i tentativi iniziali di defibrillazione sono falliti.

Motivazione: il suggerimento di somministrare precocemente adrenalina è stato rafforzato con una raccomandazione sulla base di una revisione sistematica e una meta-analisi, che includeva risultati di 2 studi randomizzati sull'uso dell'adrenalina in cui sono stati arruolati oltre 8500 pazienti in ambito OHCA. Gli studi hanno mostrato che l'adrenalina ha aumentato il ROSC e la sopravvivenza. A 3 mesi si evidenziava una maggiore significatività statistica riguardante il recupero neurologico post-arresto, anche se non vi era un incremento

significativo dei sopravvissuti con esito neurologico sia favorevole sia sfavorevole nel gruppo trattato con l'adrenalina.

Nella recente revisione sistematica dei 16 studi osservazionali sulla tempistica di somministrazione, tutti hanno riscontrato un'associazione tra la somministrazione più precoce dell'adrenalina e il ROSC per pazienti con ritmi non defibrillabili, sebbene i miglioramenti della sopravvivenza non siano stati rilevati a livello globale. Per i pazienti con ritmo defibrillabile, la letteratura supporta la priorità della defibrillazione e della RCP all'inizio e la somministrazione dell'adrenalina se i tentativi iniziali con la RCP e la defibrillazione non hanno esito positivo.

Qualsiasi farmaco che incrementi il tasso di ROSC e di sopravvivenza, ma che viene somministrato dopo diversi minuti di inattività, ha la probabilità di aumentare gli esiti neurologici sia favorevoli sia sfavorevoli. Pertanto, l'approccio più vantaggioso sembra essere la continuazione dell'uso di un farmaco in grado di aumentare la sopravvivenza, sforzandosi nel contempo di ridurre per tutti i pazienti il tempo entro cui si somministra il farmaco. In questo modo, più sopravvissuti avranno un esito neurologico favorevole.

Feedback audiovisivo in tempo reale

2020 (Invariato/Riconfermato): può essere ragionevole utilizzare dispositivi di feedback audiovisivo durante la RCP per l'ottimizzazione in tempo reale delle prestazioni della RCP.

Motivazione: un recente RCT ha riportato un incremento del 25% della sopravvivenza alla dimissione ospedaliera da IHCA con feedback audio sulla profondità di compressione e sulla riespansione.

Monitoraggio dei parametri fisiologici per la qualità della RCP

2020 (Aggiornato): può essere ragionevole utilizzare parametri fisiologici come pressione arteriosa o $ETCO_2$, quando possibile, per monitorare e ottimizzare la qualità della RCP.

2015 (Versione precedente): sebbene nessuno studio clinico abbia esaminato se la regolazione dei tentativi di rianimazione rispetto ai parametri fisiologici durante la RCP migliori l'esito,

potrebbe essere ragionevole utilizzare parametri fisiologici (la capnografia quantitativa, la pressione diastolica del rilasciamento arterioso, il monitoraggio della pressione arteriosa e la saturazione di ossigeno venoso centrale), quando possibile, per monitorare e ottimizzare la qualità della RCP, per guidare la terapia vasopressoria e per rilevare il ROSC.

Motivazione: sebbene l'uso del monitoraggio dei parametri fisiologici come la pressione arteriosa e l' $ETCO_2$ per monitorare la qualità della RCP sia un concetto confermato, nuovi dati supportano la sua inclusione nelle linee guida. I dati del registro Get With The Guidelines®-Resuscitation dell'AHA mostrano una probabilità superiore di ROSC quando la qualità della RCP è monitorata utilizzando l' $ETCO_2$ o la pressione arteriosa diastolica.

Questo monitoraggio può avvenire in caso di presenza di un tubo endotracheale (ETT) o di una via arteriosa. L'ottimizzazione delle compressioni su un valore $ETCO_2$ di almeno 10 mmHg, e idealmente pari o superiore a 20 mmHg, potrebbe essere utile come marcatore della qualità della RCP. Un target ideale non è stato identificato.

Doppia defibrillazione sequenziale non supportata

2020 (Nuovo): l'utilità di una doppia defibrillazione sequenziale per un ritmo defibrillabile refrattario non è stata stabilita.

Motivazione: una doppia defibrillazione sequenziale prevede l'applicazione di scariche quasi simultanee utilizzando 2 defibrillatori. Sebbene alcuni case report abbiano mostrato ottimi risultati, una revisione sistematica ILCOR 2020 non ha riscontrato alcuna evidenza a supporto di una doppia defibrillazione sequenziale ed ha raccomandato di non usarla di routine. Gli studi pubblicati presentano diversi tipi di bias e gli studi osservazionali non mostrano miglioramenti nell'esito.

Un recente RCT pilota indica che la modifica della direzione della corrente di defibrillazione mediante riposizionamento delle placche adesive potrebbe essere tanto efficace quanto la doppia defibrillazione sequenziale, evitando i rischi da incremento dell'energia e danni ai defibrillatori. Sulla base dell'evidenza attuale, non è noto se una doppia defibrillazione sequenziale apporti benefici.

Preferenza dell'accesso EV rispetto all'IO

2020 (Nuovo): è ragionevole per gli operatori tentare innanzitutto di stabilire un accesso EV per la somministrazione di farmaci in caso di arresto cardiaco.

2020 (Aggiornato): l'accesso IO può essere preso in considerazione se i tentativi di accesso EV non hanno esito positivo o non sono praticabili.

2010 (Versione precedente): è ragionevole per gli operatori stabilire un accesso intraosseo (IO) se l'accesso endovenoso (EV) non è immediatamente disponibile.

Motivazione: una revisione sistematica ILCOR 2020 che confronta la somministrazione di farmaci per via EV rispetto all'IO (principalmente posizionamento pretibiale) durante l'arresto cardiaco ha rilevato che la via EV è stata associata a migliori esiti clinici in 5 studi retrospettivi. Le analisi dei sottogruppi degli RCT che si sono concentrate su altre questioni cliniche hanno riscontrato esiti paragonabili quando è stato utilizzato l'accesso EV o IO per la somministrazione di farmaci. Sebbene l'accesso EV sia preferibile, per situazioni in cui quest'ultimo è difficile, l'accesso IO è un'opzione ragionevole.

Trattamento post-arresto cardiaco e neuroprognosi

Le Linee guida 2020 contengono nuovi significativi dati clinici relativi all'assistenza ottimale nei giorni successivi all'arresto cardiaco. Le raccomandazioni dell'*Aggiornamento delle linee guida 2015 dell'AHA per RCP ed ECC* relative al trattamento dell'ipotensione, alla titolazione dell'ossigeno per evitare ipossia e ipersossia, al rilevamento e trattamento delle convulsioni e alla gestione controllata della temperatura sono state riconfermate con nuove evidenze a supporto.

In alcuni casi, il LOE è stato aggiornato per riflettere la disponibilità di nuovi dati derivanti dagli RCT e studi osservazionali di alta qualità. Inoltre, è stato aggiornato l'algoritmo per il trattamento post-arresto cardiaco per sottolineare questi importanti componenti di assistenza. Per essere affidabile, la neuroprognosi deve essere effettuata non prima di 72 ore dopo il ripristino della normotermia

e le decisioni prognostiche devono essere basate su multiple modalità di valutazione del paziente.

Le Linee guida 2020 valutano 19 diverse modalità e gli e presentano le evidenze per ognuno di essi. Un nuovo diagramma presenta questo approccio multimodale alla neuroprognosi.

Assistenza e supporto durante il recupero

2020 (Nuovo): raccomandiamo che ai sopravvissuti a un arresto cardiaco si fornisca una valutazione multimodale in previsione della riabilitazione e un trattamento per gli esiti fisici, neurologici, cardiopolmonari e cognitivi.

2020 (Nuovo): raccomandiamo che i sopravvissuti a un arresto cardiaco e chi se ne prende cura ricevano un programma di dimissione completo e multidisciplinare che includa raccomandazioni sul trattamento medico e riabilitativo e sul ritorno allo svolgimento delle normali attività.

2020 (Nuovo): raccomandiamo una valutazione strutturata per ansia, depressione, stress post-traumatico e affaticamento per i sopravvissuti a un arresto cardiaco e per chi si prende cura di loro.

Motivazione: il processo di recupero da un arresto cardiaco continua a lungo dopo l'iniziale ricovero. Durante il recupero è necessario un sostegno per assicurare il benessere fisico, cognitivo ed emotivo e per il ritorno alla vita sociale/lavorativa normale. Questo processo deve iniziare durante il ricovero iniziale e continuare per tutto il tempo necessario. Queste tematiche sono descritte dettagliatamente nel documento scientifico dell'AHA 2020.⁶

Debriefing per i soccorritori

2020 (Nuovo): i debriefing e le consulenze specialistiche di follow-up per un sostegno emotivo per i soccorritori, gli operatori EMS e gli operatori sanitari dell'ospedale dopo un arresto cardiaco potrebbero apportare benefici.

Motivazione: i soccorritori possono presentare ansia o stress post-traumatico conseguente alla effettuazione o alla mancata effettuazione di procedure BLS. Gli operatori sanitari ospedalieri possono anche avere effetti emotivi o psicologici per l'assistenza di un paziente con arresto cardiaco. I debriefing del team possono consentire una revisione

delle prestazioni del team (formazione, miglioramento della qualità) nonché un riconoscimento dei naturali fattori di stress associati all'assistenza di un paziente che rischia di morire. Una dichiarazione scientifica dell'AHA dedicata a questo argomento è prevista per l'inizio del 2021.

Arresto cardiaco in gravidanza

2020 (Nuovo): poiché le pazienti gravide sono più soggette a ipossia, l'ossigenazione e la gestione delle vie aeree devono essere considerate in maniera prioritaria durante la rianimazione di un arresto cardiaco in donna gravida.

2020 (Nuovo): in ragione della potenziale interferenza con la rianimazione materna, il monitoraggio fetale non deve essere effettuato durante l'arresto cardiaco in donna gravida.

2020 (Nuovo): raccomandiamo la gestione controllata della temperatura per le donne gravide che restano in stato comatoso dopo la rianimazione post-arresto cardiaco.

2020 (Nuovo): durante la gestione controllata della temperatura della paziente gravida, è consigliabile che il feto venga monitorato costantemente per individuare bradicardia come potenziale complicanza e dovrebbero essere richieste consulenze ostetrica e neonatale.

Motivazione: le raccomandazioni per la gestione di un arresto cardiaco in donna gravida sono state revisionate nell'Aggiornamento delle Linee guida 2015 e in una dichiarazione scientifica dell'AHA 2015.⁷ Le vie aeree, la ventilazione e l'ossigenazione sono particolarmente importanti in caso di donna gravida, in ragione di un incremento del metabolismo materno, di una riduzione della capacità di riserva funzionale dovuta all'utero gravido e del rischio di lesioni cerebrali del feto derivanti dall'ipossiemia.

La valutazione del cuore fetale non è utile durante l'arresto cardiaco materno e potrebbe distrarre da elementi necessari alla rianimazione. In assenza di dati che indichino il contrario, le donne gravide che sopravvivono a un arresto cardiaco devono ricevere una gestione controllata della temperatura, proprio come avviene per altri sopravvissuti, considerando anche lo stato del feto che può restare nell'utero.

Supporto vitale di base e avanzato pediatrico

Sintesi dei principali problemi e modifiche

Ogni anno negli Stati Uniti oltre 20.000 bambini e lattanti hanno un arresto cardiaco. Nonostante gli aumenti della sopravvivenza e gli alti tassi di esito neurologico favorevole in seguito a IHCA pediatrico, i tassi di sopravvivenza a OHCA pediatrico restano scarsi, soprattutto nei lattanti. Le raccomandazioni per un supporto vitale di base pediatrico (PBLIS) e RCP in lattanti, bambini e adolescenti sono state combinate con raccomandazioni per un supporto vitale avanzato pediatrico (PALS) in un documento singolo nelle Linee guida 2020. Le cause di arresto cardiaco in lattanti e bambini sono diverse da quelle degli adulti e un numero crescente di evidenze specifiche dell'ambito pediatrico supporta queste raccomandazioni. I principali problemi, le modifiche più importanti e i miglioramenti delle Linee guida 2020 includono quanto segue:

- algoritmi e ausili visivi sono stati revisionati per integrare i migliori fondamenti scientifici e migliorare la chiarezza per gli operatori di rianimazione PBLIS e PALS
- in base a dati recentemente disponibili derivanti dalle rianimazioni pediatriche, la frequenza di ventilazione assistita raccomandata è stata aumentata a 1 ventilazione ogni 2-3 secondi (20-30 ventilazioni al minuto) per tutti gli scenari di rianimazione pediatrici
- ETT cuffiati sono indicati per ridurre perdite d'aria e la necessità di cambi di tubi per pazienti di qualsiasi età che richiedono intubazione
- non è più raccomandato l'utilizzo di routine della pressione cricoidea durante l'intubazione
- per massimizzare la possibilità di ottimi esiti di rianimazione, l'adrenalina deve essere somministrata il prima possibile, teoricamente entro 5 minuti dall'inizio dell'arresto cardiaco con ritmo non defibrillabile (asistolia e attività elettrica senza polso)
- per i pazienti che hanno già una linea arteriosa in situ, il feedback della misurazione continua della pressione arteriosa potrebbe migliorare la qualità della RCP
- in seguito a ROSC, i pazienti devono essere valutati per escludere convulsioni, stato epilettico e qualsiasi altra crisi convulsiva devono essere trattati
- dal momento che il recupero da un arresto cardiaco richiede un lungo periodo dopo l'iniziale ricovero, i pazienti devono ricevere una valutazione formale e supporto per le loro esigenze fisiche, cognitive e psicosociali
- un approccio titolato alla gestione dei fluidi, con infusioni di adrenalina o noradrenalina se sono necessari vasopressori, è appropriato nella rianimazione da shock settico

- basandosi sulla estrapolazione di dati derivanti in gran parte da popolazioni adulte, una rianimazione con emocomponenti bilanciati è ragionevole per bambini e lattanti con shock emorragico
- la gestione di sovradosaggio di oppioidi include RCP e la somministrazione tempestiva di naloxone da parte di soccorritori laici o soccorritori addestrati
- i bambini con miocardite acuta che soffrono di aritmie, blocco cardiaco, alterazioni del tratto ST o bassa gittata cardiaca sono ad alto rischio di arresto cardiaco. Un trasferimento tempestivo in unità di terapia intensiva è importante e alcuni pazienti potrebbero richiedere un supporto meccanico della circolazione o un supporto vitale extracorporeo (ECLS)
- i lattanti e i bambini con modificazioni della fisiologia circolatoria da ventricolo unico che hanno intrapreso il percorso della riparazione chirurgica stadiata richiedono considerazioni speciali nella gestione del PALS
- la gestione dell'ipertensione polmonare potrebbe includere l'uso di ossido nitrico o prostaciclina per via inalatoria, analgesia, sedazione, farmaci paralizzanti, l'induzione di alcalosi o la terapia di salvataggio con ECLS.

Algoritmi e ausili visivi

Il gruppo di lavoro ha aggiornato tutti gli algoritmi per riflettere le più recenti novità scientifiche e ha apportato diverse modifiche principali per migliorare la formazione visiva e gli ausili prestazionali:

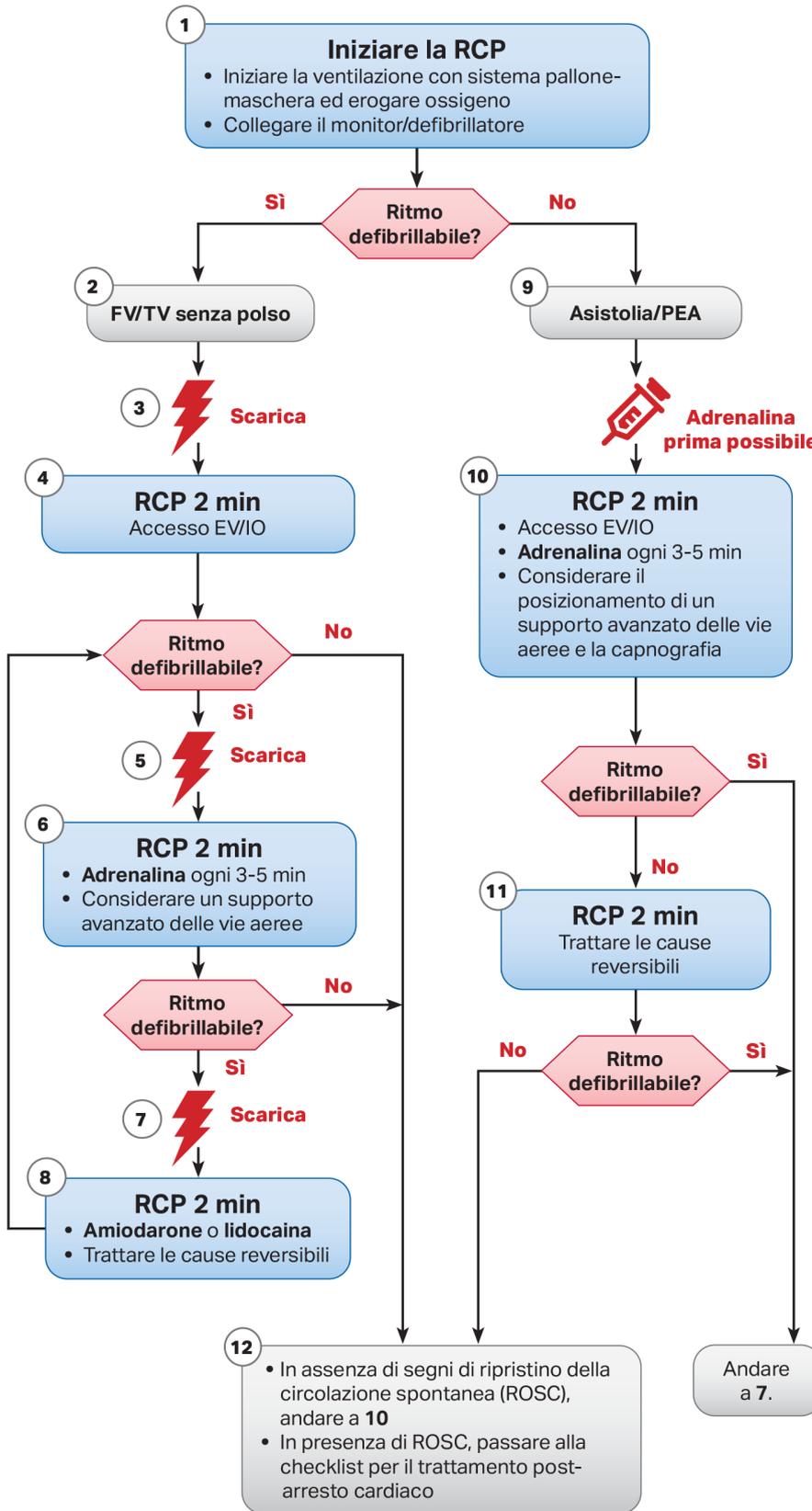
- una nuova catena della sopravvivenza pediatrica è stata creata per IHCA in lattanti, bambini e adolescenti (Figura 10)
- un sesto anello, Recupero, è stato aggiunto alla catena della sopravvivenza OHCA pediatrica ed è inclusa nella nuova catena della sopravvivenza IHCA pediatrica (Figura 10)
- gli algoritmi per l'arresto cardiaco pediatrico e per la bradicardia pediatrica con polso sono stati aggiornati per riflettere le più recenti novità scientifiche (Figure 11 e 12)
- l'algoritmo unico per tachicardia pediatrica con polso ora include sia la tachicardia a complessi stretti sia la tachicardia a complessi larghi (Figura 13)
- due nuovi algoritmi dell'emergenza correlata all'uso degli oppioidi sono stati aggiunti per soccorritori laici e soccorritori addestrati (Figure 5 e 6)
- viene fornita una nuova checklist per l'assistenza post-arresto cardiaco pediatrico (Figura 14).

Le cause di arresto cardiaco in lattanti e bambini sono diverse da quelle degli adulti e un numero crescente di evidenze specifiche dell'ambito pediatrico supporta queste raccomandazioni.

Figura 10. Catene della sopravvivenza AHA per IHCA e OHCA in ambito pediatrico.



Figura 11. Algoritmo per l'arresto cardiaco pediatrico.



Qualità della RCP
<ul style="list-style-type: none"> • Premere forte ($\geq 1/3$ del diametro anteroposteriore del torace) e rapidamente (100-120/min) e consentire la completa riespansione toracica • Ridurre al minimo le interruzioni nelle compressioni toraciche • Alternare il ruolo di chi esegue le compressioni ogni 2 minuti, o prima in caso di affaticamento • In assenza di supporto avanzato delle vie aeree, rapporto compressione-ventilazione di 15:2 • In presenza di supporto avanzato delle vie aeree, eseguire compressioni continue e ventilare ogni 2-3 secondi
Energia della scarica per la defibrillazione
<ul style="list-style-type: none"> • Prima scarica 2 J/kg • Seconda scarica 4 J/kg • Scariche successive ≥ 4 J/kg, massimo 10 J/kg o dose per adulto
Terapia farmacologica
<ul style="list-style-type: none"> • Dose EV/IO di adrenalina: 0,01 mg/kg (0,1 ml/kg con concentrazione 0,1 mg/ml). Dose massima 1 mg. Ripetere ogni 3-5 minuti. Se l'accesso EV/IO non è disponibile, è possibile somministrare una dose endotracheale: 0,1 mg/kg (0,1 ml/kg con concentrazione 1 mg/ml). • Dose EV/IO di amiodarone: bolo da 5 mg/kg durante l'arresto cardiaco. Possibilità di ripetere fino a un totale di 3 dosi per FV refrattaria/TV senza polso oppure • Dose EV/IO di lidocaina: Iniziale dose di carico di 1 mg/kg
Supporto avanzato delle vie aeree
<ul style="list-style-type: none"> • Intubazione endotracheale o supporto avanzato sovraglottico • Capnografia quantitativa o capnometria per confermare e monitorare il posizionamento del tubo ET
Cause reversibili
<ul style="list-style-type: none"> • Ipovolemia • Ipossia • Idrogenioni (acidosi) • Ipoglicemia • Ipo/iperpotassiemia • Ipotermia • Pneumotorace iperteso • Tamponamento cardiaco • Tossici • Trombosi polmonare • Trombocoronarica

Figura 12. Algoritmo per la bradicardia con polso in ambito pediatrico.

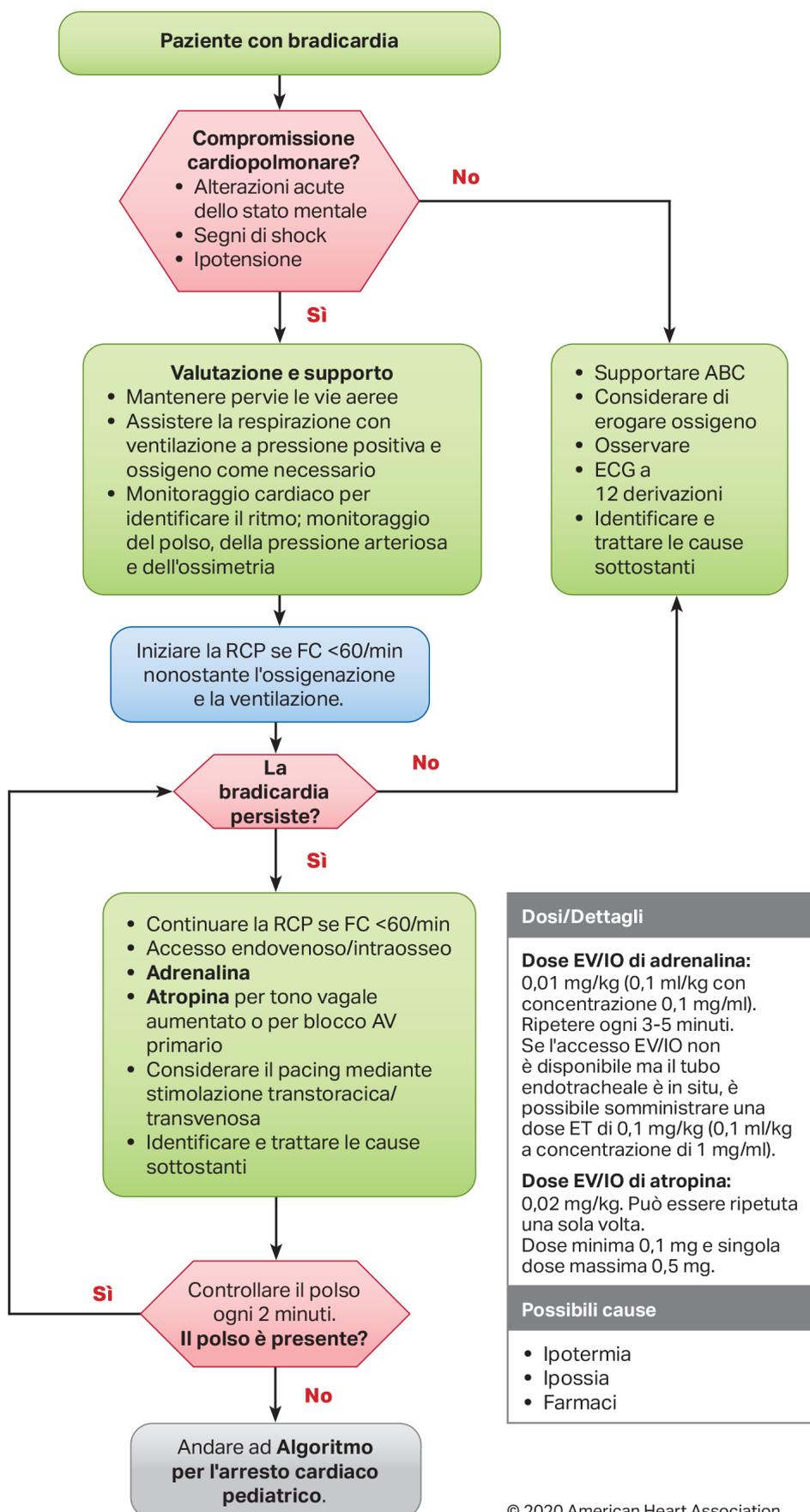
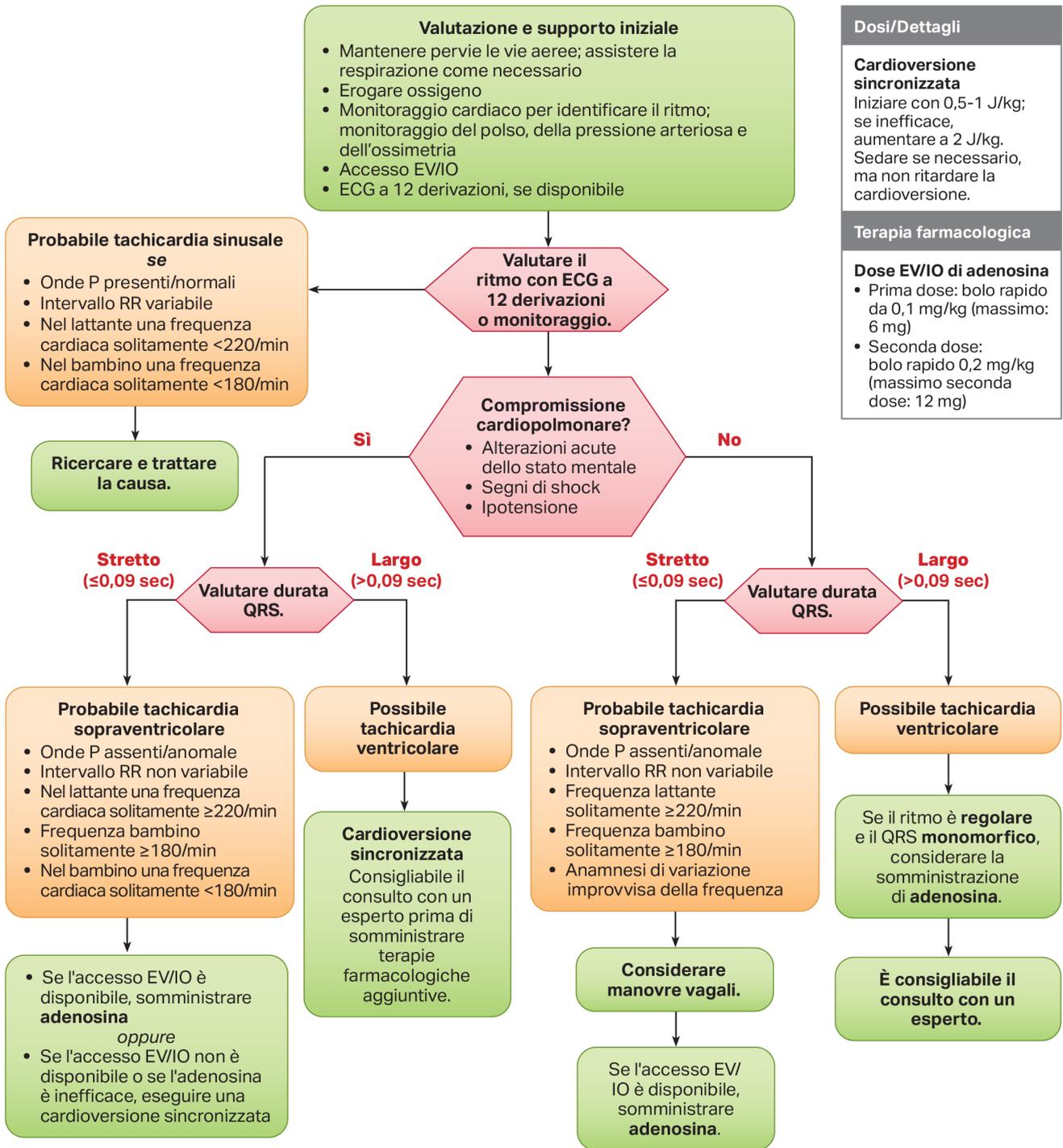


Figura 13. Algoritmo per la tachicardia con polso in ambito pediatrico.



© 2020 American Heart Association

Figura 14. Checklist per il trattamento post-arresto cardiaco in ambito pediatrico.

Componenti del trattamento post-arresto cardiaco	Verifica
Ossigenazione e ventilazione	
Misurare l'ossigenazione e raggiungere un'ossiemia normale al 94%-99% (o una saturazione normale/ appropriata per il bambino).	<input type="checkbox"/>
Misurare e mirare a una $Paco_2$ appropriata per la condizione sottostante del paziente limitando l'esposizione a ipercapnia o ipocapnia grave.	<input type="checkbox"/>
Monitoraggio dell'emodinamica	
Definire specifici obiettivi per l'emodinamica durante il trattamento post-arresto cardiaco e revisionarli quotidianamente.	<input type="checkbox"/>
Monitorare con telemetria cardiaca.	<input type="checkbox"/>
Monitorare la pressione arteriosa.	<input type="checkbox"/>
Monitorare il lattato sierico, la diuresi e la saturazione di ossigeno venoso centrale per guidare le terapie.	<input type="checkbox"/>
Utilizzare boli di liquidi parenterali con o senza inotropi o vasopressori per mantenere una pressione arteriosa sistolica superiore al quinto percentile per età e sesso.	<input type="checkbox"/>
Gestione controllata della temperatura (TTM)	
Misurare e monitorare costantemente la temperatura interna.	<input type="checkbox"/>
Prevenire e trattare immediatamente la febbre post-arresto cardiaco e durante il riscaldamento.	<input type="checkbox"/>
Se il paziente è in stato comatoso, applicare la TTM (32 °C-34 °C) seguita da (36 °C-37,5 °C) o solo la TTM (36 °C-37,5 °C).	<input type="checkbox"/>
Prevenire i brividi.	<input type="checkbox"/>
Monitorare la pressione arteriosa e trattare l'ipotensione durante il riscaldamento.	<input type="checkbox"/>
Neuromonitoraggio	
Se il paziente presenta un'encefalopatia e sono disponibili le risorse idonee, eseguire un monitoraggio elettroencefalografico continuo.	<input type="checkbox"/>
Trattare le convulsioni.	<input type="checkbox"/>
Considerare un esame di imaging tempestivo del cervello per diagnosticare cause trattabili di arresto cardiaco.	<input type="checkbox"/>
Elettroliti e glucosio	
Misurare il glucosio ematico ed evitare l'ipoglicemia.	<input type="checkbox"/>
Mantenere gli elettroliti nella norma per evitare possibili aritmie potenzialmente letali.	<input type="checkbox"/>
Sedazione	
Trattare con sedativi e ansiolitici.	<input type="checkbox"/>
Prognosi	
Considerare sempre modalità multiple (cliniche e altre) rispetto a qualsiasi singolo fattore predittivo.	<input type="checkbox"/>
Ricordare che le valutazioni possono essere modificate da TTM o ipotermia indotta.	<input type="checkbox"/>
Considerare un elettroencefalogramma insieme ad altri fattori entro i primi 7 giorni dall'arresto cardiaco.	<input type="checkbox"/>
Considerare esami diagnostici neurologici per immagini come la risonanza magnetica durante i primi 7 giorni.	<input type="checkbox"/>

Principali raccomandazioni nuove e aggiornate

Modifiche alla frequenza di ventilazione assistita: ventilazione di soccorso

2020 (Aggiornato): (PBLs) per lattanti e bambini con polso ma respiro assente o inadeguato, è ragionevole erogare 1 ventilazione ogni 2 o 3 secondi (20-30 ventilazioni/min).

2010 (Versione precedente): (PBLs) se è presente un polso palpabile pari ad almeno 60/min ma la respirazione è inadeguata, erogare la ventilazione di soccorso a una frequenza di circa 12-20/min (1 ventilazione ogni 3-5 secondi) finché la respirazione spontanea non riprende.

Modifiche alla frequenza di ventilazione assistita: frequenza di ventilazione durante la RCP con supporto avanzato delle vie aeree

2020 (Aggiornato): (PALS) quando si esegue una RCP in lattanti e bambini con supporto avanzato delle vie aeree può essere ragionevole cercare di ottenere una frequenza respiratoria ad un range di 1 ventilazione ogni 2-3 secondi (20-30/min), tenendo conto di età e condizioni cliniche. Le frequenze che superano queste raccomandazioni possono compromettere i parametri emodinamici.

2010 (Versione precedente): (PALS) se il lattante o il bambino vengono intubati, ventilare a una frequenza di circa 1 ventilazione ogni 6 secondi (10/min) senza interrompere le compressioni toraciche.

Motivazione: i nuovi dati mostrano che tassi di ventilazione più frequenti (almeno 30/min nei lattanti [più piccoli di 1 anno] e almeno 25/min nei bambini) sono associati a migliori frequenze di ROSC e sopravvivenza in IHCA in ambito pediatrico. Sebbene non vi siano dati relativi alla frequenza di ventilazione ideale durante la RCP senza un supporto avanzato delle vie aeree o per i bambini in arresto respiratorio con o senza un supporto avanzato delle vie aeree, per semplicità nella formazione, la raccomandazione sull'arresto respiratorio è stata standardizzata per entrambe le situazioni.

ETT cuffiati

2020 (Aggiornato): è ragionevole scegliere ETT cuffiati rispetto agli ETT non cuffiati per l'intubazione di lattanti e bambini. Quando si utilizza un ETT cuffiato, è necessario prestare attenzione alle dimensioni del tubo, alla posizione e alla pressione di gonfiaggio della cuffia (generalmente < 20-25 cm H₂O).

2010 (Versione precedente): gli ETT, cuffiati e non, sono accettabili per l'intubazione di lattanti e bambini. In determinate circostanze (ad es. ridotta compliance polmonare, elevata resistenza delle vie aeree o perdite d'aria importanti dalla glottide), un ETT cuffiato potrebbe essere preferibile a un tubo non cuffiato, purché si presti attenzione alle dimensioni, alla posizione e alla pressione di gonfiaggio della cuffia stessa.

Motivazione: diversi studi e revisioni sistematiche supportano la sicurezza degli ETT cuffiati e dimostrano una ridotta necessità di sostituzione di tubi e reintubazione. I tubi cuffiati potrebbero ridurre il rischio di aspirazione. La stenosi subglottica è rara quando si utilizzano ETT cuffiati nei bambini e si seguono le tecniche corrette.

Pressione cricoidea durante l'intubazione

2020 (Aggiornato): l'utilizzo di routine della pressione cricoidea non è raccomandato durante l'intubazione endotracheale di pazienti pediatrici.

2010 (Versione precedente): le evidenze disponibili sono insufficienti per raccomandare l'applicazione di routine della pressione cricoidea per evitare l'aspirazione durante l'intubazione endotracheale nei bambini.

Motivazione: nuovi studi hanno dimostrato che l'utilizzo di routine della pressione cricoidea riduce i tassi di successo dell'intubazione e non riduce il tasso di rigurgito. Il gruppo di lavoro ha riaffermato le raccomandazioni precedenti che indicano l'interruzione della pressione cricoidea se interferisce con la ventilazione o la velocità o semplicità di intubazione.

Enfasi sulla somministrazione precoce di adrenalina

2020 (Aggiornato): per i pazienti pediatrici in qualsiasi situazione, è ragionevole somministrare la dose iniziale di adrenalina entro 5 minuti dall'inizio delle compressioni toraciche.

2015 (Versione precedente): durante l'arresto cardiaco in pazienti pediatrici è ragionevole somministrare adrenalina.

Motivazione: uno studio di bambini con IHCA che ha ricevuto adrenalina per un ritmo non defibrillabile iniziale (asistolia e attività elettrica senza polso) ha dimostrato che, per ogni minuto di ritardo nella somministrazione di adrenalina, vi era una significativa riduzione del ROSC, della sopravvivenza a 24 ore, della sopravvivenza alla dimissione e della sopravvivenza con esito neurologico favorevole.

I pazienti che hanno ricevuto adrenalina entro 5 minuti dall'inizio della RCP rispetto a quelli che hanno ricevuto adrenalina dopo oltre 5 minuti dall'inizio della RCP avevano più probabilità di sopravvivere alla dimissione. Studi di OHCA in ambito pediatrico hanno dimostrato che una somministrazione precoce di adrenalina incrementa i tassi di ROSC, di sopravvivenza al ricovero in unità di terapia intensiva, di sopravvivenza alla dimissione e di sopravvivenza a 30 giorni.

Nella versione del 2018 dell'Algoritmo per l'arresto cardiaco pediatrico, i pazienti con ritmi non defibrillabili hanno ricevuto l'adrenalina ogni 3-5 minuti, ma la somministrazione precoce dell'adrenalina non è stata messa in evidenza. Sebbene la sequenza di rianimazione non sia cambiata, l'algoritmo e la formulazione della raccomandazione sono stati aggiornati per enfatizzare l'importanza della somministrazione dell'adrenalina il prima possibile, soprattutto quando il ritmo non è defibrillabile.

Monitoraggio della pressione arteriosa invasiva per valutare la qualità della RCP

2020 (Aggiornato): per i pazienti con monitoraggio continuo invasivo della pressione arteriosa in situ al momento dell'arresto cardiaco, è ragionevole che gli operatori utilizzino la pressione arteriosa diastolica per valutare la qualità della RCP.

2015 (Versione precedente): per i pazienti con monitoraggio emodinamico invasivo in situ al momento dell'arresto cardiaco, può essere ragionevole che i soccorritori utilizzino la pressione arteriosa per monitorare la qualità della RCP.

Motivazione: compressioni toraciche di alta qualità sono fondamentali per una rianimazione con esito positivo. Un nuovo studio mostra che, tra i pazienti pediatrici che ricevono RCP con una linea arteriosa presente, i tassi di sopravvivenza con esito neurologico favorevole miglioravano se la pressione arteriosa diastolica era pari ad almeno 25 mmHg nei lattanti e 30 mmHg nei bambini.⁸

Rilevazione e trattamento delle convulsioni in seguito a ROSC

2020 (Aggiornato): quando le risorse sono disponibili, un monitoraggio elettroencefalografico continuo è raccomandato per il rilevamento delle convulsioni che seguono ad arresto cardiaco in pazienti con encefalopatia persistente.

2020 (Aggiornato): è consigliabile trattare le convulsioni cliniche che seguono ad arresto cardiaco.

2020 (Aggiornato): è ragionevole trattare uno stato epilettico non convulsivo che segue ad arresto cardiaco insieme alla consulenza di esperti.

2015 (Versione precedente): un elettroencefalogramma per la diagnosi di convulsioni deve essere eseguito e interpretato immediatamente, quindi deve essere monitorato in maniera frequente o continua in pazienti in stato comatoso dopo il ROSC.

2015 (Versione precedente): gli stessi regimi anticonvulsivanti per il trattamento di uno stato epilettico causati da altre eziologie potrebbero essere considerati nel post arresto cardiaco.

Motivazione: per la prima volta, le Linee guida forniscono raccomandazioni specifiche per pazienti pediatrici per la gestione di convulsioni nel post arresto cardiaco. Le crisi epilettiche non convulsive, tra cui lo stato epilettico non convulsivo, sono comuni e non possono essere rilevate senza un elettroencefalogramma. Sebbene manchino dati dei risultati derivanti da una popolazione che ha avuto un arresto cardiaco, sia lo stato epilettico convulsivo sia quello non convulsivo sono associati a un esito

insoddisfacente e il trattamento dello stato epilettico, in generale, apporta benefici ai pazienti pediatrici.

Valutazione e supporto per i sopravvissuti a un arresto cardiaco

2020 (Nuovo): si raccomanda di valutare i pazienti pediatrici sopravvissuti a un arresto cardiaco per eventuali servizi di riabilitazione.

2020 (Nuovo): è ragionevole consigliare una valutazione neurologica costante ai pazienti pediatrici sopravvissuti a un arresto cardiaco per almeno un anno dopo tale evento.

Motivazione: vi è un crescente riconoscimento del fatto che il recupero da un arresto cardiaco continua a lungo dopo l'iniziale ospedalizzazione. I sopravvissuti potrebbero richiedere un supporto costante integrato di carattere medico, riabilitativo, assistenziale e comunitario nei mesi o anni seguenti all'arresto cardiaco. Una recente dichiarazione scientifica dell'AHA evidenzia l'importanza del supporto a pazienti e familiari durante questo periodo di tempo per ottenere il miglior risultato possibile a lungo termine.⁶

Shock settico

Boli di liquidi

2020 (Aggiornato): in pazienti con shock settico, è ragionevole somministrare liquidi con boli di 10 ml/kg o 20 ml/kg con una rivalutazione frequente.

2015 (Versione precedente): la somministrazione di un bolo di liquidi di 20 ml/kg a lattanti e bambini con shock è ragionevole, inclusi quelli con condizioni quali grave sepsi, grave malaria e dengue.

Scelta del vasopressore

2020 (Nuovo): nei lattanti e nei bambini con shock settico refrattario ai liquidi, è ragionevole utilizzare adrenalina o noradrenalina come iniziale infusione di vasoattivi.

2020 (Nuovo): in lattanti e bambini con shock settico refrattario ai liquidi, se adrenalina e noradrenalina non sono disponibili, può essere considerata la dopamina.

Somministrazione di corticosteroidi

2020 (Nuovo): nei lattanti e nei bambini con shock settico refrattario ai liquidi e che richiedono un supporto vasoattivo, può essere ragionevole considerare una "stress-dose" di corticosteroidi.

Motivazione: sebbene i liquidi restino un pilastro della terapia iniziale per lattanti e bambini in shock, soprattutto in ipovolemia e shock settico, un sovraccarico di liquidi può comportare un aumento della morbilità. In studi clinici recenti di pazienti con shock settico, coloro che hanno ricevuto volumi di liquidi maggiori o una rianimazione con liquidi più rapida avevano maggiori probabilità di sviluppare un sovraccarico di liquidi clinicamente significativo, con conseguente necessità di ventilazione meccanica. Il gruppo di lavoro ha confermato le raccomandazioni precedenti per rivalutare i pazienti dopo ogni bolo di liquido e utilizzare liquidi con cristalloidi o colloidali per una rianimazione in corso di shock settico.

Le versioni precedenti delle Linee guida non hanno fornito raccomandazioni relative alla scelta di vasopressori o all'utilizzo di corticosteroidi in caso di shock settico. Due RCT indicano che l'adrenalina è superiore alla dopamina come vasopressore iniziale nello shock settico in pazienti pediatrici, ma che anche la noradrenalina è adeguata. Recenti studi clinici mostrano dei benefici derivanti dalla somministrazione di corticosteroidi in alcuni pazienti pediatrici con shock settico refrattario.

Shock emorragico

2020 (Nuovo): nei lattanti e bambini con shock emorragico secondario a trauma, è ragionevole somministrare prodotti ematici, quando disponibili, anziché cristalloidi per proseguire la rianimazione volemica.

Motivazione: le versioni precedenti delle Linee guida non distinguevano il trattamento di shock emorragico da altre cause di shock ipovolemico. Un numero crescente di evidenze (in gran parte derivante da studi sugli adulti, ma con alcuni dati pediatrici) indica un beneficio per la rianimazione precoce e bilanciata mediante l'utilizzo di emazie concentrate, plasma fresco congelato e piastrine. La rianimazione bilanciata è supportata da raccomandazioni di diverse società di traumatologia statunitensi e internazionali.

Sovradosaggio di oppioidi

2020 (Aggiornato): per i pazienti in arresto respiratorio, la ventilazione di soccorso o la ventilazione con sistema pallone-maschera deve essere mantenuta fino alla ripresa di respiro spontaneo e le misure PBLs o PALS standard devono proseguire nel caso in cui la respirazione autonoma non si verifichi.

2020 (Aggiornato): nel caso di un paziente con sospetto sovradosaggio di oppioidi con polso presente ma che non presenta respiro normale o solo gasping (ossia arresto respiratorio), oltre a fornire PBLs o PALS standard, è ragionevole che i soccorritori somministrino naloxone per via intramuscolare o intranasale.

2020 (Aggiornato): per i pazienti in arresto cardiaco da sovradosaggio di oppioidi noto o sospetto, in assenza di un vantaggio comprovato dall'utilizzo di naloxone, è necessario dare priorità a misure di rianimazione standard rispetto alla somministrazione di naloxone, con particolare attenzione a una RCP di alta qualità (compressioni e ventilazione).

2015 (Versione precedente): la somministrazione empirica del naloxone per via intramuscolare o intranasale a tutti i pazienti non coscienti nell'emergenza potenzialmente letale associata agli oppioidi può essere ragionevole in aggiunta al primo soccorso standard e ai protocolli BLS per operatori non sanitari.

2015 (Versione precedente): gli operatori ACLS devono supportare la ventilazione e somministrare il naloxone a pazienti con un ritmo cardiaco perfusivo e un arresto respiratorio associato o una grave depressione respiratoria dovuta all'uso degli oppioidi. La ventilazione con sistema pallone-maschera deve essere mantenuta fino alla ripresa di respiro spontaneo e le misure ACLS standard devono proseguire se non si verifica la ripresa di respirazione autonoma.

2015 (Versione precedente): non possiamo dare raccomandazioni relative alla somministrazione del naloxone in caso di arresto cardiaco associato a oppioidi confermato.

Motivazione: l'uso epidemico degli oppioidi non ha risparmiato i bambini. Nel 2018, negli Stati Uniti, il sovradosaggio da oppioidi ha causato 65 morti tra bambini di età inferiore a 15 anni e 3618 morti di età compresa tra 15 e 24 anni,⁹ e molti più bambini richiedevano una rianimazione. Le Linee guida 2020 contengono nuove raccomandazioni per la gestione di

bambini con arresto respiratorio o arresto cardiaco da sovradosaggio di oppioidi.

Queste raccomandazioni sono identiche per adulti e bambini, tranne per la RCP con compressione-ventilazione, consigliata per tutte le vittime con arresto cardiaco in età pediatrica. Il naloxone può essere somministrato da operatori formati, soccorritori laici con o senza formazione specifica. Algoritmi di trattamento separati sono forniti per la gestione delle emergenze di rianimazione associate al sovradosaggio di oppioidi da parte di soccorritori laici che non possono controllare in maniera affidabile se è presente il polso (Figura 5) e da soccorritori addestrati (Figura 6). L'OHCA associato al sovradosaggio degli oppioidi è l'argomento del documento scientifico dell'AHA 2020.¹⁰

Miocardite

2020 (Nuovo): considerato l'elevato rischio di arresto cardiaco nei bambini con miocardite acuta che presentano aritmie, blocco cardiaco, variazioni del tratto ST e/o bassa gittata cardiaca, si raccomanda di considerare precocemente il trasferimento in UTI per il monitoraggio e la terapia.

2020 (Nuovo): per bambini con miocardite o cardiomiopatia e gittata cardiaca bassa refrattaria, l'utilizzo di ECLS o di un supporto meccanico della circolazione nel prearresto può essere utile per fornire supporto agli organi periferici e prevenire l'arresto cardiaco stesso.

2020 (Nuovo): considerate le problematiche per una rianimazione con esito positivo di bambini affetti da miocardite e cardiomiopatia, quando si verifica l'arresto cardiaco, prendere in considerazione precocemente RCP extracorporea può apportare benefici.

Motivazione: sebbene la miocardite rappresenti circa il 2% delle morti improvvise nei lattanti,¹¹ del 5% nei bambini,¹¹ e di una percentuale compresa tra il 6% e il 20% negli atleti, le linee guida PALS precedenti^{12,13} non contenevano raccomandazioni specifiche per la gestione. Queste raccomandazioni sono coerenti con il documento scientifico dell'AHA 2018 sulla RCP in lattanti e bambini con patologie cardiache.¹⁴

Ventricolo unico: raccomandazioni per il trattamento dei pazienti sottoposti a cure palliative di stadio I preoperatorie e postoperatorie (shunt di Norwood/Blalock-Taussing)

2020 (Nuovo): il monitoraggio della saturazione di ossigeno diretto (catetere della vena cava superiore) e/o indiretto (spettroscopia ad infrarosso) può essere vantaggioso per controllare e guidare la gestione del lattante in condizioni critiche dopo l'intervento palliativo stadio I della procedura Norwood o posizionamento di shunt tra l'arteria succlavia e l'arteria polmonare.

2020 (Nuovo): nel paziente con uno shunt adeguatamente restrittivo, la manipolazione della resistenza vascolare polmonare potrebbe avere scarsi risultati, mentre la riduzione della resistenza vascolare sistemica con l'uso di vasodilatatori sistemici (antagonisti alfa-adrenergici e/o inibitori della fosfodiesterasi di tipo III), con o senza l'utilizzo di ossigeno, può essere utile per incrementare il trasporto sistemico di ossigeno (DO₂).

2020 (Nuovo): l'ECLS dopo una terapia palliativa stadio I di Norwood può essere utile per trattare DO₂ sistemico basso.

2020 (Nuovo): nella situazione di ostruzione dello shunt nota o sospetta, è ragionevole somministrare ossigeno, agenti vasoattivi per incrementare la pressione di perfusione dello shunt ed eparina (bolo di 50-100 unità/kg) mentre si prepara il paziente per un intervento chirurgico o catetere per via percutanea.

2020 (Aggiornato): nei lattanti prima dell'intervento palliativo di stadio I con un sovraccarico della circolazione polmonare e una gittata cardiaca sistemica sintomatica e DO₂ ridotti, è ragionevole raggiungere una PaCO₂ di 50-60 mmHg. Ciò può essere realizzato durante la ventilazione meccanica riducendo la ventilazione al minuto o somministrando analgesia/sedazione con o senza blocco neuromuscolare.

2010 (Versione precedente): nei lattanti in stato di periarresto dovuto a un rapporto elevato tra flusso polmonare e sistemico prima della riparazione di stadio I potrebbero beneficiare di una PaCO₂ di 50-60 mmHg, che può essere ottenuta durante la ventilazione meccanica riducendo la ventilazione al minuto, incrementando la frazione di CO₂ inspirata o somministrando oppioidi con o senza paralisi farmacologica.

Ventricolo unico: raccomandazioni per il trattamento di pazienti sottoposti a cure palliative postoperatorie di stadio II (shunt di Glenn bidirezionale/emi-Fontan) e di stadio III (Fontan)

2020 (Nuovo): per i pazienti in periarresto con una fisiologia di anastomosi fisiologica cavo-polmonare superiore e grave ipossemia dovuta a inadeguato flusso sanguigno polmonare (Qp), strategie ventilatorie che mirino a una lieve acidosi respiratoria e una minima pressione media delle vie aeree senza atelettasia possono essere utili per aumentare l'ossigenazione arteriosa cerebrale e sistemica.

2020 (Nuovo): un ECLS in pazienti con anastomosi cavo-polmonare superiore o procedura di Fontan potrebbe essere considerato per trattare una bassa DO₂ da cause reversibili o come ponte per un dispositivo di assistenza ventricolare o una revisione chirurgica.

Motivazione: 1 su 600 lattanti/bambini circa nasce con una grave cardiopatia congenita. Una chirurgia a stadi per bambini nati con fisiologia del ventricolo unico, quali la sindrome del cuore sinistro ipoplasico, dura per i primi diversi anni di vita.¹⁵ La rianimazione di questi lattanti e bambini è complessa e differisce notevolmente

dall'assistenza PALS standard. Le linee guida PALS precedenti non contenevano raccomandazioni per questa specifica popolazione di pazienti. Queste raccomandazioni sono coerenti con il documento scientifico dell'AHA 2018 sulla RCP in lattanti e bambini con patologie cardiache.¹⁴

Ipertensione polmonare

2020 (Aggiornato): l'inalazione di ossido nitrico o prostaciclina devono essere utilizzati come terapia iniziale per trattare crisi di ipertensione polmonare o insufficienza cardiaca acuta destra secondaria ad un aumento delle resistenze vascolari sistemiche.

2020 (Nuovo): fornire accurata gestione e monitoraggio respiratorio per evitare ipossia e acidosi durante le cure postoperatorie del bambino con ipertensione polmonare.

2020 (Nuovo): per i pazienti pediatrici a elevato rischio di crisi di ipertensione polmonare, fornire analgesici, sedativi e farmaci bloccanti neuromuscolari appropriati.

2020 (Nuovo): per il trattamento iniziale delle crisi di ipertensione polmonare, l'erogazione di ossigeno e l'induzione di alcalosi tramite iperventilazione o somministrazione di alcali possono

essere utili durante la somministrazione di vasodilatatori specifici per i polmoni.

2020 (Nuovo): per i bambini che sviluppano ipertensione polmonare refrattaria, inclusi segni di bassa gittata cardiaca o di grave insufficienza respiratoria nonostante la terapia medica ottimale, è possibile considerare un ECLS.

2010 (Versione precedente): valutare l'inalazione di ossido nitrico o la somministrazione di prostaciclina per aerosol o sostanze equivalenti per ridurre le resistenze vascolari polmonari.

Motivazione: l'ipertensione polmonare, una rara patologia che insorge in lattanti e bambini, è associata a significativa morbilità e mortalità e richiede una gestione specializzata. Le linee guida PALS precedenti non fornivano raccomandazioni per la gestione dell'ipertensione polmonare in lattanti e bambini. Queste raccomandazioni sono coerenti con le linee guida sull'ipertensione polmonare pediatrica pubblicata dall'AHA e dalla American Thoracic Society nel 2015¹⁶ e con le raccomandazioni contenute nel documento scientifico dell'AHA 2020 sulla RCP in lattanti e bambini con patologie cardiache.¹⁴

Supporto vitale neonatale

Negli Stati Uniti e in Canada si contano ogni anno oltre 4 milioni di nuove nascite. Fino a 1 su 10 di questi neonati ha bisogno di assistenza per la transizione dall'ambiente uterino pieno di liquido alla sala piena d'aria in cui nascono. È essenziale che ogni neonato abbia un assistente dedicato per facilitare tale transizione, e che questo personale sia formato ed equipaggiato per questo ruolo. Inoltre, una significativa percentuale di neonati che necessitano di assistenza per una transizione agevolata è a rischio di complicanze che richiedono ulteriore personale formato. Tutti gli ambienti in cui avviene il parto devono essere pronti per questa evenienza.

Il processo di facilitazione della transizione è descritto nell'algoritmo di rianimazione neonatale, che inizia con la necessità di ogni neonato e prosegue con fasi che affrontano le esigenze di neonati a rischio. Nelle Linee guida 2020, forniamo raccomandazioni che includono l'anticipazione, la preparazione e la gestione del cordone ombelicale durante il parto, le azioni iniziali, il monitoraggio della frequenza cardiaca, il supporto respiratorio, le compressioni toraciche, l'accesso intravascolare e le terapie e le indicazioni a non intraprendere e sospendere la rianimazione, l'assistenza post rianimazione e i fattori umani. Qui evidenziamo raccomandazioni nuove e aggiornate che riteniamo possano avere un impatto significativo sugli esiti da arresto cardiaco.

Sintesi dei principali problemi e modifiche

- La rianimazione neonatale richiede anticipazione e preparazione da parte degli operatori che si addestrano individualmente ed in team.
- La maggior parte dei neonati non richiede un clampaggio immediato del cordone ombelicale o una rianimazione e possono essere valutati e monitorati durante il contatto fisico con le madri dopo la nascita.
- La prevenzione dell'ipotermia è un elemento importante per la rianimazione neonatale. L'importanza del trattamento con il contatto fisico con la mamma in bambini sani è ribadito come metodo per favorire il legame con la madre, l'allattamento al seno e la normotermia.

- L'espansione e la ventilazione dei polmoni sono prioritari nei neonati che necessitano di assistenza dopo la nascita.
- L'aumento della frequenza cardiaca è l'indicatore più importante di efficacia della ventilazione e della risposta agli interventi di rianimazione.
- La pulsossimetria è utilizzata per guidare la terapia con ossigeno e raggiungere gli obiettivi di saturazione di ossigeno.
- L'aspirazione endotracheale di routine per neonati vigorosi e non vigorosi che presentano meconio nel liquido amniotico (MSAF) non è raccomandata. L'aspirazione endotracheale è indicata solo se si sospetta un'ostruzione delle vie aeree dopo l'erogazione di ventilazione a pressione positiva (PPV).
- Le compressioni toraciche vengono effettuate se è presente una scarsa risposta della frequenza cardiaca alla ventilazione, dopo gli appropriati passaggi correttivi con le ventilazioni, che includono preferibilmente l'intubazione endotracheale.
- La risposta della frequenza cardiaca alle compressioni toraciche e ai farmaci deve essere monitorata mediante elettrocardiografia.
- Quando è necessario un accesso vascolare in un neonato, si preferisce la via venosa ombelicale. Quando l'accesso EV non è praticabile, è possibile considerare la via IO.
- Se la risposta alle compressioni toraciche è scarsa, può essere ragionevole somministrare adrenalina, preferibilmente per via intravascolare.
- I neonati che non rispondono all'adrenalina e presentano un'anamnesi o un esame compatibile con perdita di sangue possono richiedere un'espansione del volume.
- Se tutte queste fasi di rianimazione vengono eseguite in maniera efficace e non vi è alcuna risposta della frequenza cardiaca entro 20 minuti, è necessario discutere di una modificazione dell'assistenza con il team e i familiari.

Principali raccomandazioni nuove e aggiornate

Anticipazione della necessità di rianimazione

2020 (Nuovo): ogni nascita deve essere assistita da almeno 1 persona, la cui sola responsabilità è la cura del neonato che possa eseguire le fasi iniziali di rianimazione neonatale e avviare una PPV.

Motivazione: per favorire una transizione regolare e sicura dall'utero materno alla respirazione in aria, ogni nascita deve essere assistita da almeno 1 persona la cui principale responsabilità è il neonato e che sia stata formata per iniziare una PPV senza ritardi. Studi osservazionali e di miglioramento della qualità indicano che questo approccio consente l'identificazione di neonati a rischio, promuove l'utilizzo di checklist per preparare la strumentazione e facilita il briefing del team. Una revisione sistematica della formazione sulla rianimazione neonatale in situazioni con scarse risorse ha mostrato una riduzione sia nella mortalità perinatale sia nella mortalità a 7 giorni.

Gestione della temperatura per neonati

2020 (Nuovo): porre neonati sani che non richiedono rianimazione dopo la nascita a contatto con la cute materna può essere efficace nel miglioramento dell'allattamento al seno, del controllo della temperatura e della stabilità del glucosio ematico.

Motivazione: evidenze derivate da una revisione sistematica Cochrane hanno mostrato che un contatto fisico precoce promuove la normotermia nei neonati sani. Inoltre 2 metanalisi di RCT e studi osservazionali di cura prolungata con contatto fisico dopo l'iniziale rianimazione e/o stabilizzazione hanno mostrato una riduzione della mortalità, un miglioramento dell'allattamento al seno, una riduzione della degenza ospedaliera e un migliore aumento ponderale in neonati pretermine e con basso peso alla nascita.

Pulizia delle vie aeree in presenza di meconio

2020 (Aggiornato): per neonati non vigorosi (che presentano apnea o respirazione inadeguata) nati con MSAF, non è raccomandata una laringoscopia di routine con o senza aspirazione tracheale.

2020 (Aggiornato): per neonati vigorosi nati con MSAF che presentano evidenza di ostruzione delle vie aeree durante la PPV, possono essere efficaci un'intubazione e un'aspirazione tracheale.

2015 (Versione precedente): quando è presente il meconio, non si consiglia un'intubazione di routine per l'aspirazione tracheale in questo scenario, in quanto non esistono dati sufficienti per continuare a raccomandarla.

Motivazione: nei neonati con MSAF non vigorosi alla nascita, è possibile eseguire le fasi iniziali e la PPV. L'aspirazione endotracheale è indicata solo se si sospetta un'ostruzione delle vie aeree dopo l'erogazione di PPV. Evidenze di RCT indicano che i neonati non vigorosi nati con MSAF presentano gli stessi esiti (sopravvivenza, necessità di supporto respiratorio) indipendentemente dal fatto che l'aspirazione sia stata eseguita prima o dopo l'inizio della PPV. Una laringoscopia diretta e un'aspirazione endotracheale non sono generalmente necessarie per i neonati nati con MSAF ma possono essere utili per quelli con evidenza di ostruzione delle vie aeree mentre ricevono la PPV.

Accesso vascolare

2020 (Nuovo): per i neonati che necessitano di accesso vascolare al momento del parto, la vena ombelicale è la via raccomandata. Se l'accesso EV non è praticabile, può essere ragionevole utilizzare la via IO.

Motivazione: i neonati che non rispondono alla PPV e alle compressioni toraciche necessitano di accesso vascolare per l'infusione di adrenalina e/o succedanei del plasma. Il cateterismo venoso ombelicale è la tecnica preferita in sala parto. L'accesso IO è un'alternativa se l'accesso venoso ombelicale non è praticabile o è necessario fornire assistenza al di fuori della sala parto. Diversi report su casi hanno descritto complicanze locali associate al posizionamento dell'ago IO.

Interruzione della rianimazione

2020 (Aggiornato): nei neonati in cui viene praticata la rianimazione, se non è presente alcuna frequenza cardiaca e tutte le fasi di rianimazione sono state eseguite, l'interruzione della rianimazione dovrebbe essere discussa con il team sanitario e la famiglia. Un lasso di tempo ragionevole per questa variazione degli obiettivi del trattamento è di circa 20 minuti dopo la nascita.

2010 (Versione precedente): in un neonato con una frequenza cardiaca non rilevabile per 10 minuti, è appropriato considerare l'interruzione della rianimazione.

Motivazione: i neonati che non rispondono alla rianimazione per circa 20 minuti dalla nascita hanno una bassa probabilità di sopravvivenza. Per questo motivo, si consiglia un lasso di tempo per prendere decisioni relative

all'interruzione della rianimazione, mettendo in evidenza il coinvolgimento dei genitori e il team di rianimazione prima di modificare la cura.

Prestazioni umane e dei sistemi

2020 (Aggiornato): per i partecipanti che sono stati formati nella rianimazione neonatale, un aggiornamento della formazione individuale o come team dovrebbe essere ripetuto più frequentemente rispetto ai 2 anni, ad intervalli che permettano di memorizzare conoscenze, competenze e comportamenti.

2015 (Versione precedente): alcuni studi che hanno analizzato la frequenza con cui gli operatori sanitari o gli studenti in ambito sanitario debbano formarsi non ha mostrato differenze negli esiti dei pazienti ma hanno potuto rilevare alcuni vantaggi nelle prestazioni psicomotorie,

nella conoscenza e nella sicurezza quando la formazione mirata avveniva ogni 6 mesi o più frequentemente. Pertanto, si suggerisce di sottoporsi a un corso sulla rianimazione più di frequente dell'attuale intervallo raccomandato di 2 anni.

Motivazione: studi sulla formazione indicano che le conoscenze e le competenze di rianimazione cardiopolmonare vengono dimenticate entro 3-12 mesi dalla formazione. In breve, un aggiornamento frequente della formazione ha rivelato migliori prestazioni negli studi di simulazione e ha ridotto la mortalità neonatale in situazioni con scarse risorse. Per anticipare e preparare in maniera efficace l'evento, gli operatori e i team possono migliorare le loro prestazioni con una pratica frequente.

Scienza della formazione sulla rianimazione

Una formazione efficace è una variabile importante nel miglioramento degli esiti di sopravvivenza dopo un arresto cardiaco. Senza una formazione efficace, i soccorritori laici e gli operatori sanitari avrebbero difficoltà nell'applicazione coerente della scienza a supporto del trattamento dell'arresto cardiaco basato sulle evidenze. Un progetto formativo basato sulle evidenze è fondamentale per migliorare le prestazioni dell'operatore e gli esiti da arresto cardiaco del paziente. Le caratteristiche della progettazione formativa sono gli ingredienti attivi, gli elementi chiave dei programmi di formazione sulla rianimazione che determinano come e quando i contenuti vengono presentati agli studenti.

Nelle Linee guida 2020, forniamo raccomandazioni relative alle varie caratteristiche della progettazione didattica nella formazione sulla rianimazione e descriviamo in che modo considerazioni per l'operatore specifico influenzano la formazione sulla rianimazione. Qui, evidenziamo raccomandazioni nuove e aggiornate sulla formazione che riteniamo possano avere un impatto significativo sugli esiti da arresto cardiaco.

Sintesi dei principali problemi e modifiche

- L'utilizzo di una pratica consapevole e la completa padronanza dell'apprendimento durante l'addestramento per il supporto

vitale impiegando la ripetizione delle tecniche abbinata a esercizi, feedback e standard minimi delle competenze.

- Richiami della formazione (ossia brevi sessioni di aggiornamento) devono essere aggiunti a un apprendimento concentrato (ossia un corso tradizionale) per migliorare la memorizzazione delle competenze sulla RCP. A condizione che i singoli studenti possano frequentare tutte le sessioni, è preferibile separare la formazione in più sessioni (ossia apprendimento intervallato nel tempo).
- Per i soccorritori laici, una formazione autogestita, soli o in combinazione con un corso con istruttore, è consigliata per migliorare la disponibilità e l'abilità di eseguire una RCP. Un utilizzo migliore della formazione autogestita può rimuovere un ostacolo a una formazione più diffusa dei soccorritori laici nella RCP.
- I ragazzi delle scuole medie inferiori e superiori dovrebbero essere addestrati per fornire una RCP di alta qualità.
- La formazione in situ (ossia la formazione sulla rianimazione in spazi clinici reali) può essere utilizzata per migliorare i risultati di apprendimento e migliorare le prestazioni della rianimazione.

- La *realtà virtuale*, ossia l'utilizzo dell'interfaccia di un computer per creare un ambiente tridimensionale, e l'*apprendimento "gamificato"*, ossia un gioco e una gara con altri studenti, possono essere integrati nella formazione sulla rianimazione per soccorritori laici e operatori sanitari.
- I soccorritori laici devono ricevere la formazione sul modo in cui soccorrere vittime di sovradosaggio di oppioidi, inclusa la somministrazione di naloxone.
- La formazione della RCP da parte di astanti deve puntare a specifiche popolazioni socioeconomiche, razziali ed etniche che hanno storicamente dimostrato tassi inferiori di RCP. La formazione sulla RCP dovrebbe abbattere barriere relative al genere per migliorare i tassi di RCP eseguita dagli astanti sulle donne.
- I sistemi EMS dovrebbero monitorare il grado della pratica che i loro operatori ricevono nel trattare vittime di arresto cardiaco. La variabilità nell'esposizione tra operatori in un determinato sistema EMS può essere supportata dall'applicazione di strategie mirate di formazione supplementare e/o adeguamenti del personale.

- Tutti gli operatori sanitari dovrebbero completare un corso ACLS per adulti o equivalente.
- L'utilizzo della formazione sulla RCP, la formazione concentrata, le campagne di sensibilizzazione sulla RCP e la promozione della RCP Hands-Only devono continuare con un'ampia diffusione per migliorare la disponibilità a praticare una RCP alle vittime di arresto cardiaco, incrementare la prevalenza di RCP da parte di astanti e migliorare gli esiti da OHCA.

Principali raccomandazioni nuove e aggiornate

Pratica consapevole e padronanza dell'apprendimento

2020 (Nuovo): l'integrazione di una pratica consapevole e il modello di una padronanza dell'apprendimento in corsi di supporto vitale di base e avanzato possono essere considerati per il miglioramento dell'acquisizione di competenze e delle prestazioni.

Motivazione: una pratica consapevole è un approccio di formazione in cui gli studenti ricevono un obiettivo individuale da raggiungere, un feedback immediato sulle loro prestazioni e un ampio margine di tempo per la ripetizione con lo scopo di migliorare le prestazioni. La *padronanza dell'apprendimento* è definita come l'utilizzo di addestramento pratico consapevole e verifiche che includono una serie di criteri per definire uno specifico standard per il superamento, standard minimo che implica la padronanza delle attività oggetto di apprendimento.

Le evidenze indicano che l'integrazione di una pratica consapevole e di un modello di padronanza dell'apprendimento in corsi di supporto vitale di base e avanzato migliora i vari esiti di apprendimento.

Richiamo della formazione e apprendimento intervallato nel tempo

2020 (Nuovo): è raccomandata la realizzazione di sessioni di richiamo quando si utilizza un approccio di apprendimento concentrato per la formazione sulla rianimazione.

2020 (Nuovo): è ragionevole utilizzare un approccio di apprendimento intervallato nel tempo anziché un approccio di apprendimento concentrato per la formazione sulla rianimazione.

Motivazione: l'aggiunta ai corsi sulla rianimazione di *sessioni di richiamo di aggiornamento*, ossia brevi e frequenti sessioni incentrate sulla ripetizione dei contenuti precedenti, migliora la memorizzazione delle competenze sulla RCP.

La frequenza delle sessioni di richiamo deve essere bilanciata rispetto alla disponibilità dello studente e alla fornitura di risorse che supportino la realizzazione di una formazione di richiamo. Alcuni studi mostrano che *corsi di formazione intervallati nel tempo*, oppure una formazione separata in più sessioni, hanno un'efficacia uguale o superiore rispetto ai corsi offerti come singolo evento di formazione. La partecipazione degli studenti a tutte le sessioni è necessaria per garantire il completamento del corso perché a ogni sessione vengono presentati nuovi contenuti.

Formazione per soccorritori laici

2020 (Aggiornato): una combinazione di auto-istruzione e insegnamento con istruttore con esercitazioni pratiche è raccomandata come alternativa ai corsi tradizionali con istruttore per i soccorritori laici. Se la formazione con istruttore non è disponibile, si raccomanda l'apprendimento autogestito per i soccorritori laici.

2020 (Nuovo): si raccomanda di formare i ragazzi delle scuole medie inferiori e superiori sul modo in cui eseguire una RCP di alta qualità.

2015 (Versione precedente): una combinazione di auto-istruzione e insegnamento con istruttore con esercitazioni pratiche può essere considerata una valida alternativa ai corsi tradizionali con istruttore per gli operatori non professionisti. Se la formazione con istruttore non è disponibile, è possibile considerare l'apprendimento autogestito per gli operatori non professionisti che imparano le procedure con AED.

Motivazione: alcuni studi hanno rilevato che l'apprendimento autogestito o l'istruzione basata su video è efficace quanto la formazione con istruttore per la RCP per soccorritori laici. Un passaggio a una formazione più autogestita può portare a una percentuale maggiore di soccorritori laici addestrati e, pertanto, aumentare le possibilità che questi ultimi siano disponibili per eseguire una RCP al momento necessario. Addestrare gli studenti in età scolare a eseguire RCP

infonde fiducia e un'attitudine positiva nei confronti dell'esecuzione della RCP. Puntare su questa popolazione con la formazione sulla RCP contribuisce a creare il quadro futuro di soccorritori laici addestrati basato sulla comunità.

Formazione in situ

2020 (Nuovo): è ragionevole condurre la formazione sulla rianimazione in situ oltre alla formazione tradizionale.

2020 (Nuovo): può essere ragionevole condurre la formazione sulla rianimazione in situ invece della formazione tradizionale.

Motivazione: la *simulazione in situ* fa riferimento ad attività di formazione condotte in reali aree di cura di pazienti, con il vantaggio di fornire un ambiente di formazione più realistico. Una nuova evidenza mostra che la formazione in situ, da sola o in combinazione con la formazione tradizionale, può avere un impatto positivo sui risultati di apprendimento (ad es. tempi più rapidi nell'esecuzione di attività critiche e prestazioni del team) e sugli esiti del paziente (ad es. migliore tasso di sopravvivenza, esiti neurologici).

Quando si conduce una simulazione in loco, gli istruttori devono essere consapevoli dei potenziali rischi, ad es. confusione tra materiali per la formazione e materiali medici reali.

Apprendimento "gamificato" e realtà virtuale

2020 (Nuovo): l'apprendimento "gamificato" e la realtà virtuale possono essere considerati per una formazione sul supporto vitale di base e avanzato per soccorritori laici e/o operatori sanitari.

Motivazione: l'apprendimento "gamificato" integra competizioni o giochi relativi all'argomento della rianimazione e la realtà virtuale utilizza l'interfaccia di un computer che consente all'utente di interagire in un ambiente virtuale. Alcuni studi hanno dimostrato vantaggi positivi sui risultati dell'apprendimento (ad es. migliore acquisizione delle conoscenze, memorizzazione delle conoscenze e delle competenze sulla RCP) con queste modalità. I programmi che mirano ad applicare l'apprendimento "gamificato" o la realtà virtuale devono considerare i costi di avvio associati all'acquisto di strumentazione e software.

La formazione della RCP da parte di astanti deve puntare a specifiche popolazioni socioeconomiche, razziali ed etniche che hanno storicamente dimostrato tassi inferiori di RCP da parte degli astanti. **La formazione sulla RCP deve affrontare barriere relative al genere per migliorare i tassi di RCP da parte degli astanti sulle donne.**

Formazione sul sovradosaggio di oppioidi per soccorritori laici

2020 (Nuovo): è ragionevole che i soccorritori laici ricevano una formazione sulla risposta al sovradosaggio di oppioidi, inclusa la fornitura di naloxone.

Motivazione: i decessi da sovradosaggio di oppioidi negli Stati Uniti sono più che raddoppiati nell'ultimo decennio. Diversi studi hanno rilevato che una formazione mirata sulla rianimazione per chi fa uso di oppioidi e i loro familiari e amici è associata a tassi più elevati di somministrazione di naloxone in sovradosaggi in presenza di testimoni.

Disparità nella formazione

2020 (Nuovo): si raccomanda di indirizzare e personalizzare la formazione sulla RCP per soccorritori laici a specifiche zone e categorie razziali ed etniche degli Stati Uniti.

2020 (Nuovo): è ragionevole affrontare le barriere alla RCP da parte di astanti per vittime donne attraverso impegni formativi e consapevolezza pubblica.

Motivazione: le comunità con uno stato socio economico basso e quelle con popolazioni prevalentemente composte da persone di etnia afro e latino americana hanno tassi inferiori di RCP da parte degli astanti e di formazione sulla RCP. Le donne hanno probabilità ancora minori di ricevere una RCP da parte di un astante e ciò può essere dovuto al timore di provocare lesioni alle vittime donne o essere accusati di contatti inappropriati.

Puntare a popolazioni specifiche per razza, etnia e bassa condizione socioeconomica per la formazione sulla RCP e modificare la formazione per affrontare le differenze di genere potrebbe eliminare le differenze nella formazione sulla RCP e sulla esecuzione di RCP da parte di astanti, migliorando gli esiti per arresto cardiaco in queste popolazioni.

Esperienza di un professionista in EMS e pratica all'arresto cardiaco in ambiente extra-ospedaliero

2020 (Nuovo): è ragionevole per i sistemi EMS monitorare la pratica del personale medico alla rianimazione per assicurare che i team di trattamento si avvalgano di membri competenti nella gestione dei casi di arresto cardiaco. La competenza dei team può essere supportata attraverso strategie di adeguamento e formazione del personale.

Motivazione: una recente revisione sistematica ha rilevato che la possibilità di pratica di un operatore EMS a casi di arresto cardiaco è associata a migliori esiti per il paziente, tra cui tassi di ROSC e sopravvivenza. Poiché la possibilità di praticare può essere variabile, consigliamo che i sistemi EMS monitorino l'incidenza della pratica dell'operatore e sviluppino strategie specifiche nel caso di rara esecuzione di procedure di rianimazione cardiopolmonare.

Partecipazione al corso ACLS

2020 (Nuovo): è ragionevole per gli operatori sanitari seguire un corso ACLS per adulti o una formazione equivalente.

Motivazione: per oltre 3 decenni, il corso ACLS è stato riconosciuto come componente essenziale della formazione sulla rianimazione per gli operatori delle terapie intensive. Alcuni studi mostrano che i team di rianimazione con 1 o più membri formati in ACLS raggiungono esiti migliori nei pazienti.

Disponibilità di un astante a eseguire la RCP

2020 (Nuovo): è ragionevole aumentare la disponibilità da parte di un astante a praticare una RCP attraverso l'addestramento, una formazione concentrata sulla RCP, iniziative di sensibilizzazione sulla RCP e promozione di RCP Hands-Only.

Motivazione: un'immediata esecuzione della RCP da parte di un astante raddoppia le possibilità di sopravvivenza della vittima di arresto cardiaco. L'addestramento sulla RCP, la formazione concentrata sulla RCP, le iniziative sulla consapevolezza della RCP e la promozione della RCP Hands-Only sono tutte associate a migliori tassi di RCP eseguita da parte di astanti.

Sistemi di assistenza

La sopravvivenza dopo un arresto cardiaco richiede un sistema integrato di persone, una formazione, una strumentazione e organizzazioni. Astanti disponibili, proprietari di immobili che provvedono agli AED, teleoperatori di servizi di emergenza e operatori sanitari di BLS e ALS che lavorano nei sistemi EMS contribuiscono tutti al successo di una rianimazione in ambito OHCA. Negli ospedali, il lavoro di medici, infermieri, terapisti della respirazione, farmacisti e altri professionisti supporta i risultati della rianimazione.

Il successo di una rianimazione dipende anche dai contributi dei produttori della strumentazione, delle aziende farmaceutiche, degli istruttori di rianimazione, degli sviluppatori delle linee guida e molti altri. La sopravvivenza a lungo termine richiede il sostegno dei familiari e caregiver professionisti, tra cui esperti in riabilitazione e recupero cognitivo, fisico e psicologico. Un impegno a livello di sistema per il miglioramento della qualità a ogni livello di cura è essenziale per ottenere risultati di successo.

Sintesi dei principali problemi e modifiche

- Il recupero continua a lungo dopo l'iniziale ricovero ed è un componente fondamentale delle Catene della Sopravvivenza della rianimazione.
- L'impegno a supporto delle capacità e della volontà dei membri della collettività di eseguire RCP e utilizzare un AED migliora gli esiti della rianimazione nelle comunità.
- I nuovi metodi per utilizzare la tecnologia dei telefoni cellulari per avvertire i soccorritori laici addestrati in caso di situazioni che richiedano una RCP sono promettenti e meritano maggiori approfondimenti.
- I teleoperatori del sistema dell'emergenza possono istruire gli astanti a eseguire RCP Hands-Only per adulti e bambini. Lo schema No-No-Vai è efficace.

- I sistemi di punteggio di allerta precoce e i team di risposta rapida possono prevenire un arresto cardiaco in ospedali sia pediatrici sia per adulti, ma la letteratura è troppo eterogenea per comprendere quali componenti di questi sistemi siano associati a un vantaggio.
- Gli ausili cognitivi possono migliorare le prestazioni della rianimazione da parte di soccorritori laici non addestrati, ma in situazioni di simulazione ritardano l'inizio della RCP. Sono necessari più approfondimenti e studi prima che questi sistemi possano essere pienamente promossi.
- Stranamente si sa ancora poco sull'effetto degli ausili cognitivi sulle prestazioni di team EMS o team di rianimazione in ospedale.
- Sebbene centri per l'arresto cardiaco specializzati offrano protocolli e tecnologie non disponibili per tutti gli ospedali, la letteratura disponibile relativa al loro impatto sugli esiti della rianimazione è contrastante.
- Il feedback del team è importante. Protocolli di debriefing strutturati migliorano le prestazioni dei team di rianimazione nelle successive rianimazioni.
- Il feedback a livello di sistema è importante. L'applicazione di una raccolta e una revisione di dati strutturata migliora i processi di rianimazione e sopravvivenza sia all'interno sia all'esterno dell'ospedale.

Principali raccomandazioni nuove e aggiornate

Utilizzo di telefoni cellulari per convocare i soccorritori

Nuovo (2020): l'utilizzo della tecnologia dei telefoni cellulari da parte delle centrali operative dei sistemi di emergenza per avvisare astanti disponibili nelle vicinanze di un evento che potrebbe richiedere RCP o l'uso di AED è ragionevole.

Motivazione: nonostante il ruolo riconosciuto dei primi soccorritori laici nel miglioramento degli esiti da OHCA, la maggior parte delle comunità registra bassi tassi di RCP e utilizzo di AED da

parte di astanti. Una recente revisione sistematica ILCOR ha rilevato che l'avviso dei soccorritori laici tramite app per smartphone o SMS è associato a tempi di risposta più brevi da parte degli astanti, tassi superiori di RCP da parte di astanti, tempi più brevi per la defibrillazione e tassi maggiori di sopravvivenza alla dimissione ospedaliera per persone che hanno subito un OHCA. Le differenze negli esiti clinici sono state rilevate solo nei dati di studi osservazionali. L'utilizzo della tecnologia dei telefoni cellulari deve essere ancora studiato in ambienti statunitensi, ma l'indicazione di un vantaggio in altri Paesi lo rende una priorità elevata per una ricerca futura, incluso l'impatto di questi avvisi sugli esiti di un arresto cardiaco in diversi pazienti, comunità e contesti geografici.

Registri dei dati per migliorare le prestazioni del sistema

Nuovo (2020): è ragionevole per le organizzazioni che trattano pazienti che hanno avuto un arresto cardiaco raccogliere dati ed esiti sui processi di cura.

Motivazione: diversi settori, incluso quello sanitario, raccolgono e valutano i dati sulle prestazioni per misurare la qualità e identificare opportunità di miglioramento. Ciò può avvenire a livello locale, regionale o nazionale tramite la partecipazione a registri di dati che raccolgono informazioni sui processi di cura (ad es. dati sulle prestazioni delle RCP, tempi di defibrillazione, adesione alle linee guida) ed esiti della cura (ad es. ROSC, sopravvivenza) associati ad arresto cardiaco.

Tre di queste iniziative sono il registro Get With The Guidelines-Resuscitation dell'AHA (per IHCA), il registro Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival (per OHCA) e il Resuscitation Outcomes Consortium Cardiac Epistry (per OHCA), insieme a tanti altri database regionali. Una revisione sistematica ILCOR del 2020 ha rilevato che la maggior parte degli studi che valuta l'impatto dei registri di dati, con o senza report pubblici, dimostra un miglioramento della sopravvivenza dopo un arresto cardiaco in organizzazioni e comunità che hanno partecipato ai registri sull'arresto cardiaco.

Bibliografia

1. Merchant RM, Topjian AA, Panchal AR, et al. Part 1: executive summary: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2020;142(suppl 2):In press.
2. International Liaison Committee on Resuscitation. 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. 2020;142(suppl 1):In press.
3. International Liaison Committee on Resuscitation. 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation*. 2020:In press.
4. Morley P, Atkins D, Finn JM, et al. 2: Evidence-evaluation process and management of potential conflicts of interest: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. 2020;142(suppl 1):In press.
5. Magid DJ, Aziz K, Cheng A, et al. Part 2: evidence evaluation and guidelines development: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2020;142(suppl 2):In press.
6. Sawyer KN, Camp-Rogers TR, Kotini-Shah P, et al; for the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Genomic and Precision Medicine; Council on Quality of Care and Outcomes Research; and Stroke Council. Sudden cardiac arrest survivorship: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2020;141:e654-e685. doi: 10.1161/CIR.0000000000000747
7. Jeejeebhoy FM, Zelop CM, Lipman S, et al; for the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee, Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative and Resuscitation, Council on Cardiovascular Diseases in the Young, and Council on Clinical Cardiology. Cardiac arrest in pregnancy: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2015;132(18):1747-1773. doi: 10.1161/CIR.0000000000000300
8. Berg RA, Sutton RM, Reeder RW, et al; for the Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development Collaborative Pediatric Intensive Care Quality of Cardio-Pulmonary Resuscitation Investigators. Association between diastolic blood pressure during pediatric in-hospital cardiopulmonary resuscitation and survival. *Circulation*. 2018;137(17):1784-1795. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.032270
9. Wilson N, Kariisa M, Seth P, Smith H IV, Davis NL. Drug and opioid-involved overdose deaths—United States, 2017-2018. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020;69(11):290-297. doi: 10.15585/mmwr.mm6911a4
10. Dezfulian, et al. Opioid-associated out-of-hospital cardiac arrest: distinctive clinical features and implications for healthcare and public responses: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2020:In press.
11. Maron BJ, Udelson JE, Bonow RO, et al. Eligibility and disqualification recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities: task force 3: hypertrophic cardiomyopathy, arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy and other cardiomyopathies, and myocarditis: a scientific statement from the American Heart Association and American College of Cardiology. *Circulation*. 2015;132(22):e273-e280. doi: 10.1161/cir.0000000000000239
12. Maron BJ, Doerer JJ, Haas TS, Tierney DM, Mueller FO. Sudden deaths in young competitive athletes: analysis of 1866 deaths in the United States, 1980-2006. *Circulation*. 2009;119(8):1085-1092. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.804617
13. Fung G, Luo H, Qiu Y, Yang D, McManus B. Myocarditis. *Circ Res*. 2016;118(3):496-514. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.115.306573
14. Marino BS, Tabbutt S, MacLaren G, et al; for the American Heart Association Congenital Cardiac Defects Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Clinical Cardiology; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia; and Emergency Cardiovascular Care Committee. Cardiopulmonary resuscitation in infants and children with cardiac disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2018;137(22):e691-e782. doi: 10.1161/CIR.0000000000000524
15. Oster ME, Lee KA, Honein MA, Riehle-Colarusso T, Shin M, Correa A. Temporal trends in survival among infants with critical congenital heart defects. *Pediatrics*. 2013;131(5):e1502-e1508. doi: 10.1542/peds.2012-3435
16. Abman SH, Hansmann G, Archer SL, et al; for the American Heart Association Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative and Resuscitation; Council on Clinical Cardiology; Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention; Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia; and the American Thoracic Society. Pediatric pulmonary hypertension: guidelines from the American Heart Association and American Thoracic Society. *Circulation*. 2015;132(21):2037-2099. doi: 10.1161/CIR.0000000000000329

Per ulteriori informazioni sui programmi e i corsi salvavita dell'American Heart Association, contattare:
international.heart.org



2020

CPR & ECC
GUIDELINES

7272 Greenville Avenue
Dallas, Texas 75231-4596, USA
www.heart.org