

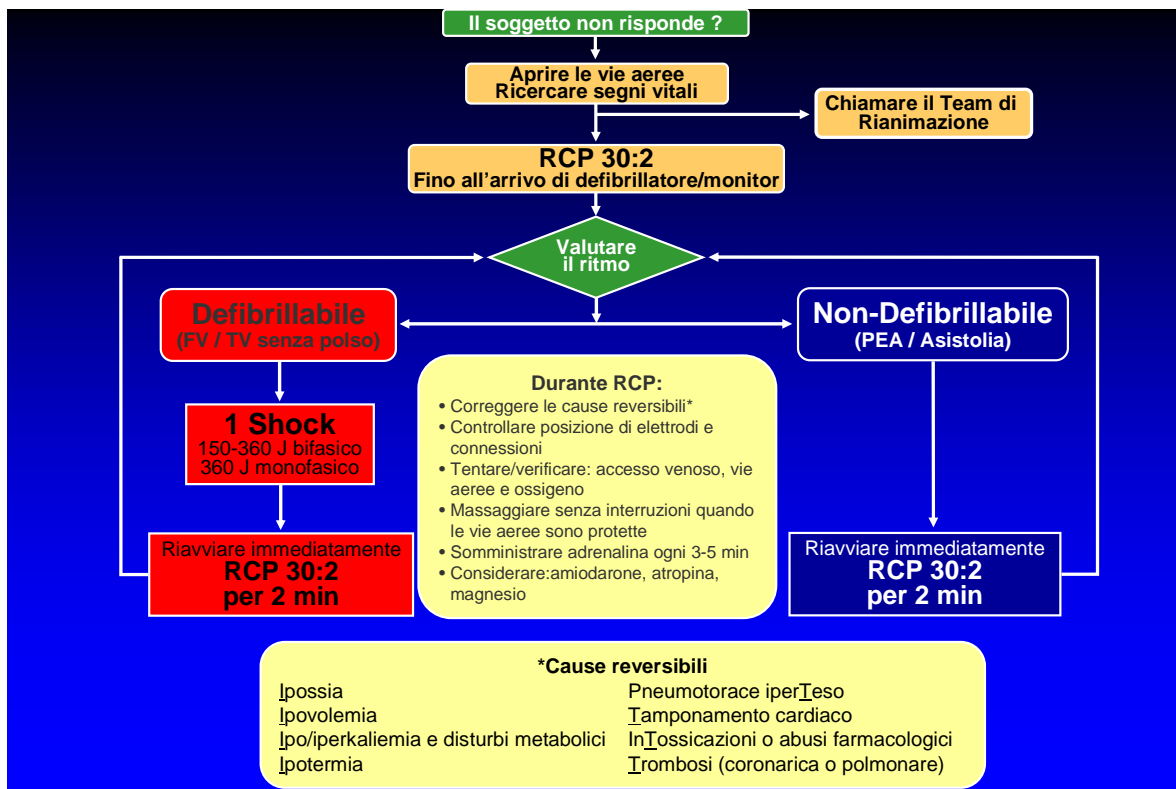
Algoritmo universale ALS (4c)

Nota dei curatori

Il paragrafo 4c delle linee guida 2005 tratta l'algoritmo universale per la rianimazione cardiopolmonare avanzata, e costituisce la base per l'omonimo capitolo del nuovo manuale, che sostituisce il precedente capitolo 9.

Introduzione

I ritmi associati all'arresto cardiaco sono divisi in due gruppi: ritmi defibrillabili (fibrillazione ventricolare/tachicardia ventricolare senza polso: FV/TV) e ritmi non defibrillabili (asistolia ed attività elettrica senza polso [PEA]). La principale differenza nella gestione di questi due gruppi di aritmie è la necessità di defibrillare i pazienti con FV/TV. Le azioni successive, che comprendono compressioni toraciche, gestione avanzata delle vie respiratorie e ventilazione, accesso venoso, somministrazione di adrenalina ed identificazione e correzione delle cause reversibili, sono comuni ad entrambi i gruppi.



Algoritmo universale ALS.

Anche se l'algoritmo universale ALS è applicabile a tutti gli arresti cardiaci, possono essere indicati interventi supplementari per l'arresto cardiaco in circostanze speciali (v. Capitolo 10).

Gli interventi che certamente contribuiscono ad aumentare la sopravvivenza dopo l'arresto cardiaco sono:

- una defibrillazione precoce rapida ed efficace per l'FV/TV
- un BLS effettuato dai primi testimoni dell'evento.

Le manovre avanzate per la gestione delle vie aeree e la somministrazione di farmaci non hanno dimostrato di aumentare la sopravvivenza alla dimissione dell'ospedale dopo arresto cardiaco, anche se sono ancora incluse fra gli interventi ALS. Quindi, anche durante la rianimazione avanzata, l'attenzione deve vertere soprattutto sulla defibrillazione precoce e sull'ottenimento di un BLS ininterrotto e di alta qualità.

Ritmi defibrillabili (FV/TV)

Negli adulti, il ritmo più comune al momento dell'arresto cardiaco (specie extraospedaliero) è l'FV, che può essere preceduto da una TV o persino da una tachicardia sopraventricolare (SVT)

Una volta confermato l'arresto cardiaco, chiedere l'aiuto di altri soccorritori, far portare un defibrillatore ed iniziare la RCP, incominciando con la compressione toracica esterna, con un rapporto compressioni:ventilazioni di 30:2 come descritto nel capitolo sul BLS intraospedaliero. Non appena il defibrillatore arriva, applicare le piastre o le placche autoadesive sul torace per diagnosticare il ritmo.

Se l'FV/TV è confermata:

- Defibrillare con uno shock a 150-200 J bifasico o 360 J monofasico.
- Riprendere subito la RCP cominciando dalle compressioni toraciche *senza rivalutare il ritmo o palpare il polso*. Anche quando la defibrillazione riesce a ripristinare un ritmo compatibile con gittata cardiaca, è molto infrequente che il polso sia palpabile subito dopo la defibrillazione. Se quindi l'attività cardiaca non è emodinamicamente valida, il ritardo dovuto alla ricerca del polso comprometterà ulteriormente la perfusione del miocardio. Nel caso che dopo la defibrillazione ricompaia subito un'attività cardiaca emodinamicamente valida, l'esecuzione di compressioni toraciche non aumenterà la probabilità di reinsorgenza di FV. Infine, se dopo la defibrillazione compare asistolia, le compressioni toraciche possono utilmente indurre una FV.
- Continuare la RCP per 2 minuti, poi fare una breve pausa per controllare il monitor:

Se l'FV/TV persiste:

- Somministrare un secondo shock (a 150-360 J se bifasico, 360 J se monofasico).
- Riprendere immediatamente la RCP e continuare per 2 minuti
- Fare una breve pausa per controllare il monitor.
- Se la FV/TV persiste, somministrare 1 mg ev di adrenalina
- Somministrare quindi un terzo shock (a 150-360 J se bifasico, 360 J se monofasico) e riprendere immediatamente la RCP (sequenza farmaco-shock-RCP-controllo del ritmo). Minimizzare l'intervallo tra l'interruzione delle compressioni e la somministrazione dello shock. L'adrenalina somministrata immediatamente prima dello shock sarà distribuita dalla RCP che segue immediatamente lo shock.
- Dopo la somministrazione dell'adrenalina ed i 2 minuti di RCP, tenersi pronti a somministrare amiodarone ed un quarto shock se necessario.
- Se al termine dei 2 minuti di RCP la FV/TV persiste, somministrare 300 mg ev di amiodarone, seguiti immediatamente da un quarto shock (150-360 J bifasico, 360 J monofasico). Iniettare l'amiodarone durante l'analisi del ritmo e prima della scarica.

Quando si controlla il ritmo 2 minuti dopo lo shock, se è presente un ritmo non defibrillabile e compatibile con una gittata cardiaca, controllare il polso.

I controlli del polso devono essere brevi, e vanno effettuati solo in presenza di attività organizzata al momento del controllo ogni 2 minuti. Se si osserva un ritmo organizzato durante i 2 minuti di RCP, *non* interrompere la RCP per palpare il polso, a meno che il paziente non stia mostrando contemporaneamente anche segni di vita.

- Se sussiste qualsiasi dubbio circa la reale presenza di polso, ricominciare subito la RCP.
- Se il polso è realmente presente, iniziare il trattamento post-rianimatorio
- Se non c'è nessun polso presente, ed il ritmo è asistolia o PEA, riprendere la RCP e spostarsi sulla branca dell'algoritmo per i ritmi non defibrillabili.

Durante il trattamento della FV/TV è essenziale mantenere un buon coordinamento tra la RCP e la somministrazione degli shock. Quando la FV persiste per più di qualche minuto, il miocardio esaurisce l'ossigeno ed i suoi substrati metabolici. Una breve fase di compressioni toraciche fornirà al miocardio ossigeno e substrati energetici ed aumenterà le probabilità di ristabilire il ritmo di perfusione dopo lo shock.

L'analisi delle forme d'onda della FV, che è in grado di prevedere il successo della defibrillazione, indica che più è corto l'intervallo tra le compressioni toraciche e la somministrazione dello shock, più è probabile che lo shock abbia successo. La riduzione di questo intervallo anche di pochi secondi può aumentare la probabilità di riuscita della defibrillazione.

Indipendentemente dal ritmo di arresto, somministrare adrenalina 1 mg ogni 3-5 minuti (ossia ogni due cicli dell'algoritmo) fino a che non si ottiene il recupero dell'attività cardiaca spontanea (ROSC).

Se ci sono segni di vita durante la RCP (movimenti, respirazione normale, colpi di tosse), controllare il monitor:

- se è presente un ritmo organizzato, controllare il polso. Se il polso è palpabile, iniziare il trattamento post-rianimatorio e/o il trattamento di un'eventuale aritmia peri-arresto.
- se il polso non è presente, continuare la RCP.

Effettuare delle buone compressioni toraciche è faticoso; è opportuno sostituire l'operatore che effettua le compressioni toraciche ogni 2 minuti.

Pugno precordiale

Considerare la possibilità di dare un singolo pugno precordiale rapidamente in caso di arresto cardiaco improvviso testimoniato se un defibrillatore non è immediatamente disponibile. Questa circostanza si verifica soprattutto quando il paziente è monitorizzato.

Il pugno precordiale va usato solamente da operatori sanitari addestrati nella tecnica subito dopo la conferma dell'arresto cardiaco. Usando il bordo ulnare di un pugno ben chiuso dare un colpo secco sulla metà inferiore dello sterno da un'altezza di circa 20 centimetri, e ritrarre immediatamente il pugno. Il pugno precordiale riesce a convertire in ritmo sinusale soprattutto la TV. Il successo in caso di FV è molto meno probabile: in tutti i casi riusciti segnalati in letteratura, il pugno era stato somministrato entro i primi 10 secondi dall'insorgenza della FV. In casi molto rari un pugno precordiale può deteriorare un ritmo di perfusione in un ritmo di arresto cardiaco.

Vie respiratorie e ventilazione

Durante il trattamento della FV persistente:

- Accertarsi della buona qualità delle compressioni toraciche fra i tentativi di defibrillazione.
- Considerare le cause reversibili (4 I e 4 T) e, se presenti, correggerle.
- Controllare gli elettrodi di monitoraggio e le placche adesive di defibrillazione, e la presenza del gel di conduzione.

L'intubazione tracheale assicura il miglior controllo delle vie respiratorie, ma va impiegata solo se l'esecutore sanitario è addestrato nella tecnica ed ha una esperienza sufficiente e continuativa. Gli esperti nella gestione delle vie respiratorie avanzate dovrebbero cercare di eseguire l'intubazione senza interrompere le compressioni toraciche; una breve pausa nelle compressioni toraciche può essere necessaria mentre il tubo passa attraverso le corde vocali. Dopo l'intubazione, confermare la corretta posizione del tubo e fissarlo in modo sicuro. Nessun tentativo di intubazione dovrebbe richiedere più di 30 secondi: se l'intubazione non è riuscita in questo intervallo di tempo, ricominciare la ventilazione pallone-maschera. Se necessario, rinviare il tentativo di intubazione fino al ritorno della circolazione spontanea.

Evitare sempre qualsiasi interruzione delle compressioni toraciche: le interruzioni determinano una significativa caduta della pressione di perfusione coronarica, la quale tarda a risalire una volta che le compressioni toraciche sono riprese. Le compressioni toraciche ininterrotte assicurano la più alta pressione media di perfusione coronarica, quindi, una volta che il paziente è stato intubato, continuare le compressioni toraciche in modo continuo, ossia senza più interromperle durante la ventilazione. Le compressioni andranno effettuate alla frequenza di 100/min e le ventilazioni alla frequenza di 10/min, indipendentemente le une dalle altre.

In mancanza di personale capace di effettuare l'intubazione tracheale, il Combitube, la maschera laringea (LMA), la ProSeal LMA o il tubo laringeo rappresentano alternative accettabili. Dopo aver inserito questi dispositivi, provare a somministrare compressioni toraciche in modo continuo. Se

questo provoca una perdita eccessiva di gas dalle vie aeree al punto da compromettere la ventilazione, tornare al rapporto 30:2.

Accesso endovenoso e farmaci

Somministrazione periferica vs. venosa centrale

Ottenere un accesso venoso se già non ce n'è uno in sede. Anche se le concentrazioni di picco sono più alte ed i tempi di circolo sono più brevi quando i farmaci sono iniettati in un catetere venoso centrale rispetto ad una cannula periferica, l'inserimento di un catetere venoso centrale richiede l'interruzione della RCP ed è associata a numerose complicazioni.

L'incannulazione venosa periferica è più rapida, più facile ad effettuarsi e più sicura. I farmaci iniettati in periferia devono essere seguiti da un bolo di almeno 20 ml di liquido e dall'innalzamento dell'estremità per 10-20 secondi per facilitare l'arrivo del farmaco alla circolazione centrale.

Via intraossea

Se l'accesso endovenoso è difficile o impossibile, considerare la via intraossea. Anche se considerata normalmente come una via alternativa all'accesso vascolare nei bambini, può essere efficace anche negli adulti e produce concentrazioni plasmatiche dei farmaci paragonabili a quelle ottenibili con un catetere venoso centrale. La via intraossea inoltre permette il prelievo di midollo per l'analisi del sangue venoso misto e la misurazione degli elettroliti e della concentrazione dell'emoglobina.

Via endotracheale

Se non è possibile ottenere né un accesso venoso né intraosseo alcuni farmaci possono essere somministrati per via endotracheale. Tuttavia, le concentrazioni dei farmaci nel plasma sono imprevedibili se somministrati per questa via, e la dose endotracheale ottimale della maggior parte dei farmaci è sconosciuta. Durante la RCP, la dose equipotente di adrenalina per via endotracheale è di 3-10 volte superiore rispetto alla via endovenosa. Alcuni studi su animali suggeriscono che le più basse concentrazioni di adrenalina ottenute quando il farmaco è dato per via endotracheale possono produrre effetti beta-adrenergici transitori, che causano ipotensione e riduzione della pressione di perfusione coronarica. Se somministrata per via endotracheale, la dose dell'adrenalina è di 3 mg diluita con almeno 10 ml di acqua sterile. La diluizione con acqua anziché con soluzione fisiologica può migliorare l'assorbimento del farmaco. Le soluzioni in siringhe pre-riempite sono accettabili a questo scopo.

Farmaci

Adrenalina. Malgrado la mancanza di dati umani a sostegno del suo impiego, l'uso dell'adrenalina è ancora raccomandato, in gran parte sulla base di dati su animali. L'effetto vasocostrittivo alfa-adrenergico dell'adrenalina aumenta la pressione di perfusione miocardica e cerebrale. L'aumento del flusso coronarico aumenta la frequenza dell'onda FV e dovrebbe migliorare la probabilità di ripristino del circolo spontaneo quando si tenta la defibrillazione. La durata ottimale della RCP ed il numero di shock che vanno somministrati prima dei farmaci è sconosciuto. In base al consenso degli esperti, se l'FV/TV persiste dopo due shock, va somministrata adrenalina, da ripetere ogni 3-5 minuti. Non bisogna mai interrompere la RCP per somministrare i farmaci.

Farmaci antiaritmici. Non c'è evidenza che la somministrazione routinaria di qualsiasi farmaco antiaritmico durante arresto cardiaco nell'uomo aumenti la sopravvivenza alla dimissione. Rispetto al placebo ed alla lidocaina, l'uso dell'amiodarone nella FV refrattaria migliora la prognosi a breve termine e la percentuale di sopravvivenza fino al ricovero ospedaliero. In questi studi, la terapia era stata somministrata se la FV/TV persisteva dopo almeno tre shock; tuttavia, questi dati erano stati ottenuti seguendo il vecchio algoritmo delle triplette di shock. Non ci sono dati sull'uso dell'amiodarone per la FV/TV refrattaria con l'uso di shock singoli. In base al consenso degli esperti, se l'FV/TV persiste dopo tre shock, è consigliato somministrare 300 mg di amiodarone in bolo. Un'ulteriore dose di 150 mg può essere data per la FV/TV ricorrente o refrattaria, seguita da un'infusione di 900 mg in 24 h. La lidocaina, 1 mg/kg, può essere usata in alternativa se l'amiodarone non è disponibile, ma non andrebbe somministrata se è stato già usato l'amiodarone.

Magnesio. Anche se l'uso sistematico di magnesio nell'arresto cardiaco non aumenta la sopravvivenza, il magnesio (2 g di magnesio solfato pari a 4 ml di MgSO₄ al 50%) è indicato per la FV refrattaria se c'è un fondato sospetto di ipomagnesemia (per esempio, pazienti in terapia con diuretici).

Bicarbonato. La somministrazione routinaria di bicarbonato di sodio durante l'arresto cardiaco e la RCP (in particolare negli arresti cardiaci extraospedalieri) o dopo il ritorno della circolazione spontanea non è raccomandata. Dare bicarbonato di sodio (50 mmol) se l'arresto cardiaco è associato con iperpotassiemia o intossicazione da antidepressivi triciclici; ripetere la dose secondo i risultati dell'emogasanalisi.

Alcuni esperti somministrano bicarbonato se il pH arterioso è meno di 7.1, ma questo è discutibile. Durante l'arresto cardiaco, i valori dell'emogasanalisi effettuata sul sangue arterioso può non riflettere lo stato acido-base dei tessuti; il pH tissutale è di solito più basso di quello nel sangue arterioso. I valori nel sangue venoso misto danno una più accurata valutazione del pH nei tessuti, ma è raro disporre di un catetere arterioso polmonare al momento dell'arresto cardiaco. Se un catetere venoso centrale è in situ, l'analisi dei gas del sangue venoso centrale fornirà una valutazione più realistica dello stato acido/base del tessuto rispetto a quella del sangue arterioso.

Fibrillazione ventricolare persistente

Nella FV/TV refrattaria è importante controllare le posizioni ed i contatti delle piastre e degli elettrodi e l'adeguatezza del materiale conduttivo, ad esempio, le gel pads. La durata di uno specifico tentativo di rianimazione è basata sul giudizio clinico e l'elemento più importante da tenere presente è l'eventualità di una prognosi favorevole. Se la rianimazione è stata iniziata, è considerato solitamente utile continuare finché il paziente rimane in FV/TV.

Ritmi non defibrillabili (PEA ed asistolia)

L'attività elettrica senza polso (PEA) è definita come attività elettrica cardiaca organizzata in assenza di qualunque polso palpabile. Questi pazienti hanno spesso alcune contrazioni meccaniche del miocardio, troppo deboli però per produrre un polso o una pressione sanguigna rilevabile. Il PEA può essere determinato da cause reversibili che possono essere trattate (vedi oltre). La sopravvivenza dopo un arresto cardiaco con asistolia o PEA è improbabile, a meno che una causa reversibile possa essere trovata rapidamente ed efficacemente trattata.

- Iniziare la RCP 30:2
- Somministrare 1 mg di adrenalina e.v. non appena disponibile un accesso intravascolare
- Se il ritmo al monitor è un'asistolia, controllare, senza arrestare la RCP, che le derivazioni siano fissate correttamente.
- Se il ritmo al monitor è un'asistolia o un PEA bradicardico (frequenza < 60 /min), somministrare atropina 3 mg. L'asistolia è una circostanza che potrebbe essere esacerbata o precipitata dal tono vagale eccessivo, quindi potrebbe essere interrotta da un farmaco che antagonizza gli effetti del vago. La dose di 3 mg di atropina produce il massimo blocco vagale.
- Continuare la RCP 30:2 fino a che le vie respiratorie siano assicurate, quindi effettuare compressioni toraciche continue, senza fare pause durante la ventilazione

Dopo 2 minuti di RCP, riverificare il ritmo:

- Se non c'è nessun ritmo presente (asistolia), o se non c'è nessun cambiamento nell'aspetto dell'ECG, ricominciare immediatamente la RCP.
- Se è presente un ritmo organizzato, palpare il polso:
 - Se non c'è nessun polso presente (o se c'è un dubbio circa la presenza del polso), continuare la RCP.
 - Se è presente un polso, iniziare il trattamento post-rianimatorio.
- Se durante la RCP compaiono segni di vita, controllare il ritmo e palpare il polso.

Ogni volta che c'è una diagnosi di asistolia, controllare l'ECG con attenzione per l'eventuale presenza di onde P, perché questo ritmo può rispondere positivamente al pacing cardiaco. In assenza di onde P, non c'è invece nessun beneficio nel trattare l'asistolia con il pacing.

Se non si è sicuri se il ritmo al monitor sia una asistolia oppure una FV molto fine, non tentare la defibrillazione; continuare invece le compressioni toraciche e la ventilazione. La FV molto fine, difficile da distinguere dall'asistolia, difficilmente può essere convertita dalla defibrillazione in un ritmo emodinamicamente valido. Invece, una RCP ininterrotta e di buona qualità può aumentare l'ampiezza

e la frequenza dell'FV e migliorare la probabilità di convertirla, con la defibrillazione, in un ritmo emodinamicamente efficace. Somministrare shock ripetuti nel tentativo di defibrillare quella che si pensa essere una FV molto fine aumenterà la lesione del miocardio sia direttamente, ad opera della corrente elettrica, che indirettamente, a causa delle interruzioni nel flusso coronarico.

Durante il trattamento dell'asistolia o del PEA, se il ritmo cambia in FV, bisognerà passare alla branca dell'algoritmo dei ritmi defibrillabili. Tuttavia, *non* è indicato interrompere la RCP per defibrillare; completare invece i 2 minuti di RCP e *poi* tentare la defibrillazione.

Cause potenzialmente reversibili

Durante qualsiasi arresto cardiaco è necessario considerare le potenziali cause o i potenziali fattori aggravanti per cui esiste un trattamento specifico. Per facilità mnemonica, questi fattori sono suddivisi in due gruppi di quattro basati sulla loro lettera iniziale – I oppure T. Ulteriori particolari su molte di queste condizioni si trovano nel capitolo 10.

Le quattro “I”

- Ipossia
- Ipovolemia
- Iperpotassiemia, ipopotassiemia, ipocalcemia, ipoglicemia, acidosi ed altri disordini metabolici
- Ipotermia

Minimizzare il rischio di **ipossia** accertandosi che i polmoni del paziente siano ventilati adeguatamente con ossigeno al 100%. Assicurarsi che vi siano un sollevamento del torace sufficiente e suoni respiratori su entrambi i campi polmonari. Usando le tecniche descritte nel capitolo 6, controllare con attenzione che il tubo tracheale non sia malposizionato in un bronco o nell'esofago.

L'attività elettrica senza polso causata da **ipovolemia** è solitamente dovuta ad emorragia grave, che può essere determinata da un trauma (v. capitolo 10), da un sanguinamento gastrointestinale, o dalla rottura di un aneurisma aortico. Il volume intravascolare va ripristinato velocemente con infusioni endovenose. Per arrestare l'emorragia può essere necessario un intervento chirurgico urgente.

L'iperpotassiemia, l'ipotassiemia, l'ipocalcemia, l'ipoglicemia, l'acidosi ed altri disordini metabolici sono rilevati dagli esami biochimici o sono suggeriti dall'anamnesi del paziente (per esempio, insufficienza renale). L'ECG a 12 derivazioni può mostrare alterazioni tipiche. Il cloruro di calcio endovenoso è indicato in presenza di iperpotassiemia, ipocalcemia ed overdose di calcio-antagonisti.

L'ipotermia va sospettata in tutti gli incidenti in acqua (v. capitolo 10); utilizzare un termometro in grado di leggere le basse temperature.

Le quattro “T”

- pneumo**T**orace iper**T**eso
- **T**amponamento cardiaco
- **T**ossici
- **T**rombosi (tromboembolia polmonare o trombosi coronarica)

Uno pneumoTorace iperTeso può essere la causa primaria di un PEA e può essere causato da un tentativo di incannulazione venosa centrale. La diagnosi è clinica. Bisogna decomprimere velocemente mediante toracentesi con ago ed inserire successivamente un drenaggio toracico.

Il tamponamento cardiaco è difficile da diagnosticare perché i segni tipici delle vene dilatate del collo e dell'ipotensione sono di scarso valore durante l'arresto cardiaco. Un arresto cardiaco dopo un trauma penetrante del torace dovrebbe sollevare un forte sospetto di tamponamento. In questo contesto va valutata l'eventualità di una pericardiocentesi con ago o di una toracotomia d'emergenza.

In assenza di una storia specifica di ingestione accidentale o intenzionale, l'avvelenamento da sostanze terapeutiche o **tossiche** può essere difficile da rilevare ma in alcuni casi può essere rivelato successivamente dagli esami di laboratorio. Se disponibili, vanno usati gli antidoti appropriati, ma il trattamento più frequente è quello sintomatico.

La causa più comune di ostruzione circolatoria **tromboembolica** o meccanica è l'embolia polmonare massiva. Se si ritiene che l'arresto cardiaco possa essere causato da embolia polmonare, bisogna considerare la possibilità di dare immediatamente un farmaco trombolitico.