

ALS: SUPPORTO VITALE AVANZATO

M. Nardin

Il supporto vitale avanzato o ALS (Advanced Life Support) è costituito dall'insieme dei provvedimenti messi in atto da personale di soccorso organizzato e dotato di specifiche competenze ed attrezzature.

Esso comprende l'impiego di strumenti e l'attuazione di procedure specifiche (defibrillazione, intubazione orotracheale, somministrazione di farmaci) per ripristinare e mantenere le funzioni vitali e, infine, per trasferire il paziente al centro ospedaliero più idoneo per la patologia da trattare.

L'ALS comprende quindi:

- 1) gestione delle vie aeree;
- 2) accesso venoso periferico;
- 3) somministrazione di farmaci;
- 4) defibrillazione.

1 GESTIONE DELLE VIE AEREE (figura1)

INTUBAZIONE OROTRACHEALE: INDICAZIONI

- arresto cardiaco con compressioni toraciche in atto;
- incapacità di ventilare da parte di un paziente incosciente;
- mancanza di protezione delle vie aeree (coma, areflessia, arresto cardiaco);
- mantenimento della pervietà delle vie aeree;
- protezione delle vie aeree da eventuale contaminazione da parte di materiale gastrico;
- necessità d'aspirazione in trachea impossibile per altre vie;
- in alcuni casi permette la somministrazione d'alcuni farmaci.

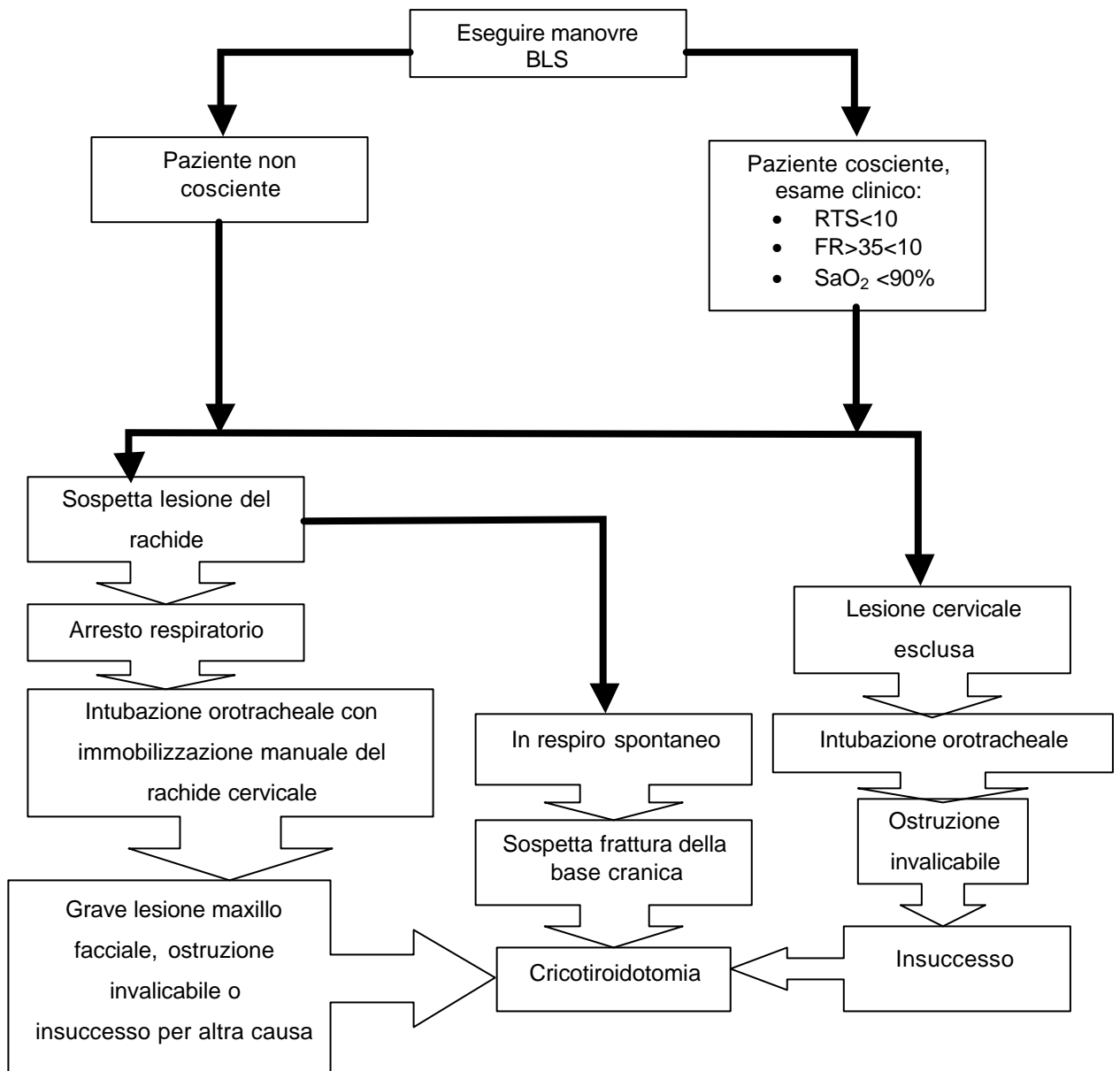


Figura 1: algoritmo decisionale per l'intubazione orotracheale. Da www.trauma.org

INTUBAZIONE OROTRACHEALE

Da : Manuale FCCS Tuscany Critical Care Society of Critical Care Medicine

MATERIALI

- sistema di ventilazione e O₂;
- tubi di raccordo tra fonte d'O₂ e Ambu;
- aspiratore e sondini d'aspirazione;
- maschere facciali (almeno n° 3, 4 e 5);
- cannule orofaringee;
- tubi endotracheali (almeno uno per misura e due per le misure più utilizzate).
- laringoscopio con set completo di lame e mandrino;
- pinza di Magill;
- lubrificante (LUAN pomata). Farmaci (Pentothal, Diprivan, Midarina, Tracrium, Xilocaina, Tiopentale, Propofol, Succinilcolina, Atracurio, Lidocaina);
- siringa da 10 ml, cerotto, guanti, mascherina, occhiali e telino sterile.

TECNICA

- l'operatore si pone al capo del letto o della barella;
- posizionare correttamente la testa del paziente in modo da ottenere una buona visione del campo d'intervento. Per ottenere questo la testa è estesa ed il collo flesso (posizione "dell'annusatore") (fig.2);
- se si sospetta una lesione al rachide la testa viene mantenuta in posizione neutra;
- durante l'intubazione tracheale e' necessario che gli assi faringeo, laringeo ed orale siano il più allineati possibile;
- indipendentemente dalla mano dominante dell'operatore, il laringoscopio deve essere impugnato sempre con la mano sinistra;
- un assistente pratica la pressione cricoidea;
- l'operatore procede all'apertura della bocca con la manovra a borsellino;
- la lama del laringoscopio è inserita nell'angolo buccale, avanzando verso la base della lingua;
- la lingua del paziente è spostata verso destra: questo passo è fondamentale per la visualizzazione della laringe;
- si fa avanzare delicatamente la lama fino alla posizione corretta;
- se si utilizza una lama curva, la punta della lama è inserita nella vallecchia glosso-epiglottica (lo spazio tra la base della lingua e la superficie faringea dell'epiglottide). Se si usa, invece, una lama retta, la punta della lama è inserita sotto l'epiglottide (fig.3);
- l'apertura glottica si rende visibile esercitando una trazione verso l'alto sul manico del laringoscopio che, in ogni caso, non deve essere utilizzato come una leva ed i denti superiori non devono essere usati come fulcro;
- visualizzare le corde vocali e l'adito faringeo;
- il tubo endotracheale, tenuto con la mano destra, è introdotto nell'angolo destro della bocca e, sotto visione diretta, inserito tra le corde vocali;
- a questo punto, se è stato utilizzato, il mandrino va rimosso e la persona che procede all'intubazione dovrebbe vedere l'estremità prossimale della cuffia in corrispondenza delle corde vocali e spingere il tubo ulteriormente in trachea di 1-2 cm;

- in questo modo la punta del tubo è posta a metà strada tra le corde vocali e la carena tracheale. Nell'adulto medio, tale posizione corrisponde alla lettura di un valore di 20-23 cm sul lato del tubo in corrispondenza dei denti anteriori;
- rimuovere delicatamente il laringoscopio e gonfiare la cuffia con un volume d'aria sufficiente (generalmente 10-20 ml), in questo modo il tubo potrà liberamente muoversi durante la flessione o estensione del collo senza rischio d'estubazione o di scivolamento dell'estremità in uno dei bronchi principali;
- i tentativi d'intubazione non dovrebbero durare più di 20 secondi.
- il corretto posizionamento del tubo deve essere confermato, simultaneamente alla prima insufflazione manuale, con l'auscultazione a livello epigastrico e con l'osservazione del torace per verificarne l'espansione;
- se si odono gorgoglii nello stomaco e l'espansione del torace non è evidente, bisogna presumere d'avere intubato inavvertitamente l'esofago e non devono più essere effettuate altre insufflazioni. Il tubo va rimosso e la manovra ripetuta;
- l'intubazione deve essere ritentata dopo avere ben ossigenato il paziente; se l'espansione toracica è appropriata e non si sospetta un'insufflazione dello stomaco, si procede all'auscultazione dei campi polmonari di destra e di sinistra.

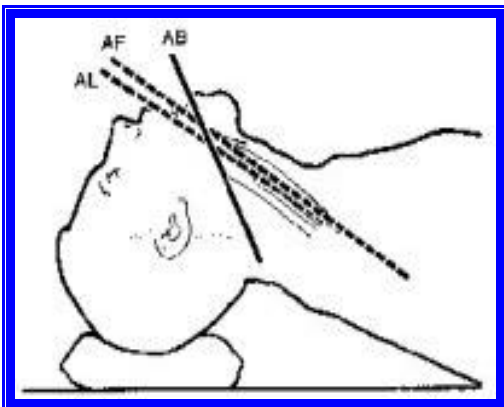


Figura 2: posizione dell'annusatore.

- **AL:** asse laringeo.
- **AF:** asse faringeo.
- **AB:** angolo della bocca

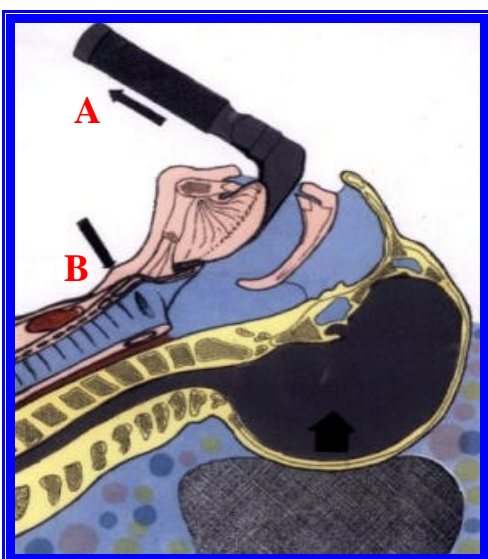


Figura 3:

- A) Trazione corretta sul manico del laringoscopio.
- B) Punto per la pressione cricoidea.

NOTE

- in corso d'arresto cardiaco o respiratorio la frequenza ventilatoria dovrebbe essere di 12 atti per minuto (un atto ogni 5-6 secondi);
- la durata dell'insufflazione deve essere di due secondi utilizzando, nelle fasi iniziali della rianimazione, ossigeno al 100%;
- nelle patologie ostruttive polmonari devono essere utilizzate frequenze di ventilazione più basse, concedendo un tempo più lungo per la fase espiratoria e rendendo così possibile una più completa espirazione;
- per determinare la corretta posizione del tubo orotracheale si usa il capnometro ed il pulsossimetro, la mancata rilevazione della CO₂ da parte dello strumento significa generalmente che il tubo è in esofago;
- la CO₂ può non essere rilevata (o essere molto bassa) nei pazienti in arresto cardiaco o in quelli con uno spazio morto elevato (es. embolia polmonare grave), in ogni caso, nessun apparecchio o strumento può sostituire la visualizzazione del tubo endotracheale che passa attraverso le corde vocali;
- durante le manovre d'intubazione la ventilazione non dovrebbe essere interrotta per più di non pochi secondi e, quando possibile, bisogna praticare la pressione sulla cricoide al fine di ridurre il rischio di rigurgito del contenuto gastrico e di assicurare il posizionamento del tubo nell'orifizio tracheale;
- la pressione cricoidea deve essere esercitata fino a che non si è sicuri, mediante l'ascultazione dell'addome, che il tubo endotracheale sia in posizione corretta;
- nell'intervallo fra i vari tentativi d'intubazione deve sempre essere fornita una ventilazione adeguata al paziente;
- l'operatore deve valutare alcuni aspetti per determinare se l'intubazione è possibile oppure no e con quale grado di difficoltà, questa valutazione si basa su:
 - 1) presenza di possibili lesioni del rachide cervicale;
 - 2) presenza di pregressi interventi chirurgici o cicatrici del volto o del collo;
 - 3) limitazione all'apertura della bocca per condizioni congenite o acquisite;
 - 4) narici piccole che rendono impraticabile l'eventuale scelta nasotracheale;
 - 5) dimensioni della lingua e rapporti con lo spazio restante in bocca (**Classificazione di Mallampati**) (Fig.4);
 - 6) Collo corto o tozzo.
- breve distanza tiro-mentoniera che stima la lunghezza della mandibola e lo spazio disponibile anteriormente alla laringe.

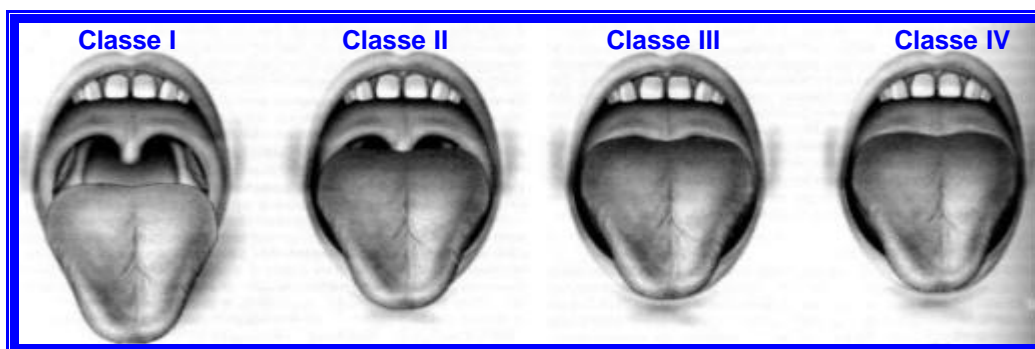


Figura 4: classificazione di Mallampati.

Limitazione all'apertura della bocca

CONDIZIONI CONGENITE	CONDIZIONI ACQUISITE
<ul style="list-style-type: none">• sindrome di Marfan;• acondroplasia;• gargoilismo;• obesità;• collo corto e tozzo;• incisivi protrudenti;• palato ogivale con bocca profonda e stretta;• mento sfuggente;	<ul style="list-style-type: none">• aumento della profondità posteriore della mandibola;• aumento della distanza alveolo-mentoniera che richiede ampia apertura della mandibola;• rigonfiamento acuto del collo dovuto a trauma;• sanguinamento postoperatorio;• ridotta apertura della bocca e dei movimenti del collo.

COMPLICAZIONI DELL'INTUBAZIONE OROTRACHEALE
<ul style="list-style-type: none">• traumatismo delle labbra o della lingua o dei denti;• la punta del tubo o del mandrino può lacerare la mucosa faringea o tracheale provocando un sanguinamento, un ematoma o la formazione di un ascesso. Sono anche possibili lesioni delle corde vocali;• il paziente incosciente può vomitare ed aspirare il contenuto gastrico nelle basse vie aeree. La stimolazione dovuta all'intubazione endotracheale, nel paziente che non è in arresto cardiaco, determina un significativo rilascio d'adrenalina che può manifestarsi con ipertensione, tachicardia o aritmie;• possibile lesione delle corde vocali;• possibilità d'insorgenza d'edema laringeo;• introduzione del tubo endotracheale in un bronco principale (generalmente quello di destra);• l'introduzione accidentale del tubo endotracheale in esofago impedisce la ventilazione e l'ossigenazione (salvo che il paziente non respiri ancora spontaneamente);• alcune condizioni, congenite o acquisite, possono rendere difficoltosa la manovra d'intubazione;

INTUBAZIONE NASOTRACHEALE: indicazioni

- presenza di trisma, o lesioni a carico della regione mandibolare;
- impossibilità d'estensione della testa, o sospetto trauma rachide cervicale;
- non è la tecnica più adatta per la gestione delle vie aeree nel paziente asfittico, poiché è più difficile, più traumatizzante e richiede più tempo;
- è assolutamente controindicata se si sospetta una lesione della base cranica.

MATERIALI

- cannula nasotracheale di dimensioni adatte;
- laringoscopio e pinza di Magill;
- lubrificante (LUAN pomata);
- materiale protettivo per l'operatore;
- sistema di ventilazione e O₂.

TECNICA

- posizionare il paziente e valutare quale delle due narici presenta il miglior flusso d'aria;
- se le condizioni lo permettono, si applica un anestetico di superficie per ridurre al minimo lo stimolo dato dalla manovra;
- il paziente deve essere ventilato con ossigeno puro per almeno due minuti.
- aprire la bocca del paziente agendo con la mano destra;
- tenere saldamente il manico del laringoscopio con la mano sinistra ed inserire la lama dello strumento nell'angolo destro della bocca del paziente spingendo verso sinistra la lingua;
- far avanzare la lama del laringoscopio lungo la linea mediana per visualizzare in sequenza: il cavo orale, l'ugola, la faringe e l'epiglottide;
- inserire delicatamente il tubo attraverso la narice che si è scelto, parallelamente al palato, tenendo il becco di flauto del tubo stesso verso il setto nasale per non danneggiare i turbinati;
- far avanzare il tubo e, dopo aver superato la resistenza dell'angolo nasofaringeo, osservare, in laringoscopia, la comparsa in laringe;
- con la lama del laringoscopio si solleva l'epiglottide e si visualizza l'adito laringeo.
- se necessario chiedere, a chi assiste, di esercitare una pressione sulla cartilagine cricoide;
- continuare l'avanzamento del tubo in trachea spingendo con la mano destra e controllando, in laringoscopia, che la sua punta imbocchi correttamente l'adito laringeo e lo superi;
- se la direzione non è corretta e il tubo va verso una delle fosse piriformi, bisogna afferrare il tubo con la pinza di Magill e dirigerlo nella giusta direzione;
- una volta posizionato il tubo, verificarne la corretta posizione con la stessa metodica dell'intubazione orotracheale: procedere al gonfiaggio della cuffia e alla ventilazione pressione positiva.

CRICOTIROTOMIA: INDICAZIONI

- lesioni del massiccio facciale;
- ustione delle vie aeree superiori;
- edema della laringe;
- limitazione dell'apertura della bocca per malattie articolari a livello temporo mandibolare o per presenza di trisma;
- accesso alle vie aeree per la ventilazione e l'ossigenazione temporanea di pazienti nei quali il controllo delle vie aeree non sia possibile con altri metodi.

MATERIALI PER CRICOTIROTOMIA CHIRURGICA

- bisturi;
- teli sterili;
- emostato curvo;
- tubo tracheale o cannula tracheostomica da 5 a 7 mm di diametro interno

MATERIALI PER CRICOTIROTOMIA CON AGOCANNULA

- agocannula 12-14 G oppure minitrack o tracheoquick;
- teli sterili;
- emostato curvo;
- tubo tracheale o cannula tracheostomica da 5 a 7 mm di diametro interno.

MATERIALI NECESSARI PER ENTRAMBE LE TECNICHE

- raccordi per l'ago o per il tubo;
- rilevatore di CO₂;
- siringhe sterili, cerotto, compresse di garza;
- farmaci per anestesia locale,
- materiale di protezione per gli operatori (guanti sterili, veste sterile, occhiali, cuffia);
- fonte d'ossigeno supplementare;
- pulsossimetro;
- monitor ECG;
- cannula endovenosa, deflussore;
- carrello per rianimazione.

TECNICA DELLA CRICOTIROTOMIA CHIRURGICA

- preparare il paziente posizionando un telo sotto la nuca se non vi sono controindicazioni a questa manovra, monitorizzare il paziente;
- inserire un accesso venoso centrale;
- Somministrare ossigeno ad alti flussi al paziente;
- indossare guanti sterili e materiale d'autoprotezione, quindi preparare il campo sterile;
- mediante la palpazione localizzare la membrana cricotiroidea e infiltrare anestetico locale;
- praticare un'incisione orizzontale a livello della membrana cricotiroidea;
- approfondire e ampliare l'incisione con un dilatatore;
- inserire una cannula o tubo tracheale da 4 mm a 7 mm di diametro interno;
- fissare il tubo, ossigenare e ventilare con pallone AMBU o altra fonte d'ossigeno;
- programmare tracheotomia appena la situazione si stabilizza.

NOTE

Queste tecniche sono solo temporanee, consentono una corretta ventilazione ma non un'adeguata eliminazione della CO₂, è quindi necessario programmare il prima possibile una tracheotomia.

TECNICA DELLA CRICOTIROTOMIA CON AGOCANNULA

- pulire e disinfettare la cute con alcool e di seguito con betadine;
- reperire un accesso venoso, monitorizzare il paziente e somministrare ossigeno ad alti flussi;
- posizionare il paziente con il capo esteso se non vi sono controindicazioni;
- lavarsi le mani ed indossare guanti sterili, materiale d'autoprotezione e preparare il campo sterile;
- localizzare la membrana cricotiroidea;
- collegare una siringa sterile all'agocannula ed inserire l'agocannula nella membrana cricotiroidea con un angolo di 45°;
- avanzare con l'ago mantenendo la siringa in aspirazione fino a che non compare aria aspirata dalla trachea;
- avanzare l'agocannula nella trachea rimuovendo il mandrino;
- fissare la cannula inserita in trachea e collegarla all'ossigeno;
- rimuovere il pistone da una siringa da 2,5 ml;
- togliere l'adattatore di plastica dell'estremità prossimale di un tubo di 6 mm di diametro interno;
- inserire l'estremità distale dell'adattatore di plastica nella siringa;
- collegare la siringa all'agocannula posizionata in trachea;
- connettere il raccordo di plastica al pallone AMBU collegato alla fonte d'ossigeno.
- insufflare comprimendo il pallone;
- consentire un'espirazione sufficiente;
- preparare per una tracheotomia standard;

COMPLICAZIONI DELLA CRICOTIROTOMIA CON AGOCANNULA

- non permette una ventilazione sufficiente all'adeguata eliminazione della CO₂;
- le alte pressioni utilizzate possono provocare un pneumotorace, un enfisema mediastinico o sottocutaneo oppure si può avere un'emorragia a livello dell'inserzione dell'ago;
- l'eccessiva spinta in profondità dell'ago può determinare la perforazione dell'esofago;
- se il torace rimane espanso è possibile che vi sia un'ostruzione completa delle vie aeree prossimali. In questo caso bisogna inserire una cannula di diametro maggiore vicino alla prima, se il torace continua a rimanere espanso dovrebbe essere praticata la cricotirotomia (fig.4).

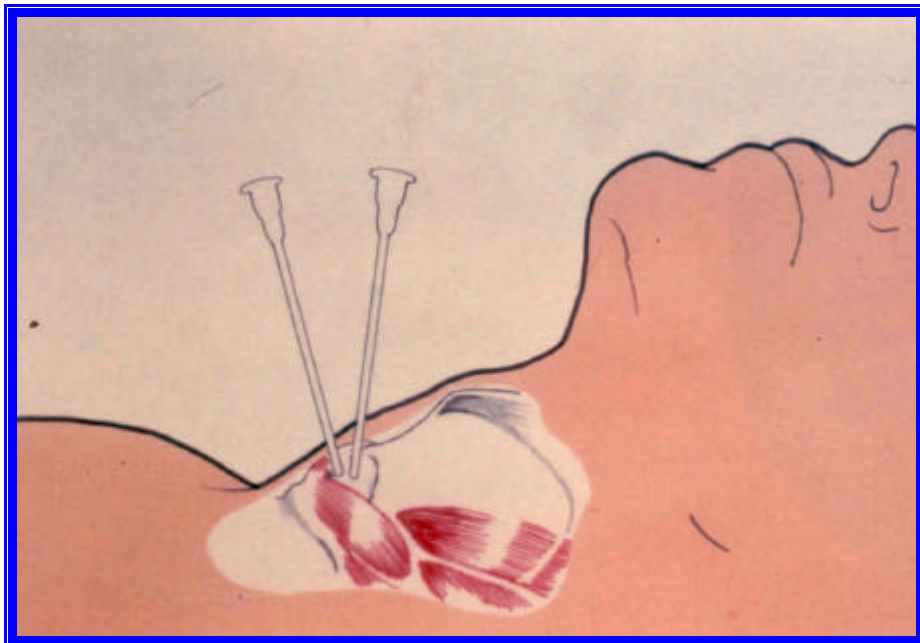


Figura 4: cricotirotomia con agocannula.

MINITRACH

Questo dispositivo per la gestione delle vie aeree è costituito da una Kit composto da una cannula in PVC siliconato (4mm di diametro interno) munito di anello e di alette di ancoraggio corredata di accessori che variano a seconda del metodo di introduzione.

MATERIALI

Metodo non chirurgico (tecnica di Seldinger)

- ago di Thoug da 25 G montato su siringa;
- guida metallica con estremità flessibile;
- dilatatore;
- introduttore.

Metodo chirurgico

- bisturi con limitatore di profondità;
- mandrino rigido.

TECNICA CHIRURGICA

- iperestensione della testa del paziente;
- delimitazione di un campo sterile;
- individuazione della membrana cricotiroidea;
- dopo avere disinfettato ed anestetizzato la cute, con il bisturi dotato di limitatore si pratica un'incisione mediana a livello della membrana cricotiroidea subito di sotto alla prominente della cartilagine cricoidea;
- l'incisione verticale è meno gravata da rischio di sanguinamento, quell'orizzontale fornisce un repere più preciso;
- attraverso la piccola incisione s'inserisce il mandrino rigido di plastica facendolo avanzare in trachea per alcuni centimetri;
- s'infilare la cannula sul mandrino e viene fatta scivolare all'interno della trachea
- mantenendo la cannula in sede con due dita si sfilare il mandrino e si fissa la cannula con una lunghetta passando dietro la nuca;
- una volta fissata la cannula, il paziente potrà essere ventilato.

TRACHEOQUICK

Questo dispositivo per la gestione delle vie aeree è costituito da una Kit composto da una cannula in PVC siliconato (4mm di diametro interno per adulti, 2 mm per i bambini) con raccordo standard e relativa placchetta di fissaggio, agocannula estraibile in acciaio per coniotomia ed un tappo distanziatore.

TECNICA CHIRURGICA

- delimitazione del campo sterile;
- iperestensione della testa del paziente. Si blocca la laringe tra due dita e s'individua il legamento cricotiroideo in corrispondenza della depressione fra le due cartilagini, qualche centimetro sotto il pomo d'Adamo, sulla linea mediana;
- dopo avere disinfettato ed anestetizzato la cute, si tiene ferma saldamente la laringe e s'incide la cute con il bisturi in corrispondenza del legamento cricotiroideo;
- attraverso la piccola incisione s'inserisce la cannula montata su una siringa in aspirazione, puntandola verticalmente verso il basso;
- si completa l'introduzione in trachea inclinando la cannula di 45°, rispetto al collo, spingendola fino a quando il tappo limitatore raggiunge il piano cutaneo;
- si toglie il tappo distanziatore e si estrae l'agocannula completando l'introduzione della cannula di plastica fino a che la placca d'ancoraggio non tocca la cute;
- la cannula è fissata con una lunghetta passando dietro la nuca; la si collega, poi, al dispositivo di ventilazione tramite il raccordo standard da 15 mm.

2 TECNICHE DI TERAPIA ENDOVENOSA

INDICAZIONI	
<ul style="list-style-type: none">• somministrazione rapida di farmaci;• prelievo di sangue per gli esami di laboratorio;• inserimento di cateteri nel sistema vascolare centrale, compreso il cuore destro e l'arteria polmonare per monitorare i parametri fisiologici e per la stimolazione;• accesso arterioso necessario per frequenti emogas analisi;	
MATERIALI	
<ul style="list-style-type: none">• cannule endovenose;• disinfettante;• laccio emostatico.• deflussore;• materiale protettivo per gli operatori.	
TECNICA	
<ul style="list-style-type: none">• puntura venosa periferica:<ul style="list-style-type: none">a) vene del braccio;b) vene della gamba;c) vena giugulare esterna.	<ul style="list-style-type: none">• puntura venosa centrale:<ul style="list-style-type: none">a) vena femorale;b) vena giugulare interna;c) vena succlavia.
NOTE	
<ul style="list-style-type: none">• in condizioni di emergenza, specialmente quando è necessario espandere il volume plasmatico, è preferibile usare aghi cannula di dimensioni cospicue, in ogni caso la scelta dell'ago cannula da utilizzare dipende essenzialmente dallo scopo che ci si prefigge;• è preferibile incannulare una vena palpabile e ben visibile in prossimità della confluenza perché la vena è più ancorata grazie alla presenza di maggior connettivo di supporto;• uno svantaggio dell'incannulazione venosa periferica è che questi vasi possono collassare nelle condizioni di bassa gettata cardiaca, rendendo l'accesso difficoltoso.	

ANATOMIA DELLE VENE PER L'ACCESSO VENOSO PERIFERICO

L'accesso venoso periferico può essere praticato a livello dell'arto superiore dove, sul dorso della mano, è presente una serie di rami venosi che, anastomizzandosi tra loro a formare delle **arcate longitudinali**, rappresentano il principale sistema di scarico venoso.

Le vene superficiali dell'avambraccio, sul lato radiale, sono rappresentate dalla vena **superficiale radiale** che decorre fino alla fossa antecubitale dove, unendosi alla **vena cefalica media**, va a formare la **vena cefalica**. Questa risale nel braccio passando nel solco bicipitale fino ad incrociare anteriormente e poi profondamente i muscoli deltoide e pettorale e, quando si trova sotto la clavicola, si aggetta nella **vena ascellare**.

Le vene superficiali dell'avambraccio, sul lato ulnare, decorrono verso l'alto e si uniscono, a livello del gomito, a formare la **vena basilica**. Questa risale il lato interno del braccio entrando in profondità nel 1/3 superiore del braccio e, unendosi alla vena brachiale, forma la **vena ascellare**. La vena mediana dell'avambraccio si biforca ad Y nella fossa antecubitale formando lateralmente la vena cefalica media e medialmente la vena basilica media.

La **vena giugulare esterna** origina in corrispondenza dell'angolo della mandibola, essa discende nella parte laterale del collo, coperta dal muscolo sternocleidomastoideo e, giunta al margine superiore della clavicola si approfonda, perfora le fasce cervicale superficiale e media e termina nella vena succlavia in prossimità della confluenza di questa con la vena giugulare interna. La vena ha rapporto con il nervo auricolare, con il nervo cutaneo del collo e posteriormente con i nervi del plesso brachiale e con il muscolo omoioideo.

La **vena grande safena** inizia davanti al malleolo mediale raccogliendo i rami del plesso venoso del piede, si dirige verticalmente in alto sulla faccia mediale della gamba e, all'altezza del ginocchio, descrive una curva a concavità anteriore; abbracciando i condili mediali del femore, si porta sulla faccia anteromediale della coscia dove decorre lungo il margine del muscolo sartorio fino a raggiungere il triangolo femorale dove sbocca nella vena femorale.

ACCESSO VENOSO PERIFERICO: vena antecubitale e del dorso della mano

INDICAZIONI	
<ul style="list-style-type: none">• collasso cardiocircolatorio o arresto cardiaco;• prelievo di campioni di sangue.	
MATERIALI	
<ul style="list-style-type: none">• cannule endovenose;• disinfettante,• laccio emostatico;• deflussore;• materiale protettivo per gli operatori.	
TECNICA	
<ul style="list-style-type: none">• applicare il laccio emostatico in sede prossimale alla puntura;• localizzare la vena (picchiettare la sede con i polpastrelli);• disinfettare e detergere la cute;• anestetizzare la cute se di deve usare una cannula di grosse dimensioni;• tenere ferma la vena esercitando una leggera trazione distale al punto di ingresso dell'ago,• pungere la cute con l'ago e penetrare nella vena dall'alto con un'inclinazione di circa 30°;• constatare il reflusso del sangue e spingere il catetere sopra l'ago e rimuovere il laccio e collegare il deflussore;• coprire la sede della puntura con pomata al povidone ioduro e medicazione sterile.	
VANTAGGI	SVANTAGGI
<ul style="list-style-type: none">• tecnica di facile esecuzione e apprendimento;• non interferisce con le tecniche BLS;• efficace via di somministrazione farmaci.	<ul style="list-style-type: none">• in caso di collasso cardiocircolatorio non è facile individuare la vena;• non si possono somministrare soluzioni ipertoniche o irritanti (rischio flebiti).

ACCESSO VENOSO PERIFERICO: vena giugulare esterna

INDICAZIONI
<ul style="list-style-type: none">• collasso cardiocircolatorio o arresto cardiaco;• prelievo di campioni di sangue.
MATERIALI
<ul style="list-style-type: none">• cannule endovenose;• disinfettante;• deflussore;• materiale protettivo per gli operatori.
TECNICA
<ul style="list-style-type: none">• posizionare il paziente supino con la testa inclinata verso il basso (posizione di Trendelenburg).• ruotare il capo del paziente dal lato opposto rispetto a quella d'inserimento dell'agocannula;• disinfettare e detergere la cute;• allineare la cannula lungo la vena con la punta verso la spalla omolaterale;• praticare la puntura venosa a metà strada tra l'angolo mandibolare e la linea emiclavare, comprimendo dolcemente la vena con un dito a guisa di laccio sopra la clavicola;• tenere ferma la vena esercitando una leggera trazione distale al punto d'ingresso dell'ago;• procedere come descritto precedentemente per la vena antecubitale.

ANATOMIA DELLE VENE PER ACCESSO VENOSO CENTRALE

La **vena giugulare interna** emerge dalla base cranica, entra nella guaina carotidea posteriormente all'arteria carotidea interna e decorre in sede posterolaterale rispetto all'arteria carotide comune e interna. Essa decorre medialmente al muscolo sternocleidomastoideo nel tratto alto, posteriormente a esso nel triangolo delimitato dai due capi inferiori del muscolo suddetto nella sua parte media e dietro alla porzione anteriore del capo clavicolare del muscolo medesimo nel suo tratto finale, andando a terminare sopra l'estremità mediale della clavicola dove sbocca nella vena succlavia.

La **vena succlavia** è lunga 3-4 cm nell'adulto ed ha un diametro di circa 1-2 cm. Essa comincia in continuazione della vena ascellare al margine laterale della prima costa; incrociando quest'osso passa anteriormente al muscolo scaleno anteriore che la separa dall'arteria. La vena continua dietro il terzo mediale della clavicola, al confine mediale dello scaleno anteriore e, dietro l'articolazione sternocostoclaveare, si unisce alla giugulare interna a formare la vena brachiocefalica.

La **vena femorale** giace nella guaina omonima, medialmente all'arteria femorale subito sotto il legamento inguinale. Tracciando una linea tra la spina iliaca antero-superiore e la sinfisi pubica, l'arteria femorale corre proprio sotto la metà di questa linea: medialmente a essa si trova la vena.

ACCESSO VENOSO CENTRALE: aspetti generali (1)

INDICAZIONI

- impossibilità di incannulare una vena periferica;
- monitoraggio emodinamico invasivo (PVC);
- somministrazione di soluzioni ipertoniche o iperosmotiche;
- posizionamento di pacemaker transvenoso;
- somministrazione rapida di fluidi.

MATERIALI

- materiale sterile, catetere venoso centrale, filo guida metallico flessibile, ago per vaso centrale 18G a parete sottile;
- siringhe, bisturi, dilatatore, suture, siringhe ed aghi per infiltrazioni;
- cerotto, compresse di garza;
- farmaci per anestesia locale e per sedazione;
- materiale protettivo sterile per gli operatori;
- disinfettante;
- ossigeno supplementare;
- pulsossimetro e monitoraggio ECG;
- deflussori e liquidi per infusione;
- carrello per rianimazione.

TECNICA

- se possibile, informare il paziente;
- reperire un accesso venoso periferico se non è già stato fatto;
- erogare ossigeno e monitorizzare il paziente (pulsossimetro, ECG);
- posizionare il paziente secondo le sedi di incannulazione;
- lavarsi le mani ed indossare guanti, mascherina e veste sterile;
- delimitare il campo sterile;
- identificare i repere anatomici;
- valutare il punto di ingresso dell'ago cannula e preparare il materiale;

ACCESSO VENOSO CENTRALE: aspetti generali (2)

TECNICA

- infiltrare con anestetico locale la cute;
- far avanzare un ago 28 G con angolo e direzione specificati fino alla profondità prefissata;
- l'entrata del lume venoso è segnalata dal rapido flusso di sangue nella siringa;
- se non si verifica un flusso di sangue avanzando l'ago fino all'estremità predefinita, ritirare l'ago mantenendo la siringa in aspirazione;
- se al primo tentativo non viene reperita la vena, bisogna ritirare la punta dell'ago fino al sottocute e ripetere l'operazione;
- dopo la penetrazione dell'ago in vena, bloccare l'ago stesso con la mano libera;
- scollegare la siringa dall'ago e chiudere il cono dell'ago con il pollice della mano che lo tiene;
- far avanzare la guida attraverso l'ago: si deve percepire una minima o nessuna resistenza;
- molte guide sono abbastanza lunghe da raggiungere il cuore provocando extrasistoli o aritmie, controllare sempre il monitor;
- quando la guida è in posizione si rimuove l'ago e si lascia la guida in sede;
- usare il bisturi dilatatore per divaricare cute e sottocute;
- con un movimento rotatorio far procedere il catetere lungo la guida fino alla profondità prestabilita;
- togliere la guida e collegare i deflussori;
- se il catetere è posto correttamente, il sangue è aspirato facilmente da tutti i lumi;
- fissare il catetere con punti di sutura;
- eseguire una radiografia del torace per confermare la posizione del catetere per i cateteri venosi in succlavia e giugulare.

COMPLICAZIONI

- PNX, emotorace, chilotorace (vena succlavia e giugulare);
- lesione del tessuto sottocutaneo, dell'arteria o della vena;
- tromboflebite, embolismo del catetere o della guida, infezioni.
- aritmia cardiaca;
- emorragia;
- embolia gassosa;

VANTAGGI

- non interferisce con le tecniche BLS;
- efficace via di somministrazione farmaci;
- permette l'inserimento di un lungo catetere fino oltre il diaframma;

SVANTAGGI

- richiede una buona manualità da parte dell'operatore;
- l'incannulazione durante la RCP può essere difficile;
- il ritorno venoso dalle regioni sottodiaframmatiche durante la RCP è diminuito ed il tempo di arrivo dei farmaci nel circolo centrale sono analoghi a quelle delle vie periferiche.

ACCESSO VENOSO CENTRALE

vena giugulare interna con approccio centrale

TECNICA

- posizionare il paziente con la testa più in basso del corpo (posizione di Trendelenburg) per ottenere il riempimento del vaso;
- ruotare la testa del paziente verso il lato controlaterale rispetto a quello da incannulare;
- possono essere incannolate sia la vena giugulare destra sia sinistra, la prima presenta però alcuni vantaggi;
 - 1) accesso diretto più rapido e veloce;
 - 2) l'apice polmonare sinistro è più elevato di quello destro e quindi il rischio di PNX è maggiore a sinistra;
 - 3) il dotto toracico è a sinistra, perciò è più probabile una sua lesione;
- la cute è punta all'apice del triangolo formato dai capi mediale e laterale del muscolo sternocleidomastoideo, con un angolo di 45° - 60° rispetto al piano frontale;
- l'ago è fatto avanzare fino ad una profondità di da 3 a 5 cm;
- se non si penetra nella vena deve essere reinserito nuovamente con direzione più mediale prestando attenzione all'arteria carotide;
- quando si penetra nella vena, procedere come descritto negli aspetti generali.

ACCESSO VENOSO CENTRALE

vena giugulare interna con approccio posteriore

TECNICA

- porre il paziente in posizione di Trendelenburg;
- porsi alla testa del paziente;
- introdurre l'ago sotto il muscolo sternocleidomastoideo al punto d'unione del terzo medio con il terzo inferiore del margine posteriore, 5 cm sopra la clavicola;
- puntare l'ago in direzione caudale e ventrale verso l'incisura del giugulo secondo un angolo di 45°, rispetto al piano orizzontale e sagittale, e di 15° rispetto al frontale;
- penetrare in vena per 5-7 cm.

ACCESSO VENOSO CENTRALE

vena succlavia con approccio infraclavicolare

TECNICA

- posizionare il paziente in posizione di Trendelenburg per ottenere il riempimento del vaso;
- porsi alla testa del paziente;
- ruotare la testa del paziente dal lato opposto rispetto a quello che si vuole incannulare;
- possono essere incannolate sia la succlavia destra, sia la sinistra;
- la cute è punta alla giunzione fra il terzo medio ed il terzo interno della clavicola;
- l'ago è fatto avanzare sotto la clavicola parallelamente al piano frontale verso l'incisura sternale fino ad una profondità di 3-5 cm;
- non dirigere la punta dell'ago in profondità rispetto al piano frontale per il rischio di PNX;
- una volta entrati nella vena procedere come descritto negli aspetti generali.

ACCESSO VENOSO CENTRALE: vena femorale

TECNICA

- sistemare il paziente in posizione supina;
- prendere posto a lato del letto;
- possono essere incannolate entrambe le vene femorali;
- palpare la spina iliaca anteriore superiore e il tubercolo pubico;
- tracciare idealmente una linea fra questi due punti che identificano il percorso del legamento inguinale. Non si devono fare tentativi d'accesso venoso cranialmente al legamento stesso;
- individuare l'arteria femorale che si trova a metà della linea ideale prima tracciata. Medialmente ad essa, con decorso parallelo, si trova la vena femorale;
- pungere la cute mantenendo l'ago con un'inclinazione di 45° rispetto al piano frontale;
- una volta penetrati in vena procedere come descritto negli aspetti generali.

INSERIMENTO DI UN CATETERE ARTERIOSO*

INDICAZIONI

- necessità della misurazione continua della pressione sistolica e diastolica;
- frequenti EGA.

MATERIALI

- incannulazione dell'arteria radiale:
 - 1) agocannula 20 G;
 - 2) kit per cateterismo dell'arteria radiale da 20 G con filo guida (da preferire);
- incannulazione dell'arteria femorale:
 - 1) agocannula 18 G-20G,
 - 2) kit per il cateterismo dell'arteria femorale con agocannula 18G - 20G con filo guida (da preferire);
- materiale necessario in generale:
 - 1) catetere arterioso o kit dedicato in base alla sede prescelta;
 - 2) cerotto, betadine, compresse di garza, anestetico locale, sedativo se richiesto;
 - 3) materiale di protezione per l'operatore;
 - 4) trasduttore di pressione, circuito per monitoraggio, monitor.

ARTERIA RADIALE: TECNICA ASETTICA COMPLETA (1)

- preparare e informare il paziente se possibile;
- inserire un accesso venoso periferico se non è già stato fatto;
- ruotare il polso del paziente sul lato volare e porre un rotolo di garza sotto lo stesso;
- inclinare la mano del paziente in modo che il polso formi una concavità verso l'alto;
- lavarsi le mani e indossare guanti, mascherina e protezione per gli occhi;
- delimitare il campo sterile;
- palpare l'arteria radiale al processo stiloideo del radio;
- infiltrare l'anestetico;
- inserire il catetere radiale 1cm distalmente al processo stiloideo del radio;
- far avanzare l'ago con un'inclinazione da 20° a 45°.

* Sono state descritte anche incannulazioni delle arterie ascellari, brachiale, pedidia e ombelicale

ARTERIA RADIALE: TECNICA ASETTICA COMPLETA (2)

- una volta penetrati in arteria immobilizzare l'ago con la mano libera;
- in caso d'utilizzo dell'ago cannula far scivolare il catetere con un movimento rotatorio fino al cono e poi rimuovere l'ago;
- collegare la linea di monitoraggio del trasduttore di pressione;
- fissare il catetere con punti di sutura e applicare una medicazione sterile.

ARTERIA FEMORALE: TECNICA ASETTICA COMPLETA

- preparare e informare il paziente se possibile;
- inserire un accesso venoso periferico se non è già stato fatto;
- lavarsi le mani e indossare guanti, mascherina e protezione per gli occhi;
- delimitare il campo sterile;
- palpare l'arteria femorale (nel punto di mezzo di una linea ideale che va dalla spina iliaca anteriore superiore fino alla sinfisi pubica);
- infiltrare l'anestetico;
- pungere la cute sopra l'arteria femorale, da 1 a 2 cm sotto il legamento inguinale;
- far avanzare l'ago con un angolo di 45°;
- la penetrazione nel lume vascolare sarà segnalata dal reflusso pulsatile di sangue arterioso;
- dopo la penetrazione in arteria immobilizzare l'ago con la mano libera;
- far avanzare la guida metallica attraverso l'ago;
- togliere l'ago lasciando in sede la guida;
- far avanzare la cannula sulla guida;
- togliere la guida;
- collegare il circuito al trasduttore fissare il catetere con punti di sutura.

CONTROINDICAZIONI

- ischemia alle estremità;
- infezioni nel punto d'entrata;
- sindrome di Raynaud;
- chirurgia vascolare pregressa a carico dell'arteria da incannulare

COMPLICAZIONI

- ischemia delle dita della mano del piede e della gamba;
- emorragia;
- embolia o infezioni;
- fistola arterovenosa;
- aneurisma arterioso.

3 ALTRE MANOVRE DI SOCCORSO AVANZATO

PERICARDIOCENTESI (1)

INDICAZIONI

- tamponamento cardiaco emodinamicamente significativo.

MATERIALI

- ECG;
- ago da pericardiocentesi, filo guida e catetere sterili;
- morsetto ad alligatore sterile;
- siringhe e aghi per infiltrazione, sterili;
- cerotto, compresse di garza;
- farmaci per anestesia e sedazione, betadine;
- materiale protettivo per gli operatori;
- ossigeno supplementare;
- pulsossimetro;
- catetere endovenoso, deflussore, fluidi per infusione.

TECNICA

- sistemare il paziente in posizione supina, se le circostanze e il tempo lo permettono la posizione semiseduta è da preferire; se necessario sedarlo;
- inserire un accesso venoso periferico se non è già stato fatto;
- lavarsi le mani ed indossare guanti sterili, mascherina e veste sterile;
- delimitare il campo sterile;
- infiltrare anestetico locale;
- utilizzare la guida ecografia se possibile;
- Introdurre la punta dell'ago fra l'appendice xifoidea ed il margine costale sinistro.
- far avanzare l'ago da pericardiocentesi con un'inclinazione di 45° rispetto alla cute e con direzione verso la spalla sinistra, collegata ad una siringa da aspirazione;
- al monitor ECG l'innalzamento del segmento ST o del tratto PR indica il contatto con l'epicardio: ritirare l'ago d'alcuni millimetri. Rimuovere anche solo 50 ml di liquido del pericardio.

PERICARDIOCENTESI (2)

TECNICA

- prelevare il liquido per analisi;
- posizionare il filo guida attraverso l'ago da pericardiocentesi nello spazio pericardico e rimuovere l'ago;
- valutare la posizione dell'ago se il filo guida incontra ostacoli al passaggio;
- inserire un catetere pericardico sulla guida metallica fino a raggiungere il cavo pericardio,
- togliere la guida;
- collegare al sistema di drenaggio e fissare il catetere pericardico con punti di sutura.

COMPLICAZIONI

- PNX, emotorace;
- puntura miocardica e tamponamento cardiaco;
- aritmie cardiache;
- lacerazione di un'arteria coronarica o dell'arteria mammaria interna;
- lacerazione epatica;
- infezione.

TORACOTOMIA

INDICAZIONI	CONTROINDICAZIONI
<ul style="list-style-type: none"> • PNX iperteso; • PNX massimo; • ferita penetrante del torace quando è necessario ventilare meccanicamente; • emotorace, • versamento pleurico sintomatico; • empiema; • chilotorace. 	<ul style="list-style-type: none"> • coagulopatie; • impossibilità di aspirare aria o fluido dal cavo pleurico.
MATERIALI	
TORACOTOMIA CON AGO	TORACOTOMIA CON DRENAGGIO
<ul style="list-style-type: none"> • agocannula 14G o 16G; • ago tipo butterfly da 23G. 	<ul style="list-style-type: none"> • catetere venoso deflussore, liquidi per infusione; • ossigeno supplementare; • monitoraggio ECG e pulsossimetro; • soluzione disinfettante; • siringhe sterili e aghi per infiltrazione; • farmaci per anestesia locale; • bisturi; • pinza Clamp curva; • drenaggio toracico da 24F a 40F; • sistema di raccolta a valvola; • porta aghi, forbici da sutura e filo da sutura; • cerotto, compresse di garza 4x4;

TECNICA PER TORACOTOMIA CON AGO

- questa procedura è indicata nelle situazioni di emergenza territoriale;
- indossare guanti sterili e mascherina;
- generalmente si pratica la puntura anteriormente a livello del secondo spazio intercostale lungo la linea emiclaveare oppure lungo l'ascellare media a livello del quinto spazio intercostale;
- posizionare il paziente in posizione semiseduta o in posizione supina con il braccio omolaterale abdotto ed esteso;
- dopo aver reperito l'accesso disinfettare velocemente la cute;
- far avanzare l'ago cannula 14G (collegata ad una siringa da aspirazione che contiene 1ml di soluzione fisiologica) nello spazio intercostale, radente al margine superiore della costa;
- il gorgogliamento della soluzione fisiologica nella siringa indica il passaggio di aria: iniziare ad aspirare e far avanzare la cannula fino al cono;
- rimuovere il mandrino e siringa;
- la cannula sarà rimossa dopo il posizionamento di un drenaggio toracico.

TECNICA PER TORACOTOMIA CON DRENAGGIO

- disinfettare la cute ed effettuare un pomfo di anestetico nella sede di incisione cutanea;
- infiltrare in profondità il tessuto sottocutaneo;
- indossare guanti sterili e mascherina, preparare un campo sterile;
- praticare una incisione di 3 cm nelle sedi descritte in precedenza;
- usando la mano sinistra, sollevare il tessuto sottocutaneo in direzione cefalica ed allontanarlo dalla parete toracica, creando una tensione alla giunzione fra il tessuto stesso e la muscolatura della parete;
- con la mano destra entrare per via smussa nel piano alla giunzione fra tessuto sottocutaneo e muscolatura;
- attraverso l'incisione infiltrare muscolatura e pleura;
- far avanzare l'ago nello spazio pleurico con la siringa in aspirazione;
- confermare la presenza di aria;
- con la clamp curva nella mano destra spingere la punta contro il margine della costa con la concavità rivolta verso il cavo pleurico;
- far avanzare la clamp curva attraverso la muscolatura e la pleura, entrando nel cavo (questa manovra può richiedere una certa forza che deve essere sempre controllata);
- aprire ampiamente i lembi dell'incisione,
- inserire l'indice sinistro nello spazio pleurico quando viene rimossa la clamp. La palpazione della pleura liscia garantisce la localizzazione del cavo pleurico;
- ruotare il dito di 360° per assicurarsi che non vi siano aderenze pleuriche;
- mantenendo il dito indice nell'apertura, con la mano destra far avanzare il drenaggio guidato dal dito nello spazio pleurico;
- collegare il tubo al sistema di drenaggio;
- fissare il tubo di drenaggio alla parte toracica con punti di sutura;
- controllare che l'aspirazione sia corretta mediante la valutazione del gorgogliamento dell'acqua a livello del recipiente di drenaggio;
- medicare la ferita.

COMPLICAZIONI

- possibile lesione delle arterie e vene o dei nervi intercostali;
- enfisema sottocutaneo;
- malfunzionamento della valvola ad acqua e determinazione di un pneumotorace;
- ematoma;
- infezione;
- occlusione del drenaggio;
- pneumotorace recidivante.

TUBI TRACHEALI



Presentano una cuffia a manicotto, collegata mediante un condotto ad un palloncino per il controllo della pressione di gonfiaggio.

La parte distale del tubo è a becco di flauto per facilitare il passaggio attraverso le corde vocali, quella prossimale è collegata al sistema di ventilazione; i tubi sono di forma ricurva e possono essere di gomma o lattice.

Lungo i tubi sono stampati i segni di riferimento visivo e le corrispondenti distanze in centimetri rispetto all'estremità distale, in modo da poter valutare la profondità di inserimento; sono disponibili in diverse misure con o senza cuffia.

Un tubo particolare è rappresentato da quello utilizzato in chirurgia otorinolaringoiatrica: questo presenta un'intercapedine d'acqua che protegge il tubo dall'accidentale contatto con il bisturi laser che potrebbe incendiarlo.

LARINGOSCOPIO



Il laringoscopio è lo strumento utilizzato per la visione della glottide e per consentire il passaggio del tubo endotracheale attraverso la glottide stessa, è formato da due parti:

- un manico o impugnatura;
- una lama o spatola intercambiabile di forma e dimensioni diverse.

Il **manico**, di forma cilindrica, contiene le pile che erogano l'energia indispensabile a fornire l'illuminazione presente sulla punta della lama: i manici non hanno tenuta stagna e quindi non vanno mai immersi completamente nell'acqua.

Le **lame** sono disponibili in forme e dimensioni differenti per poterle usare su pazienti di età diversa. La **forma** può essere retta, o, più frequentemente, ricurva .

La punta della lama è sempre dotata della possibilità di illuminazione anteriore, al momento esistono **2 tipi di illuminazione**:

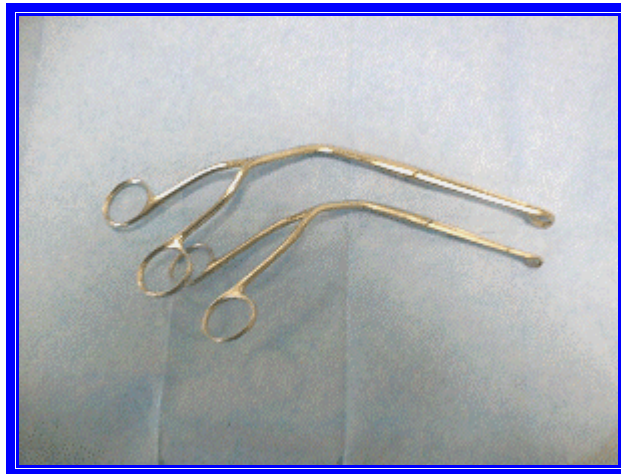
- i **modelli più vecchi** hanno una piccola lampadina montata sulla punta della lama e collegata, alla batteria posta nel manico;
- i modelli più **recenti** hanno, invece, una sorgente luminosa posta direttamente nel manico e un fascio di fibre ottiche che trasporta l'illuminazione sulla punta della lama.

Il laringoscopio di solito è impugnato con la sinistra dal medico che deve intubare un paziente. Postosi dietro la testa del paziente e iperestesa la stessa, la lama del laringoscopio è inserita in bocca fino ad arrivare alla base della lingua che è tenuta in alto dalla lama stessa.

E' così possibile vedere l'epiglottide, illuminata dalla fonte luminosa posta in cima alla lama stessa, e penetrare la trachea con il tubo tracheale tenuto con la mano destra.

Talvolta è necessario farsi aiutare da un secondo operatore che, premendo verso il basso il pomo di Adamo, tende a mantenere in asse la trachea e, quindi, a facilitare l'ingresso del tubo tracheale all'interno della stessa.

PINZA DI MAGILL



Pinza di Magill

E' una lunga pinza leggermente ricurva e terminante con due anelli. E' utilizzata per piegare la punta del tubo tracheale e inserirla in trachea in caso di difficoltà nella manovra di intubazione. Talvolta può essere utilizzata anche per rimuovere corpi estranei dalle prime vie aeree.

Sondino nasogastrico (sng)

E' un piccolo catetere, ovvero un tubicino di gomma flessibile e disponibile in lunghezze e calibri differenti.

Questo è spinto in esofago, attraverso il naso o la bocca, fino ad arrivare allo stomaco; per facilitare quest'operazione conviene lubrificare il sondino con una pomata lubrificante ad effetto anestetizzante (Luan)

Lo scopo del posizionamento del sng è quello di:

- drenare il contenuto gastrico e, conseguentemente, di evitare che il vomito refluisca in trachea;
- svuotare lo stomaco;
- facilitare la respirazione, che può essere resa difficoltosa dallo stomaco dilatato;
- aspirare dallo stomaco sostanze ingerite;
- introdurre medicinali o alimenti nello stomaco.

OSSIGENO



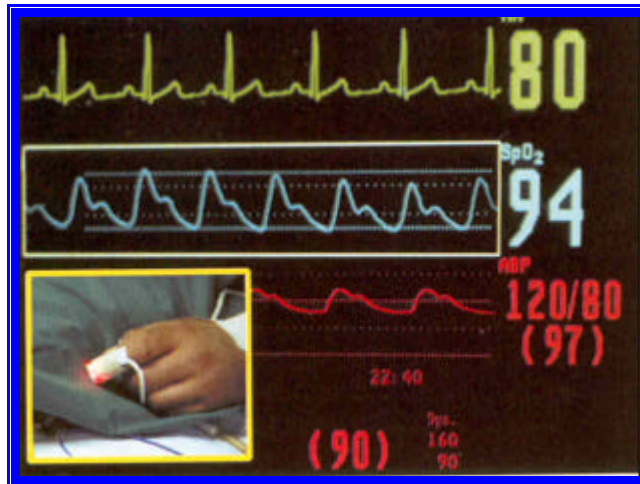
L'ossigeno è un gas incolore e inodore, normalmente presente sotto forma di molecola biatomica O_2 ; a pressione atmosferica liquefa a $-183\text{ }^\circ\text{C}$, non è esplosivo né infiammabile ma è un ottimo comburente e, di conseguenza, non deve mai venire in contatto con oli, grassi e altri materiali infiammabili. Inoltre è buona norma vietare rigorosamente il fumo e l'avvicinamento con fonti di fiamma libera.

E' conservato sotto forma gassosa, compresso fino a 200 atm., in bombole di acciaio contrassegnate dalla testa bianca e che devono superare un collaudo ogni cinque anni. La pressione presente all'interno di questi recipienti è troppo alta per l'utilizzo diretto e deve essere ridotta per mezzo di un apposito riduttore di pressione. Una normale bombola d'ossigeno è quindi costituita di:

- valvola principale;
- riduttore di pressione, che riduce la pressione a 3.5 atm. indipendentemente da quell'esistente all'interno della bombola;
- manometro che, segnalando la pressione all'interno della bombola, ci fornisce lo stato di carica della stessa;
- flussometro con il quale è possibile regolare la fuoriuscita del gas;
- umidificatore a gorgogliamento.

L'ossigeno può essere somministrato, puro o miscelato all'aria, mediante cateteri nasali, anche forgiati a forma di occhialini, per mezzo del pallone di Ambu o direttamente tramite un tubo tracheale.

PULSOSSIMETRO O SATURIMETRO



Attraverso un sensore, generalmente applicato al dito del paziente o al lobo dell'orecchio, il pulsossimetro rivela il polso arterioso e contemporaneamente analizza la differenza di colorazione fra l'emoglobina ossidata e quella ridotta, calcolando la percentuale di saturazione (SaO_2). La concordanza fra la frequenza cardiaca segnalata dall'ossimetro e quella reale è un indice di buon posizionamento del sensore. Possono essere apparecchiature portatili, alimentate da batterie, fornite di allarmi e di un sistema di registrazione, o costituire parte integrante del monitor multifunzionale.

CAPNOMETRIA



La capnometria consiste nella misurazione della CO_2 . Lo strumento utilizzato in ambiente extraospedaliero permette una misurazione semiquantitativa dell'anidride carbonica espirata con metodo colorimetro.

Il dispositivo utilizzato è monouso, molto leggero e maneggevole, dotato al proprio interno di un foglietto di carta reattiva il cui colore si modifica immediatamente al contatto con la CO_2 .

Una volta collegato all'estremità del tubo tracheale, esso vira di colore in ogni ciclo respiratorio in modo rapportale alla concentrazione di CO_2 dell'aria che lo attraversa.

Il monitoraggio della CO_2 nell'aria inspirata, avviene anche in terapia intensiva o in sala operatoria per mezzo di capnografi basati sulla spettrometria di assorbimento dei raggi infrarossi.

RESPIRATORI AUTOMATICI

Sono strumenti che permettono di attuare una ventilazione controllata a pressione positiva intermittente (come con il pallone Ambu), consentendo la scelta in tutte le fasi del soccorso, dei parametri ventilatori e della percentuale di ossigeno somministrato. Hanno modo di regolare:

- frequenza respiratoria;
- volume insufflato.

Permettono il disimpegno di un soccorritore se il paziente è intubato. Per funzionare necessitano di una fonte di energia rappresentata da gas compressi (normalmente ossigeno).

I modelli attualmente in uso possono essere distinti in due tipi fondamentali:

- volumetrici;
- pressometrici.

I primi erogano il volume di gas fissato precedentemente, in maniera indipendente dalla pressione che si raggiunge nelle vie aeree, entro determinati limiti di sicurezza. I tipi pressometrici, al contrario, erogano la miscela di gas fino al raggiungimento della pressione desiderata nelle vie aeree, indipendentemente dal volume. Quest'ultimi, per le loro particolari caratteristiche di funzionamento, non sono ritenuti adatti alla ventilazione di tutti i pazienti ma, per la loro semplicità di funzionamento, economicità e trasportabilità sono normalmente utilizzati nelle ambulanze.

THUMPER

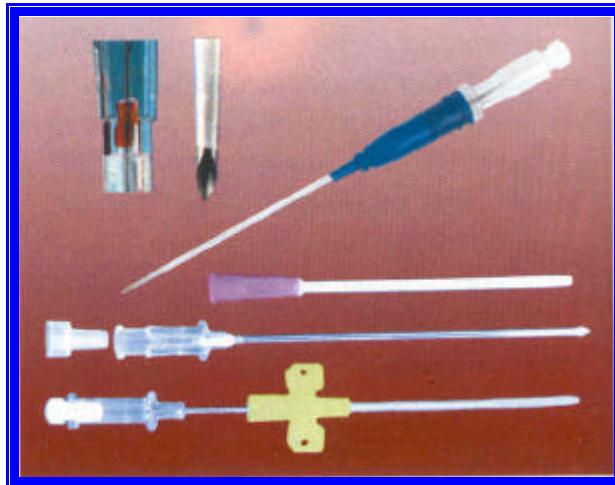


Solo chi ha praticato un Massaggio cardiaco esterno sa quale sia lo sforzo fisico necessario da approfondire per il giusto periodo; se a questo si aggiungono anche le difficoltà di eseguirlo durante una corsa in ambulanza, si riesce immediatamente a capire la motivazione che ha favorito l'ideazione di questo strumento.

Una volta posizionato, il **thumper** permette di praticare un MCE automatico e senza fatica, ma in pratica non è mai utilizzato.

La difficoltà di avere sempre a disposizione un gran numero di attrezzature che, per fortuna, si usano raramente, l'impossibilità di regolare la giusta pressione sullo sterno e, infine, la sgradevole necessità di dover montare e mettere in funzione un apparecchio proprio nel momento in cui non si dovrebbe perdere un attimo, ne hanno fatto uno strumento pochissimo impiegato in Italia.

AGOCANNULE



Servono per la cateterizzazione di vene periferiche, ma possono essere utili anche per detendere in urgenza un PNX o per ossigenare il paziente mediante la puntura intercricoidea.

Sono costituite da un catetere in polipropilene o teflon, a punta smussa, fornito di un cono di raccordo adattabile ai terminali dei deflussori e da un mandrino interno.

L'ago sbocca in una camera di raccolta trasparente per verificare il reflusso del sangue quando si è penetrati nel vaso.

DEFIBRILLATORI



Il defibrillatore è uno strumento che permette la somministrazione di uno shock elettrico controllato, al fine di interrompere un'aritmia cardiaca. La tecnica di somministrazione dello shock è definita defibrillazione quando è utilizzata per interrompere una VF e cardioversione se è utilizzata per altre aritmie.

Lo strumento è composto essenzialmente da:

- 1) un trasformatore di tensione alimentato da rete o da un accumulatore;
- 2) un condensatore che immagazzina l'energia di scarica;
- 3) preamplificatore ECG;
- 4) circuiti di controllo e carica automatica;

- 5) commutatore carica-shock;
- 6) monitor;
- 7) registratore;
- 8) piastre di defibrillazione;
- 9) elettrodi di collegamento.

I defibrillatori sono di due tipi: defibrillatori semiautomatici o a richiesta di scarica, e i defibrillatori automatici esterni DAE (i più recenti).

Nei defibrillatori semiautomatici, lo strumento "domanda" all'operatore se è necessaria la scarica oppure no e quindi la decisione è lasciata all'operatore stesso.

I DAE, invece, sono stati progettati con requisiti di semplicità per permetterne l'uso da parte di operatori con limitata conoscenza medica (VEDI ARRESTO CARDIACO).

Infatti questi strumenti pongono automaticamente la diagnosi di ritmo defibrillabile e, automaticamente, somministrano la scarica qualora quest'ultima risulti indicata. L'operatore deve soltanto preoccuparsi di accendere e collegare l'apparecchio al paziente.