



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE  
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

---

Corso di Laurea in Infermieristica

**LINEE GUIDA DI CONSENSO PER LA GESTIONE  
DELLE VIE AEREE NEI PAZIENTI CON COVID-19**

Relatore: Chiar.ma

**Dott.ssa Tiziana Traini**

Tesi di Laurea di:

**Oriana Meliky**

Correlatore: Chiar.mo

**Dott. Fabrizio Petritoli**

**A.A. 2019/2020**



## INDICE

Abstract .....	1
Capitolo 1. Introduzione .....	3
1.2. Sintomi del coronavirus .....	6
1.3. Quando intubare il paziente COVID-19 .....	6
1.4. Gli interventi aerei necessari e i rischi per i gestori delle vie aeree .....	6
Capitolo 2. Dispositivi e la preparazione del personale .....	8
2.1. Sicurezza del personale .....	8
2.2. Personale che dovrebbe evitare il coinvolgimento nella gestione delle vie aeree ....	8
2.3. Igiene delle mani e sistemi per prevenire la contaminazione del personale sanitario compresi i dispositivi di protezione personale .....	9
2.4. Procedure generatrici di aerosol .....	10
2.5. Ossigeno ad alto flusso e basso flusso .....	11
2.6. Utilizzo di attrezzature innovative .....	11
2.7. Fornire assistenza in ambienti non standard e da o con personale qualificato e addestrato per le cure critiche .....	12
2.8. Il gestore delle vie aeree più appropriato.....	12
2.9. Simulazione .....	12
2.10. Singolo dispositivo e apparecchiature riutilizzabili.....	12
2.11. Intubazione tracheale .....	13
Capitolo 3. Fondamenti della gestione delle vie aeree per un paziente con COVID-19 sospetto o confermato .....	13
Capitolo 4. Intubazione e gestione delle vie aeree .....	18
4.1. Tecnica anestetica delle vie aeree .....	18
4.2. Difficoltà inaspettata.....	27
4.3. Previsione di vie aeree difficili .....	27
4.4. Intubazione tracheale dei malati critici .....	28
4.5. Assistenza e gestione dopo l'intubazione tracheale .....	34

4.6. Posizione prona .....	34
4.7. Tracheostomia e assistenza .....	34
4.8. Rischio di ostruzione dei filtri .....	34
4.9. Estubazione .....	35
4.10. Gestione delle vie aeree per anestesia .....	39
4.11. Gestione del trasporto dei pazienti .....	40
Capitolo 5. Pianificazione assistenziale infermieristica .....	41
5.1. Accertamento e diagnosi NANDA e pianificazione dell'assistenza infermieristica secondo NIC e NOC .....	41
CONCLUSIONI .....	48
	<b>BIBLIOGRAFIA</b>
.....	49
SITOGRAFIA .....	52
RINGRAZIAMENTI .....	53

## **ABSTRACT**

La presente trattazione è stata redatta per fornire informazioni cliniche e una guida da utilizzare nella formazione del personale di assistenza nell'ambito della pandemia COVID-19.

La sindrome respiratoria acuta grave - corona virus - 2, che causa la malattia da coronavirus 2019 (COVID - 19), è altamente contagiosa. La gestione delle vie aeree dei pazienti con COVID-19 è ad alto rischio per il personale e i pazienti.

Si è puntato a sviluppare delle raccomandazioni sulla gestione delle vie aeree dei pazienti con COVID-19 per promuovere prestazioni sicure, accurate e rapide.

Questa dichiarazione di consenso è stata stilata in tempi molto ristretti per dotare di uno strumento operativo efficace tutto il personale sanitario, coinvolto nella gestione delle vie aeree nei pazienti affetti da COVID-19, attingendo alla letteratura pubblicata e all'apporto di medici ed esperti. Sono presentate raccomandazioni su prevenzione della contaminazione degli operatori sanitari, scelta del personale coinvolto nella gestione delle vie aeree, formazione richiesta e selezione delle attrezzature.

I principi fondamentali della gestione delle vie aeree utilizzati negli ambienti ospedalieri sono i seguenti: intubazione tracheale di emergenza, intubazione tracheale difficile prevista o inaspettata, arresto cardiaco, cure anestetiche ed estubazione tracheale.

Le raccomandazioni contenute in questo documento sono state predisposte tenendo conto delle politiche locali sul posto di lavoro. Le principali sono:

- 1.** Si dovrebbe prendere in considerazione l'utilizzo di una lista di controllo, che è stata specificatamente modificata per il gruppo di pazienti COVID-19.
- 2.** Si dovrebbe valutare la possibilità di ricorrere all'intubazione precoce, per prevenire il rischio aggiuntivo per il personale di intubazione di emergenza ed evitare l'uso prolungato di ossigeno nasale ad alto flusso o ventilazione non invasiva.
- 3.** È fondamentale affrontare un piano formativo di alta specializzazione rivolto alla sicurezza del personale, del paziente e nella preparazione alla gestione delle vie aeree.

4. I principi per la gestione delle vie aeree dovrebbero essere applicati in modo uniforme in tutti i pazienti con COVID-19 (malessere asintomatico, lieve o grave).
5. Dovrebbero essere adottate per tutti pratiche sicure, semplici, note, affidabili ed efficaci nella gestione delle vie aeree nei pazienti COVID-19.

#### **Materiale e Metodi:**

**Materiali:** La ricerca si è basata sulla consultazione della letteratura medica ed infermieristica in lingua inglese proveniente da banche dati come Pubmed, NEJM, Lancet, Association of Anaesthetists, safeairway society.

**Metodi:** Questa dichiarazione rappresenta una guida di riferimento sia nella pratica clinica che nella preparazione del personale per la pandemia del COVID-19.

È stata condotta per la prima volta una revisione della letteratura attuale relativa alla pratica delle vie aeree in pazienti colpiti da COVID-19. Tutte le raccomandazioni sono state formulate da esperti e prodotte a seguito della consultazione di alcune società di approvazione.

**Obiettivo:** Lo scopo di queste linee-guida è fornire agli operatori sanitari un approccio ben organizzato per gestire in modo protetto le vie aeree nei pazienti COVID-19 in emergenza e terapia intensiva e ottimizzare le manovre di intubazione, così da ridurre al minimo i tentativi.

**Risultati:** Sono stati analizzati alcuni articoli riguardanti le linee-guida di consenso per la gestione e la protezione delle vie aeree nei pazienti COVID-19, punti cardine nell'assistenza al paziente. Gli articoli reperiti hanno permesso l'esplorazione di tre ambiti: le tecnologie e gli strumenti a disposizione del professionista; le conoscenze e competenze del professionista abilitato all'intubazione; le responsabilità dell'infermiere nella gestione delle vie aeree, la sicurezza del personale e del paziente.

Per quanto riguarda la gestione avanzata delle vie aeree in rapidità e sicurezza, è stato dimostrato di uguale efficacia l'utilizzo dei dispositivi sovraglottici (SG), sebbene il tubo endotracheale sia indicato come gold standard nella gestione delle vie respiratorie.

## **1.Introduzione.**

Questa dichiarazione di consenso concerne esclusivamente la gestione delle vie aeree nei pazienti con COVID-19 da parte dei “gestori delle vie aeree”, non si occupa né del trattamento di questa malattia né delle strategie ventilatorie di terapia intensiva. Molte delle informazioni in essa contenute derivano dall'esperienza diretta di medici cinesi, italiani e britannici e offrono una panoramica di principi, quali l'etica del processo decisionale complesso, l'intensificazione dell'assistenza, le indennità per il personale che lavora necessariamente al di fuori delle normali aree di competenza.

Il riepilogo può essere utile come risorsa a sé e devono essere sempre considerati i principi di una gestione sicura, accurata e rapida (Fig. 1). Il consiglio si basa sulle prove disponibili e sul consenso al momento della scrittura. Alcuni aggiornamenti riportano consigli collegati a siti governativi inglesi.

Gli operatori sanitari dovrebbero essere consapevoli che le raccomandazioni emanate possono differire in ogni paese e vengono aggiornate regolarmente, pertanto dovrebbero fare riferimento anche alla propria guida nazionale.

### **Riepilogo per l'intubazione tracheale di emergenza del paziente adulto COVID-19.**

- L'intubazione della trachea del paziente con COVID-19 è una procedura ad alto rischio per il personale, indipendentemente dalla gravità clinica della malattia.
- Nel COVID-19 grave è anche una procedura ad alto rischio per il paziente.
- Gli operatori coinvolti nell'intubazione tracheale devono essere limitati all'anestesista-rianimatore, ad un assistente, a colui che somministra farmaci e monitora il paziente. Un altro dovrebbe essere fuori dalla stanza.
- Deve essere predisposto un carrello o uno zaino di emergenza per l'intubazione tracheale.
- Il personale indossa tutti i dispositivi di protezione (DPI) in ogni momento, due paia di guanti e, se possibile, occhiali protettivi.

- Nella stanza gli operatori devono ridurre quanto più è possibile il contatto con le superfici per evitare la trasmissione del virus.
- Intubare in una stanza a pressione negativa con > 12 cambi d'aria all'ora, quando possibile.
- Conoscere e comunicare il piano prima di entrare nella stanza; utilizzare una lista di controllo per raggiungere questo obiettivo.
- Portare nella stanza l'algoritmo o l'aiuto cognitivo da adottare.
- Preparare per quanto è possibile l'attrezzatura per le vie aeree e i farmaci fuori dalla stanza e utilizzare un tappetino kit dump, se disponibile.
- Pianificare i metodi di comunicazione prima di entrare nella stanza.
- Il responsabile esperto delle vie aeree presente dovrebbe gestire le vie aeree con manovre sicure, precise e veloci, per riuscire subito ad intubare il paziente, infatti tentativi ripetuti sono un rischio per malati e personale. L'indicazione è di non avere fretta e agire al meglio.
- Utilizzare tecniche affidabili che funzionino, anche in caso di difficoltà. La tecnica scelta può variare a seconda delle pratiche e delle attrezzature locali. Con la formazione e le disponibilità precedenti, è probabile che ciò includa:
  - Pre-ossigenazione con una maschera ben aderente e un circuito Mapleson C ("Waters") o circuito anestetico, per 3-5 minuti.
  - Videolarinoscopia per l'intubazione tracheale.
  - Ventilazione eseguita con maschera da 2 persone a 2 mani con impugnatura VE per migliorare la tenuta.
  - Un dispositivo sopraglottico di seconda generazione per salvaguardare le vie aeree e migliorarne la tenuta.
  - Applicare un filtro HME tra il supporto del catetere e il circuito in ogni momento, avendo cura di tenerlo asciutto per evitare che si blocchi.
- Evitare procedure che generino aerosol, inclusi ossigeno nasale ad alto flusso, ventilazione non invasiva, broncoscopia ed aspirazione tracheale senza sistema di aspirazione in linea sul posto.

- Stabilire un monitoraggio completo: inclusa la capnografia a forma d'onda continua prima, durante e dopo l'intubazione della trachea.
- Usare RSI con forza cricoidea dove un assistente addestrato può applicarlo, ma toglierlo, se causa difficoltà.
- Per evitare il collasso cardiovascolare, considerare la ketamina 1-2 mg.kg.
- Paralizzare precocemente con rocuronio 1,2 mg.kg o suxametonio 1,5 mg.kg.
- Garantire il blocco neuromuscolare completo prima di provare l'intubazione tracheale.
- Avere immediatamente a disposizione un vasopressore per bolo o infusione per la gestione dell'ipotensione.
- Non ventilare con la maschera sul viso se non necessario e, se necessario, utilizzare tecniche per 2 persone, a basso flusso e bassa pressione. Intubare 7,0-8,0 mm ID (donne) o 8,0-9,0 mm ID (uomini) tubo tracheale con una porta di aspirazione subglottica.
- Far passare la cuffia 1-2 cm sotto le corde per evitare il posizionamento bronchiale. Confermare la posizione è difficile con i DPI.
- Gonfiare la cuffia del tubo tracheale per sigillare le vie aeree prima di iniziare la ventilazione. Annotare e registrare la profondità.
- Confermare l'intubazione tracheale con la capnografia a forma d'onda continua, che è presente anche durante l'arresto cardiaco.
- Evitare lo scollegamento del circuito, premere e ruotare tutti i collegamenti.
- Fissare il tubo e metterlo in pausa per le manovre o la disconnessione delle vie aeree.
- Utilizzare un algoritmo per l'intubazione tracheale standard fallita con l'ausilio cognitivo in caso di difficoltà.
- Comunicare in modo chiaro, impartire semplici istruzioni; comunicare a circuito chiuso (l'operatore ripete le istruzioni ricevuto); senza gridare, mantenendo un volume della voce adeguato.
- Posizionare un sondino nasogastrico, dopo aver completato l'intubazione tracheale e stabilito la ventilazione in modo sicuro.

- Se lo stato del COVID-19 non è già confermato, eseguire un'aspirazione tracheale profonda per virologia (come un tampone da analizzare), utilizzando l'aspirazione chiusa.
- Smaltire l'attrezzatura monouso in modo sicuro. Decontaminare completamente le apparecchiature riutilizzabili, secondo le istruzioni del produttore.
- Dopo aver lasciato la stanza, assicurarsi che la rimozione dei DPI sia meticolosa.
- Pulire la stanza 20 minuti dopo l'intubazione della trachea (o l'ultima procedura dalla generazione di aerosol).
- La registrazione visiva dell'intubazione della trachea dovrebbe essere disponibile nella stanza del paziente.
- Nel caso un paziente manifesti difficoltà respiratorie, il piano di intervento dovrebbe essere visualizzato nella stanza e comunicato a gli operatori dei turni successivi.

Covid-19 gestione vie aeree: SAS	
Sicurezza	Per lo staff e il paziente.
Preciso	Evitando tecniche inaffidabili, non familiari o ripetute.
Veloce	Rispettando i tempi necessari.

Fig. 1 principi della gestione delle vie aeree della malattia da coronavirus 2019

## 1.2. Sintomi del COVID-19.

In una meta-analisi di 43 studi, in cui erano inclusi 3600 pazienti affetti da COVID19, sono state segnalate febbre nell'83,3% dei malati, tosse nel 60,3% e stanchezza nel 38%. Il 25,6% dei casi era grave e il tasso di mortalità del caso (CFR) era del 3,6%. Le complicanze più comuni sono state sindrome da distress respiratorio acuto (ARDS) (15,7%), shock settico, acidosi metabolica e coagulopatia. L'incidenza di ARDS è stata significativamente più alta nei pazienti più anziani. Un altro studio ha anche rilevato che gli ultrasessantacinquenni con comorbilità e ARDS erano a maggior rischio di morte.

L'ARDS è una sindrome infiammatoria acuta, aggravata da conseguente edema polmonare di origine non cardiaca, ipossia associata e infiltrati polmonari. La radiografia toracica o l'immagine tomografica computerizzata è caratterizzata, nella fase iniziale, da molteplici ombre a banda piccola e cambiamenti interstiziali, che poi si sviluppano in più ombre di vetro macinato e infiltrazioni in entrambi i campi polmonari.

### **1.3. Quando intubare il paziente covid-19 critico.**

Evitare procedure di generazione di aerosol, è probabile che le trachee dei pazienti possano essere intubate prima nel corso della loro malattia che in altri contesti.

La decisione di intubare i pazienti con COVID-19 è complessa e dipende da molti fattori. Tuttavia, raccomandazioni per i criteri clinici da intubare sono emerse da tutto il mondo. La Chinese Society of Anaesthesiology Task Force on Airway Management ha raccomandato che l'intubazione sia effettuata in pazienti che non mostrano alcun miglioramento in distress respiratorio e della tachipnea (frequenza respiratoria superiore a 30 respiri al minuto) e in quelli con scarsa ossigenazione definita come pressione parziale di ossigeno ( $\text{PaO}_2$ ) a frazione di ossigeno inspirato ( $\text{FiO}_2$ ) rapporto inferiore a 150 mmHg dopo 2 ore di ossigenoterapia ad alto flusso o ventilazione non invasiva (NIV), pazienti gravi con distress respiratorio e/o ipossiemia.

Le linee guida dell'OMS suggeriscono che l'intubazione endotracheale dovrebbe essere effettuata in pazienti con insufficienza respiratoria ipossiémica in ARDS che continuano ad avere un aumento del lavoro respiratorio o ipossiémia nonostante l'ossigenoterapia standard. L'intubazione dovrebbe avvenire all'inizio della malattia per evitare di dover intubare pazienti con ipossiémia grave ed evitare l'aumento del rischio di collasso cardiovascolare durante l'intubazione, entrambi i quali possono alla fine aiutare a ridurre la mortalità e per garantire la sicurezza degli operatori sanitari. Uno studio osservazionale prospettico che analizza i risultati clinici negli adulti con ARDS ha mostrato che l'intubazione tardiva era associata a una mortalità significativamente più elevata di 60 giorni rispetto all'intubazione precoce.

L'intubazione precoce può anche essere vantaggiosa per i medici che la eseguono su base elettiva piuttosto che su base emergente.

#### **1.4. Gli interventi aerei necessari e i rischi per i gestori delle vie aeree.**

La sindrome respiratoria acuta grave-corona virus-2 (SARSCoV-2), che causa COVID-19, è un virus coronale capsulato con acido ribonucleico mono-filamento, altamente contagioso. Si pensa che la trasmissione avvenga prevalentemente mediante diffusione di goccioline (cioè particelle relativamente grandi che si depositano dall'aria) e contatto diretto con il paziente o le superfici contaminate (fomiti), piuttosto che una diffusione aerea, in cui particelle più piccole rimangono nell'aria più a lungo. Le procedure, svolte nella gestione iniziale delle vie aeree e nell'unità di terapia intensiva (ICU), possono generare aerosol (goccioline) che aumentano il rischio di trasmissione. Gli operatori sanitari (HCW) che trattano pazienti con COVID-19 corrono un rischio maggiore di contrarre la malattia

La malattia COVID-19 predominante è una polmonite virale. Gli interventi principali sulle vie aeree riguardano l'intubazione tracheale e la ventilazione controllata. Tuttavia, con il propagarsi dell'epidemia, nelle comunità interessate da COVID-19 ci saranno molti pazienti asintomatici o con malattia lieve. Questi pazienti possono presentarsi per un intervento chirurgico d'urgenza per condizioni non correlate.

#### **2.1. Sicurezza del personale.**

La più alta carica virale di SARS-CoV-2 compare nell'espettorato e nelle secrezioni delle vie aeree superiori. L'intubazione tracheale è una procedura potenzialmente ad alto rischio per i “gestori” delle vie aeree, esposti ad una carica virale molto elevata e ad una probabilità di contagio superiore. Per questo motivo, il personale sanitario che si occupa della gestione delle vie aeree dovrebbe osservare estrema attenzione e cautela.

Sebbene questo articolo si concentri prevalentemente sulla gestione delle vie aeree, la protezione del personale è un aspetto troppo importante per non includerlo in questa trattazione.

Le procedure che generano aerosol e i dispositivi di protezione individuale sono solo una parte di un sistema volto per ridurre l'esposizione virale. I suggerimenti, numerosi, sulla prevenzione e il controllo delle infezioni relative a COVID-19, sono aggiornati regolarmente.

## **2.2. Personale che dovrebbe evitare il coinvolgimento nella gestione delle vie aeree.**

In alcune località gli operatori sanitari escludono il personale considerato ad alto rischio, quale il personale più anziano (la curva di mortalità aumenta significativamente > 60 anni di età) o affetto da malattie cardiache, sindrome respiratoria cronica, diabete, cancro recente e, forse, l'ipertensione. Sebbene non esistano prove evidenti, è logico non includere nemmeno il personale immunosoppresso o in gravidanza nella gestione delle vie aeree di pazienti COVID-19.

## **2.3. Igiene delle mani e sistemi per prevenire la contaminazione del personale sanitario, compresi i dispositivi di protezione personale.**

L'igiene frequente delle mani e i dispositivi di protezione individuale (DPI) costituiscono solo una parte di un sistema atto a prevenire la contaminazione e l'infezione degli operatori sanitari durante la cura del paziente. Oltre ai DPI, si ricorda che le procedure di decontaminazione delle superfici e delle apparecchiature, la riduzione al minimo del contatto non necessario con il paziente e la superficie, con un'attenta gestione dei rifiuti che sono essenziali per contenere la trasmissione del virus. Il virus può rimanere vitale nell'aria per un periodo prolungato e su superfici non assorbenti per molte ore o addirittura giorni. L'importanza della pulizia, della decontaminazione delle apparecchiature e del corretto utilizzo dei DPI non può essere sottovalutata. Nell'epidemia di SARS, causata anche da un coronavirus, il

personale sanitario era a rischio di infezione molto alto, ma l'uso affidabile di DPI ha ridotto significativamente questo rischio.

I dispositivi di protezione, posti a coprire tutta la parte superiore del corpo, dovrebbero essere rimossi dopo l'uso, senza contaminare l'utente e i sistemi complessi, gettati quando possibile e smaltiti in modo appropriato, immediatamente dopo la rimozione. Si raccomandano l'adozione del "sistema Buddy" (osservatore) e delle liste di controllo, per garantire che la vestizione e la svestizione vengano eseguite correttamente. Dopo il lavaggio delle mani, il personale deve indossare DPI di alto livello appropriati (Fig. 2).

I dispositivi di protezione individuale devono essere rimossi nel seguente ordine, come indicato nella Fig.3



Fig.2 Procedura di vestizione.



Fig.3 Procedure di svestizione.

Durante la gestione di tutti i pazienti COVID-19, i dispositivi di protezione individuale sono gestiti come se fossero infetti.

È stato suggerito che i doppi guanti per l'intubazione tracheale potrebbe fornire una protezione aggiuntiva e ridurre al minimo la diffusione della contaminazione da fomite delle apparecchiature e dei dintorni. L'appannamento degli occhiali e/o occhiali, quando si utilizzano DPI, è un problema pratico per l'intubazione tracheale fino all'80% dei casi (comunicazione personale Huafeng Wei, USA); misure antiappannamento e iodofore o sapone liquido possono migliorarlo. La formazione e

la pratica dell'uso dei DPI prima della gestione del paziente è essenziale per la sicurezza del personale e del paziente.

Durante la somministrazione di sedativi o altri agenti la contaminazione dei cateteri intravascolari (IV) è associata ad un aumento della mortalità. Le porte IV devono essere adeguatamente disinfettate e chiuse con il tappo. È necessario strofinare tutte le porte prima dell'iniezione e tenersi coperti con tappi disinfettanti durante e dopo la somministrazione di un agente IV.

#### **2.4. Procedure generatrici di aerosol**

La sindrome respiratoria acuta grave-virus corona-2 si diffonde per inalazione di materia infetta contenente virus vivo (che può viaggiare fino a 2 m) o per esposizione da superfici contaminate. Le procedure che generano aerosol creano un aumento del rischio di trasmissione di infezioni.

Una revisione sistematica del rischio di infezione per gli operatori sanitari, basata su una letteratura limitata, ha classificato le procedure delle vie aeree in ordine decrescente di rischio come: 1) intubazione tracheale; 2) tracheostomia (e presunta per vie aeree frontali del collo di emergenza (FONA) in una situazione CICO). 3) ventilazione non invasiva (NIV); 4) ventilazione con maschera. Altre procedure potenzialmente generatrici di aerosol includono: disconnessione dei circuiti ventilatori durante l'uso, estubazione tracheale, rianimazione cardiopolmonare (prima dell'intubazione tracheale), broncoscopia e aspirazione tracheale senza un "sistema in linea chiuso". È probabile che la trasmissione dell'infezione sia possibile anche dalle feci e dal sangue, sebbene il rilevamento del virus nel sangue sia relativamente raro.

#### **2.5. Ossigeno ad alto flusso e basso flusso.**

Si discute molto sul grado in cui l'ossigeno nasale ad alto flusso genera aerosol e sul rischio associato di trasmissione di agenti patogeni. Le macchine più vecchie possono esporre il personale a rischi maggiori. Il rischio di trasmissione batterica è stato valutato come basso, ma il rischio di diffusione virale non è stato studiato. Ci sono

altri motivi per non utilizzare ossigeno nasale ad alto flusso, in una situazione di malattia di massa e ventilazione meccanica di massa. In primo luogo, può semplicemente ritardare l'intubazione.

## **2.6. Utilizzo di attrezzature innovative.**

Le sfide poste dalla pandemia hanno portato a diverse innovazioni volte a ridurre il rischio di esposizione dell'operatore agli aerosol virali durante le manovre delle vie aeree, in particolare durante l'intubazione tracheale.

Chiari esempi sono l'uso, negli adulti, di una "scatola aerosol" di Perspex, progettata per prevenire la dispersione di goccioline e aerosol contenenti virus, oppure fogli o involucri isolanti in plastica sul viso, in particolare per i bambini durante l'intubazione tracheale, oppure le cappe aspiranti poste vicino alle vie aeree del paziente. L'entità dell'uso clinico è sconosciuta. Nel caso della scatola aerosol, una valutazione ha dimostrato che ostacola il processo dell'intubazione tracheale che ne riduce il successo e può causare danni ai DPI. Un secondo studio ha segnalato il suo potenziale, per aumentare l'esposizione alle particelle espirate e un terzo ha suggerito il fallimento della scatola nel contenere l'aerosol.

È probabile che alcune pratiche innovative possano fornire benefici. Tuttavia, c'è anche il potenziale danno derivante da conseguenze indesiderate. I principi di gestione delle vie aeree, promossi nel consenso delle linee-guida per la gestione delle vie aeree COVID-19, rappresentano una gestione sicura, accurata e rapida (SAS). L'accuratezza si riferisce all'uso di tecniche e attrezzature valutate e dimostrate efficaci e affidabili, consentendo il successo immediato. L'uso di innovazioni non validate va contro questi principi SAS e può anche avere implicazioni legali in caso di danni ai pazienti o al personale. Pur essendo favorevoli all'innovazione, non si consiglia l'uso di innovazioni valutate in modo inadeguato.

## **2.7. Assistenza in ambienti non standard con personale qualificato e addestrato per le cure critiche.**

Il monitoraggio deve essere conformato agli standard dell'Associazione degli Anestesiisti e, in particolare, la capnografia a forma d'onda continua, che deve essere utilizzata per ogni intubazione tracheale e in tutti i pazienti dipendenti dalla ventilazione meccanica, a meno che ciò sia impossibile. Si noti che, anche in caso di arresto cardiaco, durante la ventilazione polmonare comparirà una traccia sul capnografico: un'onda piatta indica che l'intubazione è gestita come esofagea cioè il tubo è stato inserito nell'esofago anziché nella trachea.

Nel gruppo di assistenza critica dei pazienti COVID-19 può essere anche reclutato personale che normalmente non è adibito a quel settore e ha ricevuto una formazione di emergenza per fornire supporto al personale completamente addestrato. In momenti di grave criticità, anche questi standard potrebbero diventare difficili da mantenere. In alcune circostanze, la costituzione di un gruppo di intubazione tracheale può essere una soluzione appropriata in caso di emergenza.

#### **2.8. Il gestore delle vie aeree più esperto.**

È preferibile che il medico "più esperto" si occupi delle vie aeree. Questo per consentire un intervento sicuro, accurato e rapido. Il responsabile delle vie aeree più idoneo deve avere maturato esperienza e competenze adeguate, deve saper valutare quando evitare l'intubazione tracheale, le difficoltà legate alla gestione delle vie aeree, l'urgenza e se è disponibile un team di intubazione tracheale.

#### **2.9. Simulazione.**

A causa delle incertezze inerenti ai nuovi processi da adottare, si consiglia una regolare e completa simulazione in situ dei processi pianificati, per facilitare la familiarità e l'identificazione di problemi altrimenti non identificati, prima che questi processi vengano utilizzati in situazioni di cura del paziente urgenti ed emergenti.

#### **2.10. Singolo dispositivo apparecchiature riutilizzabili.**

Dovrebbero essere utilizzate attrezzature monouso, laddove siano pratiche. Tuttavia, se l'attrezzatura monouso non è della stessa qualità di quella riutilizzabile, si crea un conflitto. È anche possibile che le scorte di apparecchiature monouso possano esaurirsi. Se si decide di utilizzare apparecchiature riutilizzabili per le vie

aeree, è necessario considerare l'equilibrio del rischio per i pazienti e il personale in prima linea e coloro che sono coinvolti nel trasporto e nella decontaminazione delle apparecchiature. Si consiglia di utilizzare l'attrezzatura che garantisce più elevata probabilità di successo, bilanciando i fattori sopra indicati. Le apparecchiature riutilizzabili necessitano di una decontaminazione appropriata. È importante seguire con precisione le istruzioni del produttore per la decontaminazione delle apparecchiature riutilizzabili.

### **2.11. Intubazione tracheale.**

Idealmente, i pazienti sono gestiti in singole stanze a pressione negativa con buoni tassi di ricambio d'aria (> 12 scambi all'ora) per ridurre al minimo il rischio di esposizione per via aerea. In realtà, molte stanze all'interno dell'unità di terapia intensiva non soddisfano questo standard. Quando l'assistenza critica viene estesa ad aree al di fuori della terapia intensiva, la gestione delle vie aeree può avvenire in stanze con pressione positiva o in quelle con ricambi d'aria ridotti, fattori che possono avere implicazioni nel rischio di trasmissione e nella ritenzione di aerosol. Per questo è necessario disporre DPI appropriato.

## **3. Fondamenti di gestione delle vie aeree per un paziente con sospetto o confermato COVID-19.**

La gestione delle vie aeree nei pazienti con sospetto o confermato contagio COVID-19 segue principi simili in impostazioni sia di emergenza che non di emergenza.

### **1- Preparazione.**

A - La preparazione istituzionale riguarda l'attrezzatura per la gestione di routine e dell'emergenza, un congruo numero di operatori adeguatamente formati, la disponibilità di liste di controllo per l'intubazione tracheale e DPI. Tutto deve essere già predisposto o approntato con urgenza prima della gestione delle vie aeree.

B - La preparazione individuale e di squadra richiede la conoscenza della preparazione istituzionale, delle competenze richieste, delle modalità utilizzate nella gestione corretta dei DPI, nella valutazione delle vie aeree del paziente per prevedere la difficoltà e preparare l'intervento sulle vie aeree (Fig. 4). È accettata la scala MACOCHA che tiene conto dei seguenti fattori: Malampatti, apnea ostruttiva nel sonno, movimento del rachide cervicale limitato, apertura della bocca, coma, ipossiemia e non rianimatore- anestesista.

## **2- Creare un carrello per l'intubazione tracheale COVID-19 o zaino.**

Potrebbe essere necessario intubare i pazienti critici in un luogo diverso da ICU (terapia intensiva). In terapia intensiva, l'intubazione tracheale avverrà probabilmente in stanze singole. Deve essere disponibile un carrello o uno zaino di emergenza per l'intubazione tracheale da decontaminarsi dopo l'uso. Nell'appendice S1 sono illustrate alcune indicazioni sul materiale del carrello o dello zaino.

## **3- Avere una strategia.**

La strategia delle vie aeree comprende il piano primario, i piani di salvataggio e il trasferimento del paziente in altra area. Dovrebbe essere predisposto il team delle vie aeree informato, prima che abbia luogo qualsiasi fase della gestione delle vie aeree.

## **4- Coinvolgere il minor numero di dipendenti necessario.**

Il personale che non ha un ruolo diretto nella procedura delle vie aeree non dovrebbe restare inutilmente nella stanza dove l'intervento è eseguito. Dovrebbero essere presenti solo l'operatore che intuba, un assistente e colui preposto alla somministrazione dei farmaci e al controllo del monitor.

Un altro operatore, all'esterno della stanza, deve intervenire rapidamente se necessario (Fig.5).

## **5 - Indossare DPI adeguati e controllati.**

Anche in una situazione di emergenza, come compreso l'arresto cardiaco, i DPI dovrebbero essere indossati e controllati prima di tutto e il personale non dovrebbe esporsi e rischiare in qualsiasi circostanza.

## **6- Evitare procedure che causano aerosol.**

Se sono disponibili procedure che creano meno aerosol è bene utilizzarle come alternativa. Se si verifica la generazione di aerosol, la stanza si contamina, DPI di precauzione per via aerea dovrebbe essere usato e la stanza dovrebbe essere pulita dopo 20 minuti.

## **7- Concentrarsi su tempestività e affidabilità.**

L'obbiettivo è quello di intubare il paziente con successo al primo tentativo. (Non abbiate fretta ma fate in modo che ogni tentativo sia il migliore). Tentativi ripetuti possono aumentare i rischi per il personale e i pazienti.

## **8 - Utilizzare tecniche note per la gestione delle vie aeree in modo affidabile.**

Si devono utilizzare tecniche già note quando si affrontano casi complessi. La tecnica effettiva può variare a seconda delle pratiche e delle attrezzature locali. Le quali possono includere:

**A** - Utilizzo di un kit dump mat (Fig. 6)

**B** - Video laringoscopia per intubazione tracheale.

**C** - Ventilazione con maschera eseguita a 2 mani da 2 persone con impugnatura VE (Fig. 7)

**D** - Un dispositivo per le vie aeree sopraglottiche di seconda generazione (SGA) per il salvataggio delle vie aeree (ad esempio i-gel, Ambu Aura Gain, LMA ProSeal, LMA Protector)

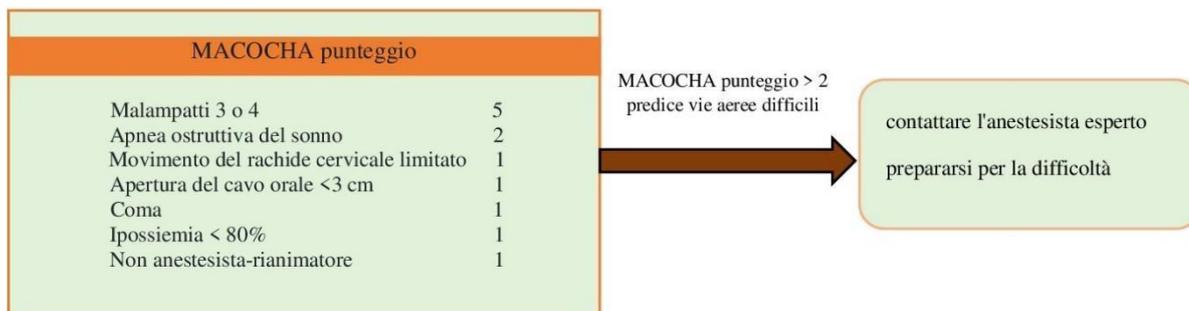


Fig. 4 Punteggio MACOCHA e previsione dell'intubazione difficile.

**9 - Il gestore delle vie aeree più esperto dovrebbe gestirle.**

Vedi sopra.

**10 - Non utilizzare tecniche mai attuate prima** o che il personale non sia stato addestrato ad affrontare, il momento non si presta per testare nuove tecniche.

**11- Assicurarsi che vi siano tutti gli strumenti necessari all'intubazione**, carrello delle vie aeree e un ausilio cognitivo (cognitive aid) coerente con la strategia di soccorso, siano presenti nella stanza prima di procedere.

**A** - Monitoraggio compreso il funzionamento della forma d'onda continua capnografica

**B** -Aspirazione

**C** - Ventilatore impostato

**D** - Accesso endovenoso (i.v.) funzionante e controllato

**12- Utilizzare una lista di controllo per l'intubazione tracheale**

(Fig.8 e anche vedere Informazioni di supporto, Appendice S2). Questo è progettato per aiutare la preparazione e dovrebbe essere controllato prima di entrare nella stanza del paziente come parte di preparazione.

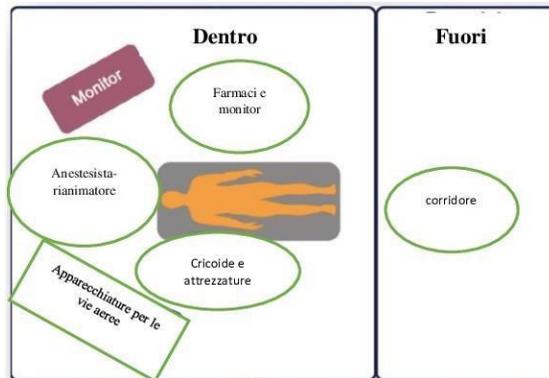


Fig. 5 La composizione e i ruoli del team durante l'intubazione.

### 13- Utilizzare l'ausilio cognitivo (Cognitive aid) in caso di difficoltà (Fig. 9).

La difficoltà delle vie aeree determina un sovraccarico cognitivo e l'incapacità di lavorare in modo ottimale. Cognitive aid aiuterà il team a focalizzare e migliorare la transizione attraverso l'algoritmo.

### 14 - Il team.

Utilizzare un linguaggio chiaro e comunicazioni a circuito chiuso. Potrebbe essere difficile comunicare quando si indossano DPI, il personale potrebbe lavorare al di fuori delle normali aree di pratica. È necessario impartire istruzioni semplici, parlare in modo chiaro e mantenendo un tono di voce adeguato. Quando un operatore riceve le istruzioni, deve ripetere ciò che ha capito alla persona che parla. Se i membri del team non si conoscono, è consigliabile applicare un adesivo con il nome della persona sulla parte superiore della visiera per facilitare la comunicazione con gli altri operatori.

Prima dell'intubazione, il personale del gruppo dovrebbe confrontarsi rispetto all'assegnazione dei ruoli, al controllo delle attrezzature, ad eventuali inconvenienti, alla strategia di gestione delle vie aeree, ai piani post-intubazione e ai processi di vestizione e svestizione dei DPI.

Per facilitare l'intervento e il supporto dell'operatore che si trova all'esterno della stanza e deve ascoltare le richieste provenienti dall'interno, dovrebbe essere disponibile un sistema di comunicazione audio o, in alternativa, una lavagna bianca e un pennarello nella stanza di ogni paziente.

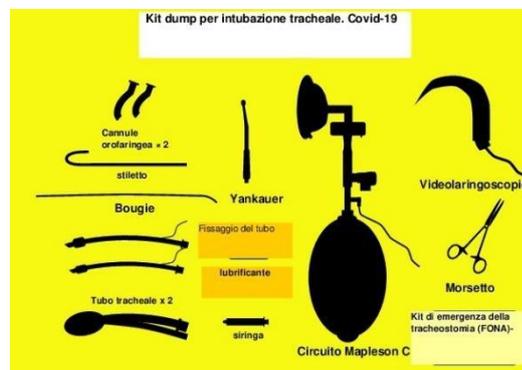


Figura 6 Esempio kit dump mat.

Il kit di emergenza per le vie aeree frontali del collo deve essere escluso a causa del rischio di contaminazione ma, se necessario, può essere posizionato in un punto di facile accesso all'esterno della stanza.

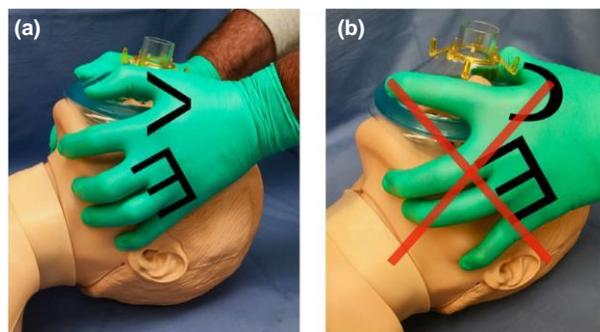


Figura 7 (a). Tecnica con maschera a sacco a due mani con la posizione delle mani VE;

la seconda persona stringe il pocket mask. (b). La posizione della mano C, che dovrebbe essere evitata.

#### **4.1. Tecnica anestetica e delle vie aeree per l'intubazione tracheale di emergenza.**

##### **1. Induzione.**

È probabile che venga adottato un approccio di induzione in sequenza rapida (RSI). L'uso della forza cricoidea è controverso, quindi è preferibile adottarla solo se un assistente è esperto, ma bisogna fermarsi prontamente se rende difficoltosa l'intubazione tracheale.

- 2.** Una meticolosa pre-ossigenazione dovrebbe essere praticata con una maschera ben aderente per 3 - 5 minuti. Un circuito chiuso è ottimale, come per esempio un circuito respiratorio anestetico o un circuito di rebreathing, come il circuito Mapleson C. È preferibile l'uso di una maschera a sacco, una valvola PEEP deve essere applicata e collegata al circuito Mapleson C o una BVM autoespandibile, la valvola di limitazione della pressione regolabile (APL) su una macchina anestetica o tramite NIV. L'ossigeno nasale ad alto flusso non è raccomandato.

Prima che il team entri nella stanza per eseguire l'intubazione, deve essere massimizzata l'erogazione di ossigeno al paziente, che va posizionato a 45° a testa in su e deve rimanere in questa posizione per la pre-ossigenazione.

Tra la maschera facciale e il dispositivo di ventilazione manuale deve essere inserito un filtro virale per prevenire la contaminazione del circuito e ridurre al minimo l'aerosolizzazione nel gas espirato da circuiti non rebreathing. Il filtro virale deve essere applicato direttamente alla maschera facciale, poiché un numero maggiore di connessioni tra la maschera facciale e il filtro aumenta l'opportunità di disconnessione sul lato del paziente.

La ventilazione della maschera facciale è attualmente considerata una procedura di generazione di aerosol. L'aumento di aerosol dipenderà logicamente da fattori quali la scarsa tenuta delle vie aeree, la pressione massima delle vie aeree, la durata della ventilazione della maschera facciale ed eventuali episodi di rimozione della maschera. La valutazione di tutti i pazienti è importante per identificare e pianificare quelli in cui

la ventilazione con maschera facciale può essere difficile, poiché è probabile che la ventilazione con maschera facciale sia associata ad una maggiore perdita dalle vie aeree. Per ottimizzare l'aderenza della maschera è opportuno radere eventuali peli sul viso.

Quando si utilizza la ventilazione con maschera facciale, dovrebbe essere adottata una tecnica che riduca al minimo il rischio di perdite di gas. Ciò include il posizionamento ottimale delle vie aeree, sniffing o "flection", le manovre delle vie aeree (sollevamento del mento e spinta della mascella), la somministrazione di anestesia adeguata e l'uso precoce della cannula orofaringea. La capnografia, durante la ventilazione della maschera facciale, è utile per valutare l'adeguatezza della ventilazione e delle perdite delle vie aeree. La ventilazione con la maschera facciale ben aderente dovrebbe produrre un capnogramma con forma normale e un plateau. La perdita del plateau e la riduzione dell'anidride carbonica espirata rilevata, indicano un progressivo peggioramento della ventilazione, a causa di perdite o ostruzione delle vie aeree. Si dovrebbe ricorrere all'ottimizzazione delle manovre: consegna a un clinico più esperto; riposizionamento della maschera; uso di una posizione "mano VE" l'uso di una tecnica a due o tre persone; blocco neuromuscolare; ricorso anticipato a una SGA; l'uso di singola manovra può essere utile. Dopo il blocco neuromuscolare, è probabile che i pazienti con malattia grave richiedano una ventilazione manuale per prevenire una profonda desaturazione dell'ossigeno. Per ridurre al minimo il rischio di aerosolizzazione delle secrezioni di aria, deve intervenire un operatore e l'assistente delle vie aeree che preme delicatamente il pallone, la sacca e regola il livello di PEEP secondo la necessità.

Durante la pre-ossigenazione, si consiglia di coprire il naso e la bocca del paziente con due strati di garza bagnata per bloccare le secrezioni del paziente e sovrapporre la maschera alla garza bagnata. Se il paziente riceve ossigeno ad alto flusso, l'erogazione deve essere interrotta prima della rimozione della maschera facciale o delle cannule nasali per ridurre al minimo l'aerosolizzazione.

Prima dell'ingresso del team, un paziente COVID-19 in condizioni critiche potrebbe ricevere ossigeno a flusso elevato tramite cannule nasali, maschera di ossigeno semplice o una maschera non rebreather con una sacca di riserva. Questi dispositivi

non devono essere utilizzati per la pre-ossigenazione quando la squadra è in posizione, a causa dei rischi di aerosolizzazione.

Se la NIV viene utilizzata per la pre-ossigenazione, qualsiasi vantaggio percepito rispetto alla tecnica sopra delineata dovrebbe essere bilanciato con l'aumento della complessità e del rischio di aerosolizzazione. Un filtro virale deve essere inserito tra la maschera facciale e il circuito e il ventilatore deve essere messo in standby prima di rimuovere la maschera.

- 4- Posizionamento del paziente, inclusa la rampa nell'obeso e il posizionamento di Trendelenburg dovrebbe essere adottato per massimizzare il tempo di apnea in sicurezza.
- 5 - Nei pazienti agitati può essere appropriata una tecnica di intubazione tracheale a sequenza ritardata.
- 6 - In caso di aumento del rischio di instabilità cardiovascolare, si raccomanda la somministrazione di ketamina 1-2 mg/kg, per l'induzione dell'anestesia, e di rocuronio 1,2 mg/kg, per il blocco neuromuscolare. Queste misure riducono al minimo il tempo di apnea e il rischio di tosse del paziente. Se si utilizza il suxametonio, la dose deve essere di 1,5 mg/kg.
- 7 - Garantire il blocco neuromuscolare completo prima dell'intubazione tracheale. Uno stimolatore dei nervi periferici può essere utilizzato altrimenti bisogna attendere 1 minuto.
- 8 - Assicurarsi che sia presente un vasopressore per il bolo o l'infusione e che sia disponibile per la gestione dell'ipotensione.
- 9 - Solo dopo la perdita di coscienza, per evitare la tosse, si applica una pressione positiva, continua, leggera (CPAP) delle vie aeree se la tenuta è buona, per ridurre al minimo la necessità di ventilazione con maschera. La maschera a sacco può essere utilizzata per aiutare la ventilazione e prevenire l'ipossia, se indicato. Utilizzare la cannula di Guedel per mantenere la pervietà delle vie aeree. Usare 2 mani, 2 persone tecnica con impugnatura VE per migliorare la tenuta della maschera in particolare nel paziente obeso. Quando viene fatta la ventilazione con maschera a sacco, è necessario

utilizzare flussi di ossigeno minimi e pressioni delle vie aeree coerenti con il raggiungimento di questo obiettivo. Si sconsiglia di scollegare il filtro virale dal dispositivo di ventilazione una volta che la maschera facciale è stata rimossa dal viso del paziente per eseguire la laringoscopia. Questo è stato proposto come meccanismo per evitare l'aerosolizzazione delle secrezioni contenenti virus sul lato paziente del filtro. Il rischio di mancato collegamento del filtro virale dopo l'intubazione può causare l'accidentale fuoriuscita del gas espirato contaminato viralmente nella stanza.

**10** - Può essere inserito un SGA di seconda generazione, dopo la perdita di coscienza e prima dell'intubazione tracheale, per sostituire il ruolo di ventilazione mascherasacco o se questo è difficile.

- La buona tenuta di una via aerea con la SGA dipende da molteplici fattori:
- Paziente: misura, forma e anatomia delle vie aeree, compliance della parete polmonare e toracica, posizione durante l'intervento chirurgico.
- Dispositivo: disegno e dimensionamento corretto degli SGA. La maggior parte degli SGA di seconda generazione fornisce prestazioni migliori rispetto alla maggior parte dei dispositivi di prima generazione.
- Modalità di ventilazione: il movimento del paziente o la tosse durante l'anestesia leggera aumenta il rischio di perdita; durante la ventilazione controllata, le pressioni di picco inferiori delle vie aeree riducono al minimo le perdite.
- Anestesista: conoscenza, esperienza, tecnica, prestazione.
- Chirurgia: necessità di accesso alle vie aeree o alla testa e al collo; posizione del paziente o procedure chirurgiche che alterano la compliance polmonare.
- Altri fattori: è improbabile che il blocco neuromuscolare migliori la tenuta delle vie aeree di routine, ma in alcuni casi può essere d'aiuto.

## **11- Intubazione.**

Raccomandazioni: in base alle caratteristiche cliniche e all'esperienza e all'opinione degli esperti, si consiglia di posizionare la testa sollevata prima dell'intubazione per ottimizzarne le condizioni.

La laringoscopia deve essere eseguita in modo da ottenere un'intubazione tracheale al primo tentativo in cui la maggiore parte dei gestori delle vie aeree è perfettamente addestrata. L'uso di una lama monouso potrebbe anche ridurre il rischio di contagio da paziente a operatore, rispetto ad una lama riutilizzabile.

**A** - Rimanere il più lontano possibile dalle vie aeree per consentire una tecnica ottimale, qualunque sia il dispositivo utilizzato.

**B** - L'utilizzo di un videolaringoscopio con uno schermo separato consente all'operatore di rimanere più lontano dalle vie aeree e questa tecnica è consigliata a coloro che sono addestrati al loro utilizzo.

**C** - Se si utilizza un videolaringoscopio con una lama Macintosh, è possibile utilizzare un bougie.

**D** - Se si utilizza un videolaringoscopio con una lama iperangolata, è necessario uno stiletto (stylet).

**E** - Se non si utilizza un videolaringoscopio a una lama Macintosh standard e un bougie (precaricato all'interno del tubo tracheale o immediatamente disponibile) è probabilmente l'opzione migliore.

**F** - Se si utilizza un bougie o uno stiletto (stylet), fare attenzione quando lo si rimuove in modo da non spruzzare secrezioni sugli altri operatori.

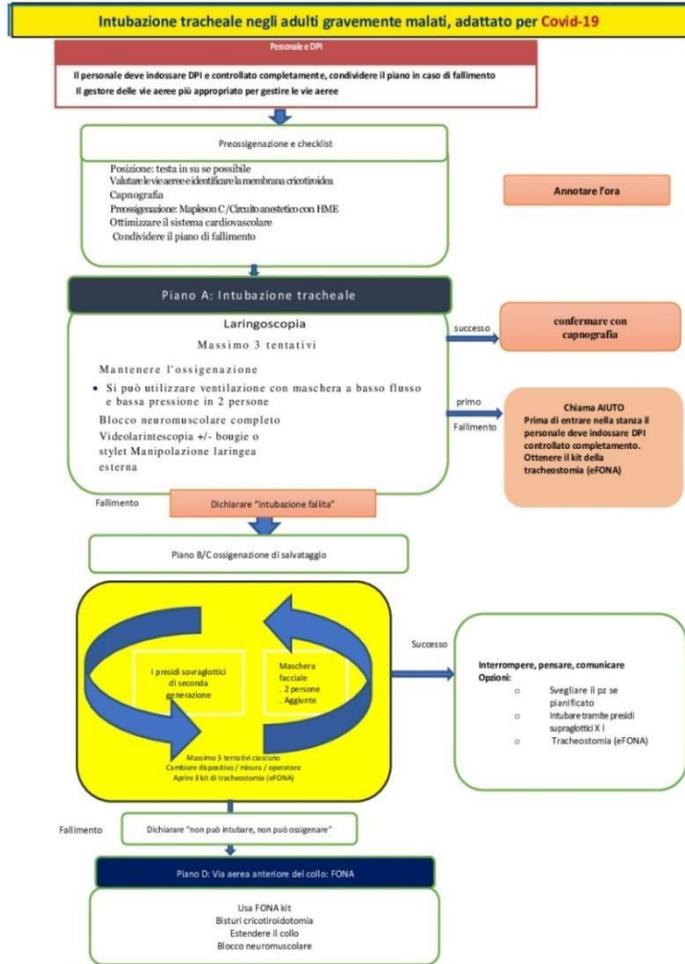
**12** - Intubare con un tubo tracheale di 7,0–8,0 mm di diametro interno (ID) nelle donne o 8,0–9,0 mm negli uomini, in linea con la pratica locale. Se possibile, utilizzare un tubo tracheale con una porta di aspirazione sottoglottica.

Lista di controllo per l'intubazione tracheale di emergenza Covid-19					
Dispositivi di protezione individuale		Preparare il materiale	Prepararsi per la difficoltà	Nella stanza	Post-procedura e la sicurezza
Fuori stanza			Dentro stanza		Dopo e in partenza
<ul style="list-style-type: none"> <li>- DPI: essere accurato, non avere fretta</li> <li>- Lavaggio delle mani</li> <li>- Osservatore con lista di controllo</li> <li>- Mettere su DPI</li> <li>- Camice a maniche lunghe</li> <li>- Maschera FFP3 (o equivalente)</li> <li>- Guanti</li> <li>- Occhiali/Protezione per gli occhi</li> <li>- Copricapo e scarpe lavabili secondo il protocollo locale</li> <li>- Controllo finale dall'osservatore</li> <li>- Nomi sulle visiere</li> <li>- Assegnare ruoli:</li> <li>A: Team leader e anestesista-rianimatore</li> <li>B: Forza cricoide e assistente dell'anestesista</li> <li>C: Farmaci, monitor, timer</li> <li>D: Corridore (esterno)</li> <li>Decidi chi farà eFONA</li> <li>- In che modo il corridore può contattare ulteriore aiuto se necessario?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controllo kit (kit dump)</li> <li>- Mapleson C con HME allegato collegato (preferito a BVM maschere con valvola a sacco)</li> <li>- Catetere mount</li> <li>- Cannula Guedel</li> <li>- Aspirazione funzionante</li> <li>- Video laringoscopia</li> <li>- Bougie / stiletto</li> <li>- Tubi tracheali x 2</li> <li>- Sistema di fissaggio e Siringa</li> <li>- Aspirazione in linea pronta</li> <li>- Morsetto per il tubo</li> <li>- 2 generazione SGA</li> <li>- eFONA kit disponibile</li> <li>- Hai tutti i farmaci necessari?</li> <li>- Ketamina (o altro)</li> <li>- Miorellassanti</li> <li>- Vasopressore / Inotropo</li> <li>- Sedazione di mantenimento</li> <li>- Peso?</li> <li>- Allergie?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se le vie aeree sono difficili, possiamo svegliare il paziente?</li> <li>- Verbalizzare il piano per intubazioni difficili?</li> <li>Piano A: RSI (induzione in sequenza rapida)</li> <li>Piano B / C: ventilazione con maschera 2-mani 2-persone e seconda generazione SGA</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presidi superglottici di 2 generazione</li> <li>- Maschera facciale: 2 persone</li> <li>- Aggiunte</li> <li>- Flusso basso</li> <li>- Pressione bassa</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Piano D: Parte anteriore del collo vie aeree (FONA): Bisturi tubo bougie</li> <li>- Confermare il piano concordato</li> <li>- Qualcuno ha qualche preoccupazione?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valutazione delle vie aeree</li> <li>- MACOCHA</li> <li>- Identificare la membrana cricoideale</li> <li>- Applicare i monitor</li> <li>- Capnografia</li> <li>- SpO2</li> <li>- ECG</li> <li>- Pressione sanguigna</li> <li>- Controllare i.v. accesso (x 2)</li> <li>- Ottimizza la posizione</li> <li>- Considerare la rampa o l'inversione di Trendelenburg</li> <li>- Materasso rigido</li> <li>- Ottima preossigenazione</li> <li>- ≥3 min o ETO2 &gt; 85% (No NIV, no HFNO)</li> <li>- Ottimizzare le condizioni del paziente prima dell'intubazione tracheale</li> <li>- Fluido / vasopressore / inotropo</li> <li>- Aspirazione nasogastrico</li> <li>- Induzione di sequenza ritardata?</li> <li>- Ora procedi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestione via aerea</li> <li>- Gonfiare la cuffia prima di qualsiasi ventilazione</li> <li>- Controllare l'onda capnografica</li> <li>- Premere/ ruotare -connessioni</li> <li>- Bloccare il tubo tracheale prima di qualsiasi disconnessione</li> <li>- Evitare disconnessioni non necessarie</li> <li>- Altro</li> <li>- Inserire il sondino nasogastrico</li> <li>- Considerare un campione virale tracheale profondo</li> <li>- Smaltimento accurato delle attrezzature</li> <li>- Decontaminazione di apparecchiature riutilizzabili</li> <li>- Completare e visualizzare il modulo di intubazione</li> <li>- Rimuovere DPI osservato da un collega</li> <li>- Utilizzare la lista di controllo</li> <li>- Smaltimento meticoloso</li> <li>- Lavaggio delle mani</li> <li>- Pulizia della stanza dopo 20 minuti</li> </ul>	

Fig.8 Lista di controllo per l'intubazione tracheale

13 - All'intubazione tracheale posizionare il tubo, monitorando l'azione sullo schermo e far passare la cuffia 1–2 cm sotto le corde, per evitare l'intubazione bronchiale.

A



B

**Non può intubare, non può ossigenare (CICO) negli adulti gravemente malati, adattato per Covid-19**

**CHIAMA AIUTO**

Dichiarare "Non può intubare, non può ossigenare"

**Piano D: Parte anteriore delle vie aeree del collo (tracheostomia): FONA**

Estendere il collo  
Garantire il blocco neuromuscolare  
Escludere la mancanza d'ossigeno e circuito bloccato

**Il personale e DPI**

Il nuovo personale deve indossare DPI controllato completamente  
Il gestore delle vie aeree più appropriato per eseguire tracheostomia (FONA)

**Bisturi per tracheostomia**

- Attrezzatura:
1. Bisturi (lama grande, ad esempio numero 10 o 20)
  2. Bougie (≤14 French gauge)
  3. Tubo (cuffiato 5,0-6,0 mm ID)

Identificare la membrana cricoideica con le dita

**Membrana cricoideica palpabile**

Incisione trasversale attraverso la membrana cricoideica  
Ruotare la lama di 90° (bordo tagliente verso i piedi)  
Far scorrere la punta di Conde dell'introduttore bougie lungo la trachea  
Tubo con cuffia lubrificato lungo la trachea  
Gonfiare la cuffia, ventilare e confermare la posizione con la capnografia  
Fissare il tubo

**Membrana cricoideica impalpabile**

Fai una grande incisione verticale della linea mediana  
Dissezione smussata con le dita per separare i tessuti  
Identificare e stabilizzare la laringe  
Procedere con la tecnica per la membrana cricoideica palpabile come sopra

**Assistenza post-FONA e follow-up**

- Aspirazione tracheale chiusa
- Manovra di reclutamento (se emodinamicamente stabile)
- Radiografia del torace
- Monitorare eventuali complicazioni
- Revisione chirurgica del sito FONA
- Concordare il piano delle vie aeree con i medici esperti
- Documentare e completare le notifiche d'allarme per le vie aeree

Questo diagramma di flusso fa parte delle linee guida per le vie aeree COVID-19 2020 per l'intubazione tracheale. Fare riferimento al documento completo per ulteriori dettagli.

C



Fig. 9 Ausili cognitivi (cognitive aids) da utilizzare nella gestione di difficoltà impreviste durante l'intubazione di un paziente con malattia da COVID-19. (a) Intubazione tracheale difficile inaspettata. (b) Impossibile intubare e ossigenare. (c) Vortex approccio aiuto cognitivo.

**14-** Gonfiare la cuffia con aria a una pressione misurata della cuffia di 20-30 cm H<sub>2</sub>O immediatamente dopo l'intubazione tracheale.

**15** - Fissare il tubo tracheale normalmente.

**16** - Avviare la ventilazione meccanica solo dopo aver gonfiato la cuffia. Assicurarsi che non ci siano perdite. Collegare un filtro scambiatore di calore-umidità (HME) all'endotracheale del circuito respiratorio (dopo il connettore a Y) per filtrare le particelle virali e mantenere adeguato il livello di umidità nei polmoni, un secondo filtro di alta qualità è posto sull'arto espiratorio. Potrebbero dover essere cambiati approssimativamente ogni quattro ore per evitarne l'ostruzione del filtro a causa dell'umidità o delle secrezioni. Esistono quattro tipi di dispositivi di filtraggio:

- I filtri meccanici plissettati di alta qualità (ad esempio, filtri HEPA) dotati di una capacità di filtrazione virale (VFE) non inferiore al 99,99%. Hanno generalmente il VFE più alto anche dopo l'esposizione all'umidità e consentono lo scambio di calore e umidità, se posizionati sulle vie aeree. I filtri plissettati hanno un requisito minimo di volume corrente (tipicamente 300 ml), pertanto potrebbero non essere appropriati per i pazienti pediatrici <5 kg.
- I filtri elettrostatici generalmente hanno un VFE inferiore; inoltre, il VFE diminuisce con l'esposizione all'umidità.
- Gli HMEF in genere combinano uno scambiatore di calore e umidità e un filtro elettrostatico in un'unica unità, pertanto sono ideali per l'uso nel circuito respiratorio. Il filtro HMEF è collegato dopo il connettore a Y per fornire protezione alla macchina dell'anestesia e all'analizzatore di gas.
- Altri dispositivi di scambio di calore e umidità (HME) senza filtri, forniscono solo lo scambio di calore e umidità. In particolare, questi dispositivi non contengono un filtro, non rimuovono le particelle virali e non forniscono protezione alla macchina dell'anestesia.

**17** - Confermare l'intubazione tracheale con la capnografia a forma d'onda continua.

**18** - La conferma della corretta profondità di inserimento può essere difficile.

- A** - L'auscultazione del torace è difficile quando si indossano DPI e non è raccomandata, perché può contaminare lo stetoscopio e il personale.
- B** - Si raccomanda di controllare l'espansione bilaterale della parete toracica con ventilazione e i normali parametri del ventilatore (ad esempio, cicli di pressione di picco o volume di pressione).
- C** - In caso di dubbio sulla ventilazione polmonare bilaterale, può essere necessaria un'ecografia polmonare o una RX del torace, la saturazione dell'emoglobina monitorata con ossimetria cardiaca non sempre aumenta immediatamente dopo l'intubazione, in quanto lo scambio di ossigeno può essere significativamente compromesso da polmonite preesistente o sindrome da distress respiratorio adulto (ARDS).
- 19** - Una volta stabilita la posizione corretta, registrare la profondità di inserimento del tubo tracheale in modo ben visibile.
- 20** - Passare un sondino nasogastrico dopo che l'intubazione tracheale è stata completata e la ventilazione stabilita, per ridurre al minimo la necessità di interventi successivi.
- 21** - Se il paziente non è stato ancora confermato come positivo per COVID-19, raccogliere un campione tracheale profondo utilizzando un'aspirazione chiusa per il test COVID-19. Alcuni campioni delle vie aeree superiori sono falsi negativi.
- 22** - Una registrazione visiva dell'intubazione tracheale dovrebbe essere ben visibile nella stanza del paziente (vedere anche informazioni di supporto, appendice S3).

Posizionare tutte le attrezzature delle vie aeree usate in un doppio sacchetto di plastica bloccato con zip.

Dopo l'intubazione, pulire tutte le apparecchiature e le superfici con disinfettanti ospedalieri approvati dall'EPA (Environmental Protection Agency), salviettine con proprietà antivirale.

Una volta completata l'intubazione endotracheale, il personale non dovrebbe tornare immediatamente nella stanza, ma dovrebbe consentire una serie di scambi d'aria in una stanza a pressione positiva prima del rientro e anche dopo l'estubazione.

I dispositivi di protezione individuale utilizzati durante l'intubazione devono essere tenuti in una zona contaminata e rimossi in modo appropriato sotto la supervisione di un responsabile di controllo delle infezioni. L'igiene delle mani deve essere eseguita dopo aver rimosso i dispositivi di protezione.

#### **4.2. Difficoltà inaspettate.**

L'algoritmo di base per l'intubazione tracheale può utilmente aderire alla linea guida semplificata DAS 2018 per l'intubazione tracheale del paziente in condizioni critiche (fig. 9a e 9b) o all'approccio Vortex (fig. 9c). In caso di difficoltà durante l'intubazione tracheale, algoritmi di salvataggio standard dovrebbero essere seguiti, facendo attenzione a:

- A** - Passare rapidamente da un algoritmo all'altro, considerando di ridurre al minimo il numero di tentativi di ciascuna tecnica.
- B** - Esplicitare al team difficoltà o fallimento di ogni fase.
- C** - La ventilazione con maschera può essere inizialmente differita e un SGA di seconda generazione può essere utilizzato come alternativa ai tentativi di laringoscopia. Ciò può ridurre la produzione di aerosol grazie alla migliore tenuta delle vie aeree.
- D** - Se è necessaria una FONA di emergenza, bisogna seguire la guida semplificata DAS 2018 (Fig. 9b). La tecnica bisturi bougie-tube è preferita nei pazienti COVID-19 per ridurre al minimo il rischio di insufflazione di ossigeno ad alta pressione tramite una cannula di piccolo diametro. Contrariamente alla pratica abituale, ulteriori tentativi di erogazione dell'ossigeno dall'alto non dovrebbero avvenire durante l'esecuzione di FONA, per evitare l'aerosolizzazione dei fluidi contenenti virus quando la trachea viene perforata.

Per migliorare la semplicità della procedura è stata fornita solo l'opzione della tecnica bisturi-bougie-tubo. Se in altre strutture è adottato e insegnata specificamente una tecnica diversa, anche questa potrebbe essere appropriata. In caso di problemi, deve essere registrato un piano per le vie aeree difficili, visualizzato in modo ben visibile e comunicato al personale al momento del cambio di turno. Un esempio di modulo di

allerta per le vie aeree in terapia intensiva è mostrato nell'Appendice S4 supplementare. **4.3. Previsione di vie aeree difficili.**

La scelta della tecnica da adottare in previsione di un caso di vie aeree difficile sarà quella specifica delle esigenze del paziente, l'argomento va oltre lo scopo di questa linea guida.

Molte tecniche per la gestione delle vie aeree difficili includono procedure potenzialmente generatrici di aerosol. Giungono da altri paesi segnalazioni relative all'utilizzo dell'intubazione tracheale nel paziente sveglio. Si nota quanto segue:

- A** - La topicalizzazione (anestetico locale) delle vie aeree dovrà essere valutata attentamente per ridurre al minimo le procedure che generano aerosol e la tosse, evitando tecniche che generano tosse come la somministrazione dell'anestesia locale intratracheale, a causa della vicinanza tra intubatore e paziente e del potenziale rischio di tosse.
- B** - È probabile che le tecniche di broncoscopia flessibile (da sole, tramite un condotto SGA o con un videolarinoscopio) generino aerosol e, quindi non sono la prima opzione.
- C** - Le tecniche alternative di intubazione tracheale difficile comprendono l'intubazione tracheale tramite un SGA inclusa la maschera laringea per intubazione (assistita da broncoscopia cieca o flessibile o con video guida e catetere Aintree per l'intubazione). L'intubazione broncoscopica transnasale potrebbe essere un'opzione alternativa, quando l'intubazione orale è impossibile o controindicata.

#### **4.4. Intubazione tracheale dei malati critici.**

Si tratta di una procedura ad alto rischio con difficoltà fisiologica: circa il 10% dei pazienti in questo contesto sviluppa ipossiemia grave ( $SpO_2 < 80\%$ ) e circa il 2% va incontro ad arresto cardiaco. È probabile che queste cifre siano più elevate per i pazienti con COVID-19 grave e guidino alcuni dei principi seguenti. La percentuale di successo di primo passaggio dell'intubazione tracheale nei pazienti critici è spesso  $< 80\%$  e fino al 20% delle intubazioni tracheali richiedono più di due tentativi. L'aumento del rischio di infezione da parte degli operatori sanitari, durante le

manipolazioni multiple delle vie aeree, richiede l'uso di tecniche affidabili e che massimizzino il successo iniziale. Questo vale anche per le tecniche di salvataggio, se l'intubazione tracheale fallisce al primo tentativo.

### **Ipossiemia e sua prevenzione.**

L'obiettivo dovrebbe essere quello di massimizzare l'ossigenazione e la ventilazione, riducendo al minimo la generazione di aerosol. L'ossigeno nasale a basso flusso (cioè <5 l/min attraverso la normale cannula nasale) può fornire una certa ossigenazione durante l'apnea e potrebbe quindi ritardare o ridurre l'entità dell'ipossiemia durante l'intubazione tracheale. Non ci sono prove note della sua capacità di generare aerosol virali, ma, considerando le prove con ossigeno nasale ad alto flusso, ciò sembra improbabile. L'alto flusso non è in genere raccomandato, nemmeno durante l'intubazione tracheale di emergenza di pazienti che potrebbero avere un breve tempo di apnea sicura. Non se ne consiglia l'uso in pazienti non ipossiemici, senza fattori di rischio per un breve tempo di apnea sicura e che si prevede siano facili da intubare.

### **Ipotensione e arresto cardiaco durante e dopo l'intubazione tracheale.**

L'ipotensione si è verificata nel 18% dei pazienti durante e, nel 28% dopo l'intubazione tracheale.

Raccomandazioni: ove possibile, eseguire l'intubazione tracheale prima della fase della malattia per evitare un aumento del rischio di collasso cardiovascolare durante l'anestesia e l'intubazione. Nonostante la mancanza di prove chiare, si raccomanda di prendere in considerazione le seguenti misure per ridurre al minimo l'ipotensione:

- 1) un bolo di cristalloidi da 250 ml i.v. se non controindicato (insufficienza cardiaca, insufficienza renale con sovraccarico di volume o simili);
- 2) riduzione dell'uso o della dose di propofol come agente di induzione;
- 3) uso profilattico di agenti stimolanti cardiovascolari (ad es. fenilefrina, epinefrina o norepinefrina), monitorare la pressione sanguigna.

### **Gestione delle vie aeree durante l'arresto cardiaco.**

Lo UK Resuscitation Council ha pubblicato indicazione sulla gestione dell'arresto cardiaco nei pazienti con COVID-19. È probabile che le procedure delle vie aeree intraprese durante la gestione dell'arresto cardiaco esponano il soccorritore al rischio di trasmissione virale. Durante le compressioni toraciche e il monitoraggio del ritmo dell'arresto cardiaco, è raccomandato l'uso dei seguenti DPI che sono: una maschera facciale FFP3, protezione per gli occhi, camice e guanti.

Evitare di ascoltare o di sentire la respirazione avvicinando l'orecchio e la guancia alla bocca del paziente.

La rianimazione cardiopolmonare esclusivamente compressiva è consigliata fino a quando le vie aeree non sono state protette con un filtro virale in posizione.

In presenza di un responsabile delle vie aeree addestrato, l'obiettivo dovrebbe essere l'intubazione tracheale precoce con un tubo tracheale cuffiato.

Prima di questo, l'inserimento di un SGA può consentire la ventilazione dei polmoni con una generazione di aerosol inferiore rispetto alla ventilazione con maschera facciale.

In assenza di un responsabile delle vie aeree addestrato, i soccorritori dovrebbero utilizzare le tecniche delle vie aeree note.

L'inserimento di un SGA dovrebbe avere la priorità sulla ventilazione con maschera facciale per ridurre al minimo la generazione di aerosol.

È preferibile utilizzare un SGA con una pressione di tenuta elevata rispetto a uno con una tenuta bassa. Di solito sarà un SGA di seconda generazione, ove disponibile.

### **Prevenzione dello pneumotorace dopo l'intubazione tracheale.**

I polmoni dei pazienti con COVID-19 in fase avanzata sono gravemente danneggiati. Le manovre ventilatorie, che generano elevate pressioni delle vie aeree durante l'intubazione, possono portare a un aumento del rischio di pneumotorace. La ventilazione precoce è probabile che migliori la conformità (compliance) polmonare ed apporta beneficio ai pazienti COVID-19 ed è raccomandata in quelli con ARDS grave.

Raccomandazioni: si prevede che l'intubazione precoce riduca il rischio di pneumotorace. La ventilazione non invasiva prima dell'intubazione deve essere utilizzata con grande

cautela. Devono essere evitate manovre di ventilazione e reclutamento di grandi volumi per correggere l'ipossiemia immediatamente dopo l'intubazione tracheale. Si raccomanda una strategia di ventilazione protettiva con piccoli volumi correnti (ad esempio 6 ml/kg peso corporeo ideale), mantenendo pressioni delle vie aeree più basse. Si dovrebbe prendere in considerazione la ventilazione precoce in posizione prona. Immediatamente dopo l'intubazione tracheale devono essere disponibili metodi per identificare o escludere lo pneumotorace (ad es. radiografia del torace ed ecografia point-of-care) per consentire una diagnosi tempestiva.

### **Mortalità per pazienti gravemente malati con COVID-19.**

La mortalità di 24 ore dopo l'intubazione tracheale è stata del 10,4%. Altri hanno riportato una mortalità di 28 giorni fino al 61% in pazienti in condizioni critiche con COVID-19. L'arresto cardiaco, al momento dell'intubazione tracheale del malato critico, è associato a un aumento di 3,9 volte del rischio di mortalità di 28 giorni.

Alti tassi di mortalità in pazienti gravemente malati con COVID-19 sono legati principalmente alla gravità e alla velocità della malattia associata alla SARS-CoV-2 e alla mancanza di un trattamento antivirale efficace.

Risorse mediche limitate durante una pandemia, quando il sistema sanitario è sovraccarico, probabilmente contribuiscono a ritardi nell'intubazione tracheale e nella ventilazione meccanica.

La disponibilità di strutture e servizi di assistenza critica sufficienti per consentire un'intubazione tracheale tempestiva e una ventilazione invasiva potrebbero logicamente migliorare la sopravvivenza.

### **4.5. Gestione delle vie aeree dopo l'intubazione tracheale e risoluzione dei problemi.**

1- Utilizzare un filtro HME vicino al paziente, invece di un circuito umidificato riscaldato (circuito bagnato), evitando che si bagna e si blocchi.

2 - Monitorare attentamente la pressione della cuffia delle vie aeree con un manometro per evitare perdite dalle vie aeree. Se si utilizzano pressioni delle vie aeree elevate, assicurarsi che la pressione della cuffia del tubo tracheale sia di almeno 5 cm H<sub>2</sub>O superiore alla pressione inspiratoria di picco. Potrebbe essere necessario aumentare la

pressione della cuffia prima di qualsiasi manovra di reclutamento per assicurarsi che non vi siano perdite dalla cuffia.

**3** - Monitorare e registrare la profondità del tubo tracheale ad ogni turno, per ridurre al minimo il rischio di spostamento.

**4** - Gestione del rischio di spostamento del tubo tracheale.

Questo rischio si presenta durante il riposizionamento del paziente, quando è prono o viene girato, ma anche durante l'aspirazione o il posizionamento del sondino nasogastrico, quando si praticano l'aspirazione tracheale e l'igiene orale. La pressione della cuffia e la profondità del tubo tracheale devono essere controllate e corrette sia prima che dopo queste procedure. Esiste il rischio di spostamento del tubo tracheale durante la sedazione, questo inconveniente dovrebbe essere considerato quando si pianifica il tempo dedicato alle procedure e alla presenza infermieristica.

**5** – Aspirazione.

L'aspirazione tracheale chiusa è obbligatoria laddove disponibile. Si consiglia un sistema di aspirazione delle vie aeree chiuse, per ridurre la generazione di aerosol virale. Se non è disponibile, il team deve mantenere il numero minimo.

**6** - Perdita dalla cuffia del tubo tracheale.

Se si sviluppa una perdita dalla cuffia, “imballare” la faringe somministrando il 100% di ossigeno per evitare la generazione di aerosol, e prepararsi a intubare nuovamente il malato. Immediatamente prima della reintubazione, mettere in pausa il ventilatore.

**7** - Interventi sulle vie aeree.

Fisioterapia e maschera con valvola a sacco, trasferimenti, posizionamento prono, rotazione del paziente, riposizionamento del tubo. Se l'intervento richiede la disconnessione del ventilatore dal tubo tracheale prima dell'intervento sulle vie aeree:

**A** - Garantire un'adeguata sedazione.

**B** - Considerare la somministrazione di un blocco neuromuscolare.

**C** - Mettere in pausa il ventilatore in modo da interrompere sia la ventilazione che i flussi di gas.

**D** - Bloccare il tubo tracheale e separare il circuito con l'HME attaccato ancora al paziente.

**E** - Invertire questa procedura dopo la riconnessione.

**8** - Evitare le disconnessioni.

Impostare tutti i collegamenti per evitare il rischio di disconnessioni accidentali.

**9** - Disconnessione accidentale.

Mettere in pausa il ventilatore, bloccare il tubo tracheale, ricollegare prontamente e sbloccare il tubo tracheale.

**10** - Estubazione accidentale.

L' estubazione accidentale dovrebbe essere gestito come da consuetudine, ma preceduta da un'attenta vestizione completa dei DPI, indipendentemente dall'urgenza clinica.

- Per la ventilazione meccanica continua, può essere necessaria l'umidificazione dei gas inspirati, ottenuti, utilizzando un filtro scambiatore di calore-umidità (HME) o un circuito umidificato. Se si sceglie quest'ultimo, il filtro virale utilizzato per l'intubazione tracheale deve essere rimosso (a causa del rischio di ristagno) durante una disconnessione programmata. Allo stesso tempo, è possibile inserire un sistema di catetere di aspirazione in linea. In una disconnessione pianificata, il ventilatore deve essere posto in stand-by e il tubo bloccato prima della disconnessione. Prestare attenzione quando si applica e si rimuove un clampaggio al tubo, poiché ciò può causare danni o distacco del tubo. È necessario verificare che la ventilazione venga ripresa dopo la riconnessione.
- In un circuito a secco, è possibile lasciare in posizione un filtro HME e virale combinato, ma questo significa che i nebulizzatori non possono essere somministrati senza interrompere il circuito (per posizionare un nebulizzatore tra il paziente e l'HME).

- Se il filtro virale è stato rimosso, il ventilatore deve essere messo in stand-by in tutte le disconnessioni del circuito, per minimizzare i rischi di aerosolizzazione. È necessario prestare la massima attenzione affinché la ventilazione venga riavviata dopo aver ricollegato il circuito.

#### **4.6. Posizione prona.**

È stato anche discusso l'uso di posizionamento soggetto prono.

Il posizionamento prono aumenta il volume polmonare di fine espirazione e l'elasticità della parete toracica, migliora il volume corrente. Una meta-analisi ha mostrato una riduzione della mortalità quando il paziente è prono fin dalle prime fasi della malattia e rimane in tale posizione per almeno 12 ore al giorno. Uno studio più recente, che valuta l'uso dell'auto-pronazione in pazienti svegli e non intubati in un pronto soccorso, ha mostrato che la saturazione mediana di ossigeno (SpO<sub>2</sub>) al triage è dell'80% e aumenta all'84% con ossigeno aggiuntivo. Questo è aumentato al 94% dopo 5 minuti di pronazione.

Le complicanze più comuni di tale procedura sono le ulcere da pressione, la dislocazione/ostruzione del tubo endotracheale o di eventuali presidi vascolari, edema del volto, abrasioni corneali, transitoria instabilità emodinamica, neuropatie e lesioni del plesso brachiale.

Controindicazioni assolute sono invece: trauma facciale, ipertensione endocranica, chirurgia/traumi torace-addominali, instabilità del rachide.

#### **4.7. Tracheotomia.**

Questa è una procedura ad alto rischio a causa della generazione di aerosol e per questo dovrebbe esserne valutata l'opportunità. Può essere prudente ritardare la tracheotomia fino alla risoluzione della malattia COVID-19 attiva.

#### **L'assistenza infermieristica e la gestione delle vie aeree dopo la tracheostomia.**

La medicazione della tracheostomia deve essere eseguita in modo che non sia necessario cambiare la cannula per 7 giorni. Anche la rimozione dei DPI è un momento cruciale da effettuare in un'area separata. La gestione della cannula tracheale deve essere eseguita in un ambiente BSL-3 che è oggi lo standard per i reparti regolari e le unità di terapia intensiva che ospitano pazienti positivi a COVID-19. Nei primi sette giorni la gestione della cannula tracheale, eseguita da personale infermieristico addestrato, comprende un'aspirazione sicura con un circuito chiuso delle vie aeree e un filtro virale in linea e controlli regolari della pressione della cuffia. Non eseguire il cambio della medicazione, se non in caso di infezione locale e se la cuffia della cannula non si sgonfia in modo pericoloso. La cannula deve essere mantenuta durante qualsiasi movimento passivo del paziente per evitare perdite d'aria dallo stoma. La sostituzione della cannula può essere pianificata 7 - 10 giorni dopo, utilizzando gli stessi standard (DPI e interruzione del flusso d'aria). Il successivo cambio della cannula può essere ritardato di 30 giorni.

#### **4.8. Rischio di ostruzione dei filtri di scambio di calore e umidità.**

Dopo l'intubazione tracheale, potrebbero essere evitati "circuiti umidi" riscaldati e umidificati per scongiurare la presenza di una carica virale nel circuito del ventilatore. Questo ridurrà teoricamente i rischi di contaminazione della stanza in caso di scollegamento imprevisto del circuito. C'è il rischio che, se si bagna, il filtro si ostruisca. Il blocco del filtro potrebbe portare peggioramento delle condizioni del paziente. Considerare se il filtro HME è bagnato e bloccato nel caso di deterioramento dello stato del paziente o di difficoltà di ventilazione. Se il filtro HME si trova sotto al tubo tracheale o al catetere mount, il liquido condensato può saturare l'HME. Questo si può verificare, se vengono utilizzati contemporaneamente sia un circuito HME che un circuito bagnato.

#### **4.9. Estubazione tracheale.**

L'estubazione dovrebbe idealmente avvenire in una stanza a pressione negativa, ma se questa non è disponibile, prima dell'estubazione, due strati di garza bagnata possono essere utilizzati per coprire il naso e la bocca del paziente per ridurre al minimo l'esposizione alle secrezioni del paziente durante l'estubazione.

Tutto il personale non essenziale deve uscire dalla stanza prima dell'estubazione. In molte unità di terapia intensiva dopo l'estubazione del tubo tracheale, si utilizza immediatamente ossigeno nasale ad alto flusso per un massimo di 24 ore.

È improbabile che questa procedura sia attuabile nei pazienti con COVID-19. Di conseguenza, l'estubazione tracheale può essere ritardata, a meno che la pressione dei pazienti richieda protocolli diversi.

In questo momento è necessario fare il possibile per ridurre al minimo la tosse e l'esposizione a secrezioni infette.

- A** - Eseguire la fisioterapia appropriata, l'aspirazione tracheale e orale normalmente prima dell'estubazione.
- B** - Preparare e controllare tutta l'attrezzatura necessaria per l'erogazione di ossigeno con maschera o cannula nasale a basso flusso (<5 l.min1) prima dell'estubazione.
- C** - Dopo l'estubazione, assicurarsi che il paziente indossi immediatamente una maschera facciale, nonché la maschera per l'ossigeno o le cannule nasali.
- D** - Durante l'anestesia, i farmaci per ridurre al minimo la tosse all'emergenza includono dexmedetomidina, lidocaina e oppioidi. Il valore di questi non è dimostrato in terapia intensiva e deve essere bilanciato contro l'impatto negativo su impulso respiratorio, funzione neuromuscolare e pressione sanguigna. Per questi motivi, l'uso di routine è attualmente improbabile.
- E** - Sebbene un SGA possa essere considerato come un ponte verso l'estubazione per ridurre la tosse, questo implica una seconda procedura e la possibilità di difficoltà delle vie aeree dopo il posizionamento di SGA, quindi è improbabile che sia una procedura di prima linea.
- F** - Allo stesso modo, l'uso di un catetere di scambio delle vie aeree è relativamente controindicato in un paziente con COVID-19 a causa della potenziale tosse, ecc., può quindi essere applicato con una semplice maschera facciale all'ossigeno sopra la maschera chirurgica

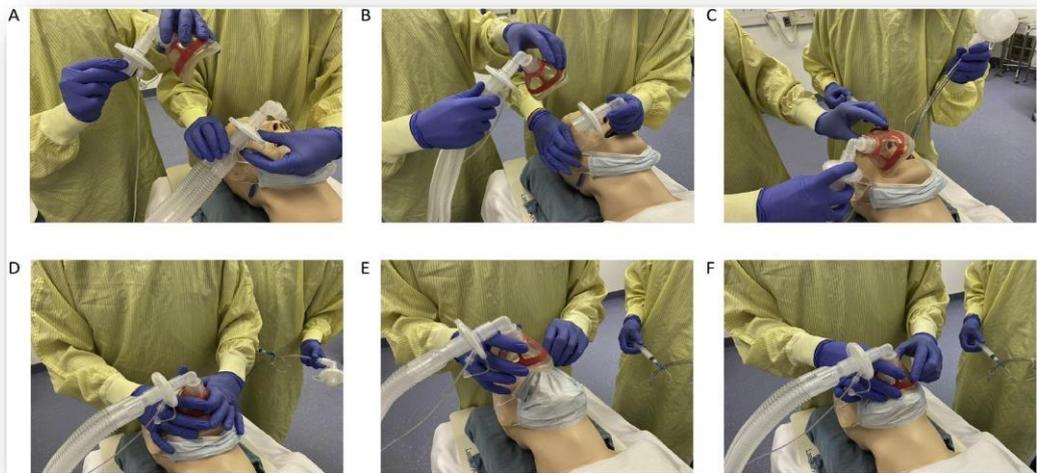


Fig. 10 L'estubazione dei pazienti COVID 19. (A) Linea collegata al nuovo filtro. (B) Il nuovo filtro è collegato al circuito. (C) Le vie aeree artificiali vengono rimosse. (D) posizionare la maschera per l'ossigeno sul paziente. (E e F) Sollevare la maschera chirurgica e riapplicare la maschera di ossigeno.

- Posizionare il paziente a 30° a testa in su.
- L'anestesista e l'assistente sono dietro la testa del paziente, cercando di evitare l'esposizione a eventuali colpi di tosse.
- Ottimizzare la tenuta della maschera facciale anestetica. (Prima dell'induzione dell'anestesia generale, l'anestesista si sarà assicurato la dimensione corretta della maschera, il gonfiaggio corretto del bordo della maschera e la rasatura di eventuali peli sul viso).
- Attaccare un secondo filtro per le vie aeree alla maschera facciale. La porta laterale del filtro della CO2 deve essere chiusa.
- Posizionare il tubo endotracheale (ETT) su un lato della bocca, più vicino alla posizione dell'assistente anestetico per l'estubazione.
- Posizionare la maschera facciale con il secondo filtro per le vie aeree, utilizzando una tecnica a due mani per garantire una tenuta sulla bocca e sul naso con l'ETT che esce sotto la maschera facciale.

- Non dovrebbe esserci pressione positiva delle vie aeree durante l'estubazione: ventilatore spento con flusso di gas fresco assente o basso.
  - Sgonfiare la cuffia dell'ETT ed estubarla mantenendo la tenuta della maschera facciale.
  - Togliere l'ETT e collegare il circuito alla seconda maschera facciale con filtro delle vie aeree al circuito anestetico (in sala operatoria) o alla valvola non-rebreather di una sacca autoespandibile (in terapia intensiva).
  - Mantenere la tenuta della maschera a due mani fino a quando non si sia attenuata la tosse successiva all'estubazione e la respirazione regolare attraverso il circuito sia confermata
- Fig. 11.



Fig.11 Tecnica di estubazione del tubo con maschera. **(A)** Tubo tracheale posizionato in un angolo della bocca con lacci tagliati. **(B)** Maschera facciale con filtro delle vie aeree posizionato in modo da creare una tenuta sul viso e sul tubo tracheale. **(C)** L'assistente ritira il tubo tracheale da sotto il lato della maschera facciale utilizzando una tecnica a due mani per controllare il tubo tracheale. **(D)** Il tubo tracheale è stato staccato e il circuito è stato collegato al secondo filtro per le vie aeree sulla maschera.

- Posizionare una maschera chirurgica sul paziente una volta che la maschera anestetica non è più necessaria. L'ossigeno supplementare può essere somministrato sotto una maschera chirurgica tramite cannula nasale.
- I membri del personale dovrebbero confermare che l'integrità del DPI è stata mantenuta

- La rimozione del DPI dovrebbe avvenire solo dopo che il paziente è stato affidato a un altro operatore. Nella stanza devono essere adottate le precauzioni già indicate per un periodo variabile dopo una procedura di generazione di aerosol, a seconda della ventilazione della stanza.

### **Complicazioni.**

La capacità di comunicare e apportare rapide modifiche ai piani è inibita dal DPI. Pertanto, è fondamentale per il team delle vie aeree discutere le possibili complicazioni e pianificare ruoli specifici prima dell'estubazione.

- In caso di laringospasmo, considerare l'uso precoce di agenti farmacologici per trattare lo spasmo ed evitare o ridurre al minimo la necessità di ventilazione a pressione positiva.
- Se si verifica l'apnea dopo l'estubazione, che richiede il supporto della pressione positiva, adottare la ventilazione con maschera a sacco con tecnica a due mani, tentando di ridurre al minimo la pressione positiva con piccoli volumi correnti; evitare la pressione positiva continua delle vie aeree (CPAP), la pressione positiva bilivello delle vie aeree (BiPAP), l'ossigenoterapia con cannula nasale ad alto flusso (HFNC) e farmaci nebulizzati, poiché questi possono aerosolizzare goccioline infette.

### **Dopo l'estubazione.**

L'aspirazione orale o tracheale deve essere eseguita con un sistema di aspirazione chiuso dopo l'estubazione.

Un'adeguata pulizia e disinfezione delle apparecchiature per la cura del paziente e delle superfici ambientali è obbligatoria per ridurre la trasmissione (fare riferimento a "Postanesthesia Equipment Care and Medical Waste Disposal")

Si raccomanda di sostituire l'assorbitore di anidride carbonica tra un caso e l'altro.

Il circuito respiratorio deve essere cambiato e i contenitori di calce soda devono essere decontaminati.

Tutto il materiale utilizzato deve essere scartato, mentre il materiale riutilizzabile deve essere decontaminato.

Si devono attendere 20 minuti per disinfettare con una soluzione di cloro dal 3% al 5%.

Non toccare i capelli o il viso prima di aver igienizzato le mani. Una doccia completa è altamente raccomandata dopo la rimozione dei dispositivi di protezione individuale, la disinfezione dei canali uditivo orale, nasale ed esterno.

#### **4.10. Gestione delle vie aeree per anestesia.**

Sebbene definire quali pazienti necessitano di precauzioni vada oltre i fini di questo elaborato, vale la pena notare che i pazienti possono essere asintomatici con COVID-19, ma infettivi, sebbene i pazienti sintomatici abbiano maggiori probabilità di rappresentare un rischio di trasmissione. Durante un'epidemia, dovrebbe essere stabilita una soglia molto bassa per considerare un paziente a rischio di essere infettivo e potrebbe essere necessario trattare tutti gli interventi sulle vie aeree come ad alto rischio.

Le decisioni sulla gestione delle vie aeree dovrebbero essere prese utilizzando i principi fondamentali sopra descritti.

La gestione delle vie aeree dovrebbe essere sicura, accurata e rapida.

Si ricorre alla ventilazione con maschera più che al SGA e all'intubazione tracheale.

Se si utilizza un SGA, la ventilazione spontanea può essere preferita alla ventilazione controllata, per evitare perdite dalle vie aeree.

Le scelte farmacologiche possono differire da quando si intuba un paziente con malattia critica e, in particolare, se il paziente non è sistemicamente malato, la ketamina potrebbe non essere scelta come agente di induzione.

Si noti che l'intubazione tracheale è associata a più tosse durante l'estubazione rispetto a quando viene utilizzato un SGA. Tale inconveniente potrebbe essere evitato con:

**A** - Uso di un SGA invece dell'intubazione tracheale.

**B** - Sostituzione di un tubo tracheale con un SGA prima dell'emergenza.

La sostituzione di una via aerea sopraglottica (maschera laringea), prima che si verifichi una situazione di emergenza, potrebbe essere considerata una tecnica alternativa per ridurre il rischio di tosse.

**C** - Uso di i.v. o lidocaina intracuffia, i.v. Dexmedetomidina, oppioidi (ad es. fentanil, remifentanil) prima dell'estubazione.

#### **4.11. Gestione del trasporto dei pazienti**

Durante il trasporto del paziente da una unità ad un'altra, i pazienti intubati devono avere un filtro di scambio di calore e umidità (HMEF) di alta qualità inserito tra la maschera e il pallone autoespandibile (Ambu). I pazienti non intubati devono continuare a indossare la maschera chirurgica. In alcuni casi o ambienti potrebbe essere ottimale intubare, prima del trasporto in sala operatoria.

Durante il trasporto, medici e infermieri non dovrebbero toccare superfici ambientali, come i pulsanti dell'ascensore; questo dovrebbe essere fatto da un addetto alla sicurezza o da un altro aiutante.

### **5. Pianificazione assistenziale infermieristica.**

## 5.1. Accertamento e diagnosi NANDA e pianificazione dell'assistenza infermieristica secondo NIC e NOC.

<b>Accertamento</b>	Sintomi e segni: tachipnea, tachicardia aumento della PaCO <sub>2</sub> (>50 e 60 mmHg), diminuzione della paO <sub>2</sub> (<50 e 60 mmHg), arterioso inferiore a 7,35, diminuzione della saturazione arteriosa di ossigeno (Sao <sub>2</sub> <90%), diminuzione del volume corrente, dispnea, agitazione, cianosi, diminuzione del livello di coscienza.
<b>I-Intubazione</b>	Definizione: assistere nel posizionamento e nel fissaggio di un dispositivo artificiale (device) in una via aerea.
<b>NIC</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Effettuare l'igiene delle mani.</li> <li>➤ Usare i dispositivi di protezione individuale (DPI) (guanti, occhiali e mascherina), se appropriato.</li> <li>➤ Scegliere il tipo e la misura corretta della cannula orofaringea o rinofaringea, utilizzare la checklist.</li> <li>➤ Posizionare la testa della persona assistita, se appropriato, il posizionamento ottimale delle vie aeree, sniffing o "flection", le manovre delle vie aeree (sollevamento del mento e spinta della mascella).</li> <li>➤ Aspirare la bocca e l'orofaringe.</li> <li>➤ Introdurre la cannula oro/rinofaringea assicurandosi che raggiunge la base della lingua al fine di evitare la caduta della stessa all'indietro.</li> <li>➤ Fissare la cannula oro/ rinofaringea in posizione corretta.</li> <li>➤ Monitorare l'eventuale comparsa di dispnea, di rumori russanti o di stridore inspiratorio quando la cannula oro/rinofaringea è in sede.</li> <li>➤ Sostituire la cannula oro/rinofaringea giornalmente e ispezionare la mucosa.</li> <li>➤ Inserire una maschera laringea (LMA), se appropriato.</li> <li>➤ Introdurre un otturatore esofageo, se necessario.</li> <li>➤ Collaborare con il medico nella scelta del tipo e delle dimensioni del tubo endotracheale.</li> <li>➤ Scegliere vie aeree artificiale dotate di cuffie ad alto volume e bassa pressione.</li> <li>➤ Riservare l'introduzione dei tubi endotracheali al personale qualificato ed esperto.</li> <li>➤ Proporre ai medici di posizionare il tubo endotracheale attraverso la via orofaringea, se possibile.</li> <li>➤ Collaborare all'intubazione endotracheale predisponendo il materiale necessario e l'occorrenza per una eventuale emergenza, posizionando la persona, somministrando i farmaci prescritti e monitorando i farmaci prescritti e monitorando l'eventuale insorgenza di complicanze durante la manovra.</li> <li>➤ Educare la persona e la sua famiglia sulla procedura dell'intubazione.</li> <li>➤ Ossigenare con basso flusso per 3-5 minuti, se appropriato, l'uso di una posizione "mano VE", coprire il naso e la bocca del paziente con due strati di garze bagnata nel caso se tossisce il paziente. Si sconsiglia di scollegare il filtro virale dal dispositivo di ventilazione una volta che la maschera facciale è stata rimossa dal viso del paziente per eseguire la video laringoscopia.</li> <li>➤ Osservare il movimento sistematico della parete toracica.</li> <li>➤ Monitorare la saturazione di ossigeno (SpO<sub>2</sub>) con saturimetro non invasivo e la rilevazione della CO<sub>2</sub>.</li> <li>➤ L'auscultazione del torace è difficile quando si indossano DPI e non è raccomandata, perché può contaminare lo stetoscopio e il personale.</li> <li>➤ Monitorare lo stato delle vie respiratorie, se appropriato.</li> <li>➤ Gonfiare la cuffia del tubo endotracheale usando la tecnica della minima occlusione o della minima perdita.</li> <li>➤ Fissare il tubo endotracheale con un cerotto, un nastro, una fettuccia o con sistemi di fissaggio disponibile in commercio.</li> <li>➤ Segnare la posizione del tubo endotracheale a livello delle labbra o delle narici usando le tacche centimetriche del tubo stesso e registrare il dato.</li> <li>➤ Verificare la correttezza della posizione del tubo endotracheale mediante radiografia toracica assicurando che l'incannulazione della trachea sia da 2 a 4 cm sopra la carena.</li> <li>➤ Evitare le trazioni e le pressioni sulle vie aeree artificiali mantenendo fermi e sospesi i tubi del circuito esterno del ventilatore con gli appositi supporti, utilizzano un catetere Mount girevole e flessibile, sostenendo i tubi del circuito esterno del ventilatore mentre si riposiziona la persona, durante le procedure di aspirazione e nel corso delle manovre di connessione e riconnessione del ventilatore.</li> <li>➤ Durante l'intubazione i pazienti sono gestiti in singole stanze a pressione negativa con buoni tassi di ricambio d'aria (&gt; 12 scambi all'ora) per ridurre al minimo il rischio di esposizione per via aerea, una volta completata l'intubazione endotracheale, il personale non dovrebbe tornare immediatamente nella stanza, ma dovrebbe consentire una serie di scambi d'aria in una stanza a pressione positiva prima del rientro.</li> <li>➤ Il personale che non ha un ruolo diretto nella procedura delle vie aeree non dovrebbe restare inutilmente nella stanza dove viene eseguito l'intervento.</li> <li>➤ I dispositivi di protezione individuale utilizzati durante l'intubazione devono essere tenuti in una zona contaminata e rimossi in modo appropriato sotto la supervisione di un responsabile di controllo delle infezioni. L'igiene delle mani deve essere eseguita dopo aver rimosso i dispositivi di protezione.</li> </ul>	

Fig.12 Accertamento sulla ventilazione spontanea compromessa ed interventi infermieristici sull'intubazione.

**2- Gestione vie aeree artificiali.****Definizione: gestire i tubi endotracheali e prevenire le complicanze.****NIC**

- Effettuare l'igiene delle mani.
- Adottare le normali precauzioni.
- Utilizzare dispositivi di protezione individuale (guanti, occhiali e mascherine), se appropriato.
- Posizionare una cannula orofaringea o un blocca-morsi per impedire che venga addentato il tubo endotracheale, se appropriato.
- Assicurare il 100% di umidificazione di aria, ossigeno o gas.
- Assicurare un'adeguata idratazione sistemica mediante la somministrazione di liquidi per via orale o endovenosa.
- Gonfiare la cuffia del tubo endotracheale usando la tecnica del volume occlusivo minimo (VOM) o la tecnica di perdita minima (TPM).
- Mantenere la pressione della cuffia del tubo endotracheale tra i 15 e i 20 mmHg durante la ventilazione meccanica e durante e dopo l'alimentazione.
- Monitorare la pressione di cuffiaggio ogni 4-8 ore e durante l'espiazione usando un rubinetto a tre vie, una siringa graduata e un manometro a mercurio.
- Verificare la pressione di cuffiaggio immediatamente dopo la somministrazione di ogni anestesia generale o la manipolazione del tubo endotracheale.
- Stabilire l'aspirazione endotracheale a circuito chiuso, a seconda dei casi, coprire il naso e la bocca del paziente con due strati di garze bagnate nel caso se tossisce il paziente.
- Aspirare l'orofaringe e le secrezioni presenti nel tubo prima di sgonfiare la cuffia.
- Sostituire il cerotto/nastro/ altro sistema di fissaggio ogni 24 ore, ispezionare la cute e la mucosa orale e spostare il tubo endotracheale in un'altra sede della bocca, applicare una barriera sulla mucosa.
- Allentare il sistema di fissaggio del tubo endotracheale almeno una volta al giorno e provvedere alla cura della cute.
- Verificare con le tacche centimetriche la posizione del tubo endotracheale per rilevare un'eventuale dislocazione.
- Collaborare durante l'esame radiografico del torace per verificare la posizione del tubo endotracheale, se necessario.
- Monitorare l'eventuale comparsa di crepiti e di ronchi nelle vie aeree principali.
- Monitorare il colore, la quantità e la consistenza delle secrezioni.
- Effettuare l'igiene orale (utilizzare lo spazzolino, i tamponi, l'idratante per bocca e labbra), se necessario.
- Monitorare l'eventuale diminuzione del volume espiratorio e l'aumento della pressione inspiratoria artificiale con ferma tubi, somministrare, su prescrizione medica, sedativi e miorilassanti, usare mezzi contentivi per le braccia), se appropriato.
- Predisporre in un luogo facilmente e celermente accessibile il materiale occorrente per un'eventuale re-intubazione e un pallone autoespandibile di Ambu.
- Assicurarsi che la cuffia del tubo endotracheale sia gonfiata durante l'alimentazione, se indicato.
- Collegare un filtro scambiatore di calore-umidità (HME) all'endotracheale del circuito respiratorio (dopo il connettore a Y) per filtrare le particelle virali e mantenere adeguato il livello di umidità nei polmoni, un secondo filtro di alta qualità è posto sull'arto espiratorio.
- È consigliata una posizione supina leggermente sollevata, sul lato destro durante l'alimentazione dal sondino (questa posizione facilita il flusso gravitazionale della soluzione ed evitano aspirazione dei liquidi nei polmoni) durante l'alimentazione.
- Il posizionamento prono, se non è controindicato: l'utilizzo di tale posizione aumenta il volume polmonare di fine espiazione e l'elasticità della parete toracica, migliora il volume corrente.

Fig.13 Interventi infermieristici sulla gestione delle vie aeree artificiali.

### 3-Diagnosi infermieristica: Gestione della ventilazione meccanica invasiva

Definizione: assistere la persona in trattamento ventilatorio artificiale mediante un dispositivo (device) inserito in trachea

#### NIC

- Monitorare le condizioni che indicano la necessità del supporto ventilatorio (acidosi respiratoria refrattaria e fatigue dei muscoli respiratori).
- Consultare altri professionisti della salute esperti per la scelta della modalità ventilatoria (la modalità iniziale prevede generalmente l'impostazione del controllo del volume con la frequenza respiratoria, il livello della frazione inspirata di O<sub>2</sub> e del volume corrente).
- Effettuare la valutazione globale della persona assistita.
- Assicurarsi che gli allarmi del ventilatore siano attivati e correttamente impostati.
- Educare i familiari dell'assistito rispetto alla motivazione e alle sensazioni correlate all'uso del ventilatore meccanico.
- Verificare sistematicamente i parametri di impostazione del ventilatore, comprese temperatura e umidità dell'aria inspirata.
- Verificare regolamento tutte le connessioni del ventilatore.
- Monitorare l'eventuale diminuzione del volume espiratorio e l'aumento della pressione inspiratoria.
- Somministrare farmaci miorelassanti, sedativi e analgesici narcotici, secondo prescrizione medica.
- Monitorare le attività che aumentano il consumo di ossigeno (febbre, brividi, convulsione, dolore o attività assistenziale di base) e possono modificar le impostazioni di supporto del ventilatore e causare desaturazione di ossigeno.
- Monitorare i fattori che incrementano il lavoro respiratorio della persona ventilata obesità patologica, ascite massiva, gravidanza, testata del letto abbassata, morso del tubo endotracheale, condensa nei tubi di ventilazione, filtri intasati).
- Monitorare i segni/sintomi che indicano un'aumentata attività respiratoria (aumento della frequenza cardiaca o respiratoria aumento della pressione arteriosa, diaforesi, cambiamenti dello stato mentale).
- Monitorare l'efficacia della ventilazione meccanica sulla condizione fisiologica e psicologica della persona assistita.
- Fornire cure per alleviare il disagio della persona assistita (posizionamento, igiene tracheobronchiale, terapia con broncodilatatori, sedazione e/o analgesia, frequente controllo dell'apparecchiature).
- Rimuovere l'acqua dai raccogli-condensa, se appropriato.
- Sostituire ogni 24 ore i circuiti del ventilatore, se appropriato.
- Adottare una tecnica asettica in tutte le procedure di aspirazione.
- Monitorare le letture dei valori pressori del ventilatore, il sincronismo tra assistito e ventilatore e i suoni respiratori.
- Effettuare l'aspirazione in base alla presenza di suoni respiratori avventizi e/o di un aumento della pressione di inspirazione.
- Monitorare le secrezioni polmonari per quantità, colore, consistenza e registrare con regolarità i risultati.
- Sospendere l'alimentazione attraverso il sondino nasogastrico durante l'aspirazione e dai 30 ai 60 minuti prima della fisioterapia respiratoria.
- Disattivare gli allarmi del ventilatore durante l'aspirazione per diminuire la frequenza dei falsi allarmi.
- Monitorare il miglioramento della persona in funzione dei parametri di impostazione del ventilatore e apportare i cambiamenti appropriati secondo prescrizione.
- Monitorare possibili effetti avversi correlati alla ventilazione meccanica (deviazioni della trachea, infezione, barotrauma, volutrauma, ridotta gittata cardiaca, distensione gastrica, enfisema sottocutaneo).
- Monitorare possibili lesioni alla mucosa orale, nasale, tracheale o laringea causate dalla pressione delle vie aeree artificiali, dall'alta pressione nei manicotti o da estubazione accidentale.
- Usare i fermatubi disponibili in commercio, invece del nastro adesivo o delle fascette, per fissare le vie aeree/ linee artificiali al fine di prevenire l'estubazione accidentale.
- Far assumere alla persona una posizione che faciliti assumere il rapporto ventilazione /perfusione, se appropriato.
- Collaborare con il medico nell'adozione di una pressione di supporto o di una pressione positiva di fine espirazione (PEEP) per prevenire l'iperventilazione all'alveolare, se appropriato.
- Collaborare regolamento con il medico e il terapeuta della respirazione per coordinare le cure e aiutare la persona a tollerare il trattamento.
- Provvedere alla fisioterapia respiratoria, se appropriato.
- Fornire un adeguato apporto nutrizionale e di liquidi.
- Sostenere accertamenti periodici dei criteri per lo svezzamento (stabilità emodinamica, cerebrale, metabolica; risoluzione delle condizioni che hanno portato all'intubazione; capacità di mantenere la pervietà delle vie aeree; capacità di iniziare a provare a respirare).
- Assicurare una cura di routine del cavo orale con tamponi soffici inumiditi, agenti antisettici e leggera aspirazione.
- Monitorare gli effetti del ventilatore sull'ossigenazione per mezzo della valutazione di: emogasanalisi arteriosa (EGA) saturazione di ossigeno del sangue arterioso (SaO<sub>2</sub>), saturazione di ossigeno del sangue venoso misto (SvO<sub>2</sub>), CO<sub>2</sub> di fine espirazione, shunt fisiologico (Qsp/Qt), gradiente alveolo arterioso di ossigeno (A-aDO<sub>2</sub>), risposta soggettiva della persona.
- Monitorare la frazione di shunt, la capacità vitale, la frazione di spazio morto (Vd/Vt), la ventilazione volontaria massima (MVV o VVM), la forza inspiratoria e il volume espiratorio massimo al primo secondo (FEV<sub>1</sub> o VEMS) per verificare la possibilità di iniziare lo svezzamento dalla ventilazione meccanica, seconda le raccomandazioni fornite dalle linee guida.
- Registrare tutte le risposte della persona assistita al ventilatore e alle variazioni della ventilazione (osservazione /auscultazione dei movimenti del torace, cambiamenti nelle radiografie, variazioni dell'antibiogramma).
- Monitorare possibili complicanze post-estubazione (stridore, gonfiore alla glottide, laringospasmo, stenosi della trachea).
- Assicurare la disponibilità dei presidi e dei materiali di emergenza al letto della persona assistita per tutto il periodo (sacco per rianimazione manuale connesso alla linea dell'ossigeno, maschere, strumenti/apparecchi di aspirazione), incluso tutto l'occorrente in caso di mancanza di energia elettrica.

Fig.14 Diagnosi infermieristica della ventilazione meccanica invasiva.

<b>NOC</b>					
<b>Ventilazione meccanica</b>					
<b>Definizione: Scambio alveolare e perfusione tissutale garantiti in modo efficace dalla ventilazione</b>					
	Estrema deviazione dalla norma 1	Sostanziale deviazione dalla norma 2	Moderata deviazione dalla norma 3	Lieve deviazione dalla norma 4	Nessuna deviazione dalla norma 5
Frequenza respiratoria					√
Ritmo respiratorio					√
Profondità dell'inspirazione				√	
Capacità inspiratoria				√	
Volume corrente					√
Capacità vitale					√
FiO2(frazione di ossigeno inspirato)				√	
PaO2(pressione parziale dell'ossigeno nel sangue arterioso)					√
PaCO2(pressione parziale dell'anidride carbonica nel sangue arterioso)				√	
PH arterioso				√	
Saturazione dell'ossigeno					√
Perfusione tissutale periferica				√	
Anidride carbonica di fine espirazione			√		
Test di funzionalità polmonare			√		
Risultati della radiografia toracica				√	
Equilibrio ventilazione /perfusione				√	

Fig.15 NOC ventilazione meccanica: scambio alveolare e perfusione tissutale garantiti in modo efficace dalla ventilazione.

#### 4-Estubazione endotracheale

Definizione: rimuovere intenzionalmente il tubo endotracheale dalla via nasofaringea o orofaringea.

##### NIC

- Spiegare la procedura alla persona assistita e alle persone significative.
- Rimuovere il dispositivo appena possibile.
- Verificare che la persona sia in grado di mantenere una via aerea pervia e un'adeguata ventilazione spontanea e che per mantenere la normale ossigenazione spontanea del sangue arterioso non richieda livelli elevati di pressione positiva nelle vie aeree.
- Verificare che siano soddisfatti i criteri di eleggibilità nello stato emodinamico, stato respiratorio, capacità vitale, picco flusso espiratorio, frequenza respiratoria al volume corrente, massima pressione espiratorio).
- Verificare la presenza di indicatori clinici che garantiscono un'estubazione sicura per la persona assistita (respirazione spontanea, ben ossigenato, CO2 nella, sveglia e reattivo, segue i comandi, adeguata funzionalità laringea, stato nutrizionale adeguato, depurazione dagli effetti dei bloccanti sedativi e neuromuscolari).
- Valutare i fattori di rischio noti per un'estubazione inefficace (età, inferiore a 70 anni o inferiore a 24; Hgb minore di 10 mg/dl; infusione continua di sedazione endovenosa; prolungata ventilazione meccanica; presenza di una sindrome o condizione medica cronica; note condizioni mediche o chirurgiche delle vie aeree; frequente eliminazione di muco e secrezioni dalla trachea e dai bronchi attraverso respirazione profonda).
- Organizzare un ambiente in cui la persona possa essere monitorata dal punto di vista cardiovascolare e in cui sia disponibile il carrello di emergenza e i professionisti sanitari adeguatamente formati con capacità di gestione delle vie aeree.
- Fornire attrezzature per assicurare l'ossigenazione della persona durante l'estubazione (sorgente di ossigeno, dispositivi di erogazione dell'ossigeno, fonte di aspirazione ad alto volume e cateteri per aspirazione tracheale e faringea, maschere facciali di dimensioni appropriate, il gonfiaggio corretto del bordo della maschera e la rasatura di eventuali peli sul viso, attaccare un secondo filtro per le vie aeree alla maschera facciale. La porta laterale del filtro della CO2 deve essere chiusa).
- Utilizzare una tecnica a due mani per garantire una tenuta sulla bocca e sul naso con l'ETT che esce sotto la maschera facciale.
- Presidi per intubazione quali lame per laringoscopia, manici, batterie).
- Predisporre i presidi per le procedure di emergenza sulle vie aeree durante l'estubazione (bisturi lidocaine, dispositivi di ventilazione di ventilazione compreso il set per cricotomia (kit dump mat).
- Predisporre i presidi e le apparecchiature elettromedicali per un adeguato monitoraggio delle funzioni vitali della persona durante l'estubazione (plussossimetro, monitor cardiaco, materiali di consumo per l'emogasanalisi).
- Somministrare farmaci prima dell'estubazione prescritti.
- Provvedere al comfort della persona durante l'estubazione (sedativi, posizionamento corretto).
- Sistemare la persona in una posizione che consenta il migliore uso dei muscoli ventilatori, di solito con la testata del letto sollevata a 75 gradi.
- Eseguire la fisioterapia prima dell'estubazione.
- Preossigenare la persona e aspirare la via endotracheale.
- Aspirare la via orale.
- Non dovrebbe esserci pressione positiva delle vie aeree durante l'estubazione: ventilatore spento con flusso di gas fresco assente o basso.
- Sgonfiare la cuffia del tubo endotracheale e rimuoverlo.
- Prima dell'estubazione, due strati di garza bagnata possono essere utilizzati per coprire il naso e la bocca del paziente per ridurre al minimo l'esposizione alle secrezioni del paziente durante l'estubazione.
- L'ossigeno supplementare può essere somministrato sotto una maschera chirurgica tramite cannula nasale.
- Aspirare le vie aeree, se necessario.
- Attuare misure volte a prevenire l'aspirazione successiva all'estubazione, come indicato.
- Monitorare l'efficacia dei riflessi protettivi delle vie aeree nel periodo durante e successivo all'estubazione, per evitare le complicanze (periodo ad elevato rischio dopo l'estubazione subito).
- Monitorare il periodo successivo all'estubazione assicurandosi che le attrezzature, il personale e i farmaci siano prontamente disponibili nel caso di insorgenza di complicanze post-estubazione.
- Monitorare per distress respiratorio, lo stato emodinamico e i parametri vitali.
- Osservare per segni di occlusione delle vie aeree.
- Monitorare i parametri vitali.
- Suggestire di far riposare la voce per 4-8 ore, se appropriato.
- Monitorare la capacità di deglutire e di parlare.
- Applicare le precauzioni standard per tutti gli assistiti, usando le raccomandazioni per il controllo dell'esposizione all'infezione di COVID 19 e alle goccioline di salive ed escreato(droplet).
- Posizionare una maschera chirurgica sul paziente una volta che la maschera anestetica non è più necessaria.
- Istituire le precauzioni universali per evitare la trasmissione di infezione tramite via aerea, goccioline e contatto.
- Il personale non dovrebbe tornare immediatamente nella stanza, ma dovrebbe consentire una serie di scambi d'aria in una stanza a pressione positiva prima del rientro.
- Interagire con la persona assistita e la famiglia per determinare le esigenze di assistenza domiciliare.
- Non toccare i capelli o il viso prima di aver igienizzato le mani. Una doccia completa è altamente raccomandata dopo la rimozione dei dispositivi di protezione individuale.
- L'estubazione deve essere eseguita in una stanza a pressione negativa.

Fig.16 Interventi infermieristici sull'estubazione.

<b>5- diagnosi infermieristica: ipertermia</b>	
<b>Definizione: temperatura corporea al di sopra del range normale.</b>	
Accertamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Temperatura corporea rilevata in sede orale superiore a 38° C oppure superiore a 39° C se rilevata in sede rettale.</li> <li>➤ Arrossamento cutaneo</li> <li>➤ Tachicardia</li> <li>➤ Tachipnea</li> <li>➤ Cute calda al tatto</li> <li>➤ Brividi e orripilazione</li> <li>➤ Inappetenza</li> <li>➤ Dolore localizzato o generalizzato (cefalea)</li> </ul>
NIC	
Definizione: gestire i sintomi e le condizioni cliniche associati a un aumento della temperatura corporea mediato da pirogeni endogeni.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Monitorare la temperatura corporea e altri parametri vitali.</li> <li>➤ Monitorare il colorito e la temperatura cutanea.</li> <li>➤ Monitorare le entrate e le uscite, avendo la conoscenza e la consapevolezza dei cambiamenti nelle perdite insensibili di liquidi.</li> <li>➤ Somministrare l'ossigeno.</li> <li>➤ Monitorare per le complicanze correlate alla febbre e per segni e sintomi della condizione che causa la febbre.</li> <li>➤ Controllo delle infezioni.</li> <li>➤ Somministrazione farmaci antipiretici, in modo appropriato.</li> <li>➤ Monitoraggio della temperatura a intervalli regolari, in modo appropriato.</li> <li>➤ Monitoraggio dell'idratazione (turgore cutaneo, umidità delle membrane mucose).</li> <li>➤ Mantenimento dell'equilibrio dei liquidi e prevenire le complicanze risultanti da livelli di liquidi anormali o indesiderati.</li> </ul>	

Fig.17 Diagnosi infermieristica: ipertermia

NOC					
Termoregolazione					
Definizione: equilibrio fra produzione, incremento e perdita di calore					
	Estremamente compromesso 1	Sostanzialmente compromesso 2	Moderatamente compromesso 3	Lievemente compromesso 4	Non compromesso 5
Formazione di pelle d'oca quando ha freddo					√
Suda quando ha caldo					√
Rabbrivisce quando ha freddo					√
Frequenza cardiaca apicale					√
Frequenza cardiaca radiale					√
Frequenza respiratoria					√
Riferisce benessere termico					√

Fig.18 NOC termoregolazione: equilibrio fra produzione, aumento e perdita di calore.

<b>6- Diagnosi infermieristica: rischio di gittata cardiaca ridotta.</b>
Definizione: descrive la persona soggetta, o ad alto rischio di essere soggetta, a un apporto ematico ai tessuti e agli organi inadeguato al fabbisogno per un deficit della pompa cardiaca.
<b>NIC</b>
Fattori di rischio più frequenti: ventilazione meccanica.
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Monitorare i segni e sintomi legati all'alterazione del ritmo, della frequenza cardiaca, aumento della frequenza respiratoria, diminuzione o aumento della pressione arteriosa, toni cardiaci anormali, alterazione della pressione dell'arteria polmonare e renale, variazioni elettrocardiografiche, diminuzione della saturazione di SaO2 e SvO2 , rumori respiratori avventizi(crepiti), distensione delle vene giugulari, alterazioni cognitive e riduzione della forza dei polsi periferici, riduzione della diuresi (&lt;0,5mL/kg/h), diminuzione del tempo di riempimento capillare, cute fredda, umida, cianotica, marezzata.</li> <li>➤ Monitorare le entrate e le uscite di liquidi e il peso corporeo.</li> <li>➤ Somministrazione, secondo prescrizione, i farmaci ad azione inotropica positiva o vasoattivi allo scopo di migliorare la contrattilità cardiaca.</li> <li>➤ Valutare gli effetti della terapia idrica.</li> </ul>

<b>NOC</b>					
Definizione: adeguatezza del volume di sangue pompato dai ventricoli e dello scambio di anidride carbonica e ossigeno a livello alveolo-capillare.					
	Estrema deviazione dalla norma 1	Sostanziale deviazione dalla norma 2	Moderata deviazione dalla norma 3	Lieve deviazione dalla norma 4	Nessuna deviazione dalla norma 5
Pressione arteriosa sistolica				√	
Pressione arteriosa diastolica				√	
Polsi periferici					√
Frequenza cardiaca apicale					√
Ritmo cardiaco				√	
Frequenza respiratoria					√
Ritmo respiratorio					√

Fig.19 NIC diagnosi di rischio: gittata cardiaca ridotta e NOC adeguatezza del volume del sangue pompato dai ventricoli e dello scambio di CO2 e O2 al livello alveolocapillare.

7- PROBLEMI COLLABORATIVI: embolia polmonare.	
Definizione descrivere che la persona che è soggetta, o è ad alto rischio di essere soggetta, a occlusione di una o più arterie polmonari per embolo ematico, gasoso o grassoso.	
Situazione ad alto rischio	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Infezione.</li> <li>➤ Diabete.</li> <li>➤ Immobilizzazione.</li> <li>➤ Presenza di corpi estranei (catetere venoso centrale o periferico).</li> </ul>
<b>NIC</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Al ricovero tutti gli assistiti devono essere valutati relativamente al rischio di tromboembolie.</li> <li>➤ Istituire la profilassi secondo protocollo.</li> <li>➤ In caso di rischio consultare il medico per un'eventuale terapia eparinica a basso dosaggio fino alla ripresa della deambulazione.</li> <li>➤ Monitorare l'eventuale comparsa di segni e di sintomi di embolia polmonare:</li> <li>➤ Dolore toracico acuto.</li> <li>➤ Dispnea, agitazione cianosi, alterazione dello stato di coscienza, ansia.</li> <li>➤ Diminuzione della saturazione di ossigeno (SaO<sub>2</sub>, SvO<sub>2</sub>).</li> <li>➤ Tachicardia.</li> <li>➤ Tachipnea.</li> <li>➤ Turgore delle vene giugulari.</li> <li>➤ Ipotensione.</li> <li>➤ Aritmia.</li> <li>➤ Rumori respiratori.</li> <li>➤ Se insorgono le manifestazioni sopraelencate garantire la corretta applicazione dei protocolli appropriate per lo shock o delle prescrizioni mediche, tra cui:</li> <li>➤ Posizionare una linea endovenosa (per la somministrazione di liquidi e farmaci).</li> <li>➤ Provvedere alla reintegrazione di liquidi secondo il protocollo o la prescrizione.</li> <li>➤ Inserire un catetere vescicale a permanenza (per monitorare il volume circolatorio attraverso la diuresi).</li> <li>➤ Monitoraggio dell'ECG ed emodinamico invasivo (al fine di individuare aritmia e indirizzare la terapia).</li> <li>➤ Preparare l'assistito per l'esecuzione dell'angiografia e/o della scintigrafia polmonare (allo scopo di confermare la diagnosi).</li> <li>➤ Somministrare ossigeno mediante sondino nasale e monitorare la SpO<sub>2</sub>(per mantenere rapidamente il livello di ossigeno circolante).</li> <li>➤ Monitorare gli elettroliti sierici, i gas arteriosi, l'azotemia e l'emocromo completo (questi esami di laboratorio permettono di valutare la perfusione e la volemia).</li> <li>➤ Valutare il D-dimero e la radiografia del torace (sono di ausilio per la diagnosi).</li> <li>➤ Somministrare la terapia trombolitica.</li> <li>➤ In caso di terapia trombolitica o anticoagulante monitorare l'eventuale comparsa di segni di emorragia (ematuria, sanguinamento gengivale, ecchimosi, petecchie, epistassi).</li> </ul>	

NOC					
Perfusione tissutale: polmonare					
Definizione: adeguatezza del flusso ematico attraverso il letto vascolare polmonare per il mantenimento della perfusione delle unità alveolo/capillari.					
	Estrema deviazione dalla norma 1	Sostanziale deviazione dalla norma 2	Moderata deviazione dalla norma 3	Lieve deviazione dalla norma 4	Nessuna deviazione dalla norma 5
Scansione ventilazione-perfusione				√	
Pressione arteriosa polmonare (PAP)				√	
Ritmo respiratorio					√
Frequenza respiratoria					√
Pressione arteriosa sistolica					√
Pressione arteriosa diastolica					√
Pressione arteriosa media					√
PaO <sub>2</sub> (pressione parziale dell'ossigeno nel sangue arterioso)				√	
PaCO <sub>2</sub> (pressione parziale dell'anidride carbonica nel sangue arterioso)				√	
PH arterioso				√	
Saturazione dell'ossigeno					√

Fig. 20 NIC problema collaborativo: embolia polmonare e NOC perfusione tissutale polmonare: adeguatezza del flusso ematico attraverso il letto vascolare polmonare.

## DIMISSIONI

All'atto della dimissione, il paziente ha ricevuto:

Scheda di dimissione infermieristica, contenente informazioni generali sul ricovero, la terapia da proseguire ed indicazioni su eventuali controlli da seguire; - Istruzioni da parte dello staff infermieristico su quanto necessario per una corretta prosecuzione delle attività assistenziali in relazione alla patologia di ricovero; Informazione e sensibilizzazione, per sé e i propri parenti, circa le modalità più opportune per la prosecuzione delle terapie ed il recupero di un adeguato stato di salute, verrà fatta al paziente follow up periodicamente come è indicato dal medico.

Valutazione:

"La valutazione è quella tappa che permette di determinare se gli obiettivi sono stati raggiunti"

Il paziente alla valutazione finale mostra:

Scambi gassosi alleviati nel 01/03/2021

Temperatura cutanea nella norma nel 15/03/2021

Efficacia della pompa cardiaca nel 22/03/2021

Data \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

Fig.21 Dimissioni del paziente.

## Conclusioni

La gestione dei pazienti con accertato o sospetto COVID-19 richiede considerazioni specifiche per la sicurezza del personale e dei pazienti. L'accuratezza è fondamentale, i medici e gli infermieri dovrebbero evitare tecniche inaffidabili, non familiari o ripetute durante la gestione delle vie aeree, favorendo interventi sicuri, precisi e tempestivi. Sono evidenziati i principi che possono raggiungere questi obiettivi, ma i dettagli di questi principi possono essere soggetti ad aggiornamenti e revisione.

## Bibliografia

1. Wang W, Xu Y, Gao R, et al. Detection of SARS-CoV-2 indifferent types of clinical specimens. *Journal of the American Medical Association* 2020. Epub ahead of print 11 March. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.3786>
2. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, et al. Aerosol and surface stability of HCoV19 (SARS-CoV-2) compared to SARS-CoV-1. *New England Journal of Medicine* 2020. Epub ahead of print 13 March. <https://doi.org/10.1101/2020.03.09.20033217>
3. Wang D, Hu B, Hu C, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel Coronavirus–infected pneumonia in Wuhan, China. *Journal of the American Medical Association* 2020. Epub ahead of print 7 February. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1585>
4. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the Coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China. Summary of a report of 72,314 Cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *Journal of the American Medical Association* 2020. Epub ahead of print 24 February. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648>
5. The COVID-19 Task force of the Department of Infectious Diseases and the IT Service Istituto Superiore di Sanita. Integrated surveillance of COVID-19 in Italy. 2020. [https://www.epicentro.iss.it/coronavirus/bollettino/covid-19infografica\\_eng.pdf](https://www.epicentro.iss.it/coronavirus/bollettino/covid-19infografica_eng.pdf) (accessed 13/03/2020).
6. Guan W, Ni Z, Hu Y, et al. Clinical characteristics of Coronavirus disease 2019 in China. *New England Journal of Medicine*. 2020. Epub ahead of print 28 February. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2002032>
7. Cheung JCH, Ho LT, Cheng JV, Cham EYK, Lam KN. Staff safety during emergency airway management for COVID-19 in Hong Kong. *Lancet Respiratory Medicine* 2020. Epub ahead of print 24 February. [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(20\)30084-9](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(20)30084-9)
8. Public Health England. COVID-19: infection prevention and control guidance. 2020. <https://www.gov.uk/government/publications/wuhan-novel-coronavirus->

- infectionprevention-andcontrol/wuhan-novel-coronavirus-wn-cov-infection-preventionandcontrol-guidance#mobile-healthcare-equipment (accessed 13/03/2020).
9. Tran K, Cimon K, Severn M, Pessoa-Silva CL, Conly J. Aerosolgenerating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: a systematic review. *PLoS ONE* 2012; 7: e35797.
  10. Respiratory Therapy Group, Chinese Medical AssociationRespiratory Branch. Expert consensus on respiratory therapy related to new Coronavirus infection in severe and critical patients. *Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Medicine* 2020. Epub. 10.3760/cma.j.issn.1001- 0939.2020.0020.
  11. Leung CCH, Joynt GM, Gomersall CD, et al. Comparison ofhigh-flow nasal cannula versus oxygen face mask for environmental bacterial contamination in critically ill pneumonia patients: a randomized controlled crossover trial. *Hospital Infection* 2019; 101: 84–7.
  12. Renda T, Corrado A, Iskandar G, Pelaia G, Abdalla K,Navalesi P. High-flow nasal oxygen therapy in intensive care and anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia* 2018; 120: 18–27.
  13. Nicolle L. SARS safety and science. *Canadian Journal of Anesthesia*2003; 50: 983–8.
  14. Loeb M, McGeer A, Henry B, et al. SARS among critical carenurses, Toronto. *Emergency Infectious Diseases* 2004; 10: 251–5.
  15. Intensive Care Society. COVID-19 Information for ICS Members. 2020. <https://www.ics.ac.uk/COVID19.aspx?hkey=d176e2cf-d3ba-4bc7-843549bc618c345a&WebsiteKey=10967510-ae0c-4d85-8143-a62bf0ca5f3c> (accessed 13/03/2020).
  16. Casanova LM, Rutala WA, Weber DJ, Sobsey MD. Effect ofsingle- versus double gloving on virus transfer to health care workers' skin and clothing during removal of personal protective equipment. *American Journal of Infection Control* 2012; 40: 369–74.
  17. Wax RS, Christian MD. Practical recommendations for criticalcare and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. *Canadian Journal of Anesthesia* 2020. Epub ahead of print 12 February. <https://doi.org/10.1007/s12630-02001591-x>
  18. Li Y, Huang X, Yu IT, Wong TW, Qian H. Role of air distribution inSARS transmission during the largest nosocomial outbreak in Hong Kong. *Indoor Air* 2005; 15: 83–95.

19. Nolan JP, Kelly FE. Airway challenges in critical care. *Anaesthesia* 2011; 66 (Suppl. 2): 81–92.
20. Higgs A, McGrath BA, Goddard C, et al. Guidelines for the management of tracheal intubation in critically ill adults. *British Journal of Anaesthesia* 2018; 120: 323–52.
21. Royal College of Anaesthetists. Capnography: No trace = Wrong place. 2018. <https://www.youtube.com/watch?v=t97G65bignQ> (accessed 13/03/2020).
22. Cook TM, Harrop-Griffiths WHG. Capnography prevents avoidable deaths. *British Medical Journal* 2019; 364: 1439.
23. Chief Medical Officers of Wales, Scotland, Northern Ireland, England, National Medical Director NHSE/I, General Medical Council. Joint statement: Supporting doctors in the event of a Covid-19 epidemic in the UK. 2020. <https://www.gmc-uk.org/news/newsarchive/supporting-doctors-in-the-event-of-acovid19-epidemic-in-the-uk> (accessed 13/03/2020).
24. Public Health England. Environmental decontamination, in COVID-19: infection prevention and control guidance. 2020. <https://www.gov.uk/government/publications/wuhan-novelcoronavirus-infectionprevention-and-control/wuhan-novelcoronavirus-wn-cov-infection-prevention-andcontrol-guidance#decon> (accessed 13/03/2020).
25. De JA, Molinari N, Terzi N, et al. Early identification of patients at risk for difficult intubation in the intensive care unit: development and validation of the MACOCHA score in a multicenter cohort study. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2013; 187: 832–9.
26. Chan A. Department of anaesthesia and Intensive Care, Chinese University Hong Kong. 2020. <https://www.aic.cuhk.edu.hk/covid19> (accessed 13/03/2020).
27. Chrimes N. The Vortex approach. 2016. <http://vortexapproach.org> (accessed 13/03/2020).
28. Cook TM. The cricoid debate – balancing risks and benefits. *Anaesthesia* 2016; 71: 721–2.
29. Fei M, Blair JL, Rice MJ, et al. Comparison of effectiveness of two commonly used two hand mask ventilation techniques on unconscious apnoeic obese adults. *British Journal of Anaesthesia* 2017; 118: 618–24.

30. Keller C, Brimacombe J, Kleinsasser A, Brimacombe L. The Laryngeal Mask Airway ProSeal as a temporary ventilatory device in grossly and morbidly obese patients before laryngoscope-guided tracheal intubation. *Anesthesia and Analgesia* 2002; 94: 737–40.
31. Medicines and Healthcare Regulatory Authority. Risk of using different airway humidification devices simultaneously. 2015. NHS/PSA/W/2015/012. December 2015. <https://www.england.nhs.uk/patientsafety/wp-content/uploads/sites/32/2015/12/psahumidification-devices.pdf> (accessed 13/03/2020).
32. Tung A, Fergusson NA, Ng N, Hu V, Dormuth C, Griesdale DEG. Medications to reduce emergence coughing after general anaesthesia with tracheal intubation: a systematic review and network meta-analysis. *British Journal of Anaesthesia* 2020; 124: 480–95.
33. Glaisyer HR, Parry M, Lee J, Bailey PM. The laryngeal mask airway as an adjunct to extubation on the intensive care unit. *Anaesthesia* 1996; 51: 1187–8.
34. Laver S, McKinstry C, Craft TM, Cook TM. Use of the ProSeal LMA in the ICU to facilitate weaning from controlled ventilation in two patients with severe episodic bronchospasm. *European Journal of Anaesthesiology* 2006; 23: 977–8.
35. Resuscitation Council. Resuscitation Council UK Statement on COVID-19 in relation to CPR and resuscitation in healthcare settings. 2020. <https://www.resus.org.uk/media/statements/resuscitation-council-uk-statements-on-covid-19-coronavirus-cpr-and-resuscitation/covid-healthcare> (accessed 13/03/2020).
36. Bai Y, Yao L, Wei T, et al. Presumed asymptomatic carrier transmission of COVID-19. *Journal of the American Medical Association* 2020. Epub ahead of print 21 February. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2565>
37. Rothe C, Schunk M, Sothmann P. Transmission of 2019-nCoV infection from an asymptomatic contact in Germany. *New England Journal of Medicine* 2020; 382: 970–1.
38. Tong ZD, Tang A, Li KF. Potential pre-symptomatic transmission of SARS-CoV-2, Zhejiang Province, China, 2020. *Emerging Infectious Diseases* 2020. Epub ahead of print 3 March. <https://doi.org/10.3201/eid2605.200198>
39. Nishiura H, Linton NM, Akhmetzhanov AR. Serial interval of novel coronavirus (2019-nCoV) infections. *MedRxiv preprint* 2020. Raggiungibile al sito: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.02.03.20019497v2.full.pdf> (accessed 13/03/2020).

1. Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi 17 (0), Expert Consensus on Preventing Nosocomial Transmission During Respiratory Care for Critically Ill Patients Infected by 2019 Novel Coronavirus Pneumonia E020 2020 Feb 20 Online ahead of print.
2. Hui DS, Chow BK, Lo T, et al. Exhaled air dispersion during high-flow nasal cannula therapy versus cpap via different masks[J]. Eur Respir J, 2019, 53(4).
3. Percorso assistenziale per il paziente affetto da COVID-19 Sezione 2 - Raccomandazioni per la gestione locale del paziente critico - versione 01 Pubblicato il 14.03.2020, SIAARTI. (Punto 1,2 e 3 posizione prona pagina 33).
  - Diagnosi infermieristiche applicazione alla pratica clinica Lynda Juall Carpenito.
  - Classificazione NIC degli interventi infermieristici. ○ Classificazione NOC dei risultati infermieristici. Misure dei risultati di salute.

### **Sitografia**

Emergency tracheal intubation in 202 patients with COVID-19 in Wuhan, China: lessons learnt and international expert recommendations | Elsevier Enhanced Reader

Microsoft Word - Brewster mja20.00290 preprint updated 1 April 2020.docx ultimo accesso il 15/03/2021.

Airway management guidance for the endemic phase of COVID-19 - Cook - 2021 - Anaesthesia - Wiley Online Library ultimo accesso il 15/03/2021.

CORONA-steps for tracheotomy in COVID-19 patients: A staff-safe method for airway management (nih.gov) ultimo accesso il 01/03/2021.

Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Airway management, anesথে (integrigrp.com) [https://bjanaesthesia.org/article/S0007-0912\(20\)30172-0/pdf](https://bjanaesthesia.org/article/S0007-0912(20)30172-0/pdf) ultimo accesso il 15/03/2021.

Perioperative Management of Patients Infected with the Novel Coronavirus | Anesthesiology American Society of Anesthesiologists (asahq.org) ultimo accesso il 15/03/2021.

Expert Recommendations for Tracheal Intubation in Critically Ill Patients with Novel Coronavirus Disease 2019 - ScienceDirect ultimo accesso il 15/03/2021.

Consensus guidelines for managing the airway in patients with COVID-19 - Cook - 2020 - Anaesthesia - Wiley Online Library ultimo accesso il 15/03/2021.

Ventilatory support for COVID-19 patients (nih.gov) ultimo accesso il 15/01/2021.

Consensus guidelines for managing the airway in patients with COVID-19 - Cook - 2020 - Anaesthesia - Wiley Online Library ultimo accesso il 13/03/2021.

“The D’Officer” – Tips on Donning and Doffing PPE | Cath Lab Digest ultimo accesso il 15/03/2021.

## **Ringraziamento.**

Desidero ringraziare innanzitutto la relatrice di questa tesi, dott.sa Tiziana Traini e il mio correlatore Fabrizio Petritoli.

Un ringraziamento di cuore va all'Università Politecnico delle Marche.

Un particolare ringraziamento al presidente prof. Giorgio Barbatelli, il direttore prof. Stefano Marcelli, dott.sa Marida Andreucci, dott.sa Valentina Simonetti e dott.sa Patrizia Perozzi.

Un ringraziamento speciale va a tutti i docenti per il prezioso insegnamento, tutti gli infermieri e medici che mi hanno sostenuto durante il tirocinio.

Un doveroso, ma sentito ringraziamento al mio compagno per l'amorevole supporto. Ringrazio la mia famiglia: mio padre che dal cielo starà festeggiando insieme a me, mio fratello Mina che mi dà sempre il coraggio, i miei fratelli e mia madre.

Infine, un sincero ringraziamento va a Silvia Beltrame, Benedetta Valentinotti, Maria José, Riccardo, Giunone Montano, Nicoletta Basilotta, Gianni Piras e le famiglie Cardellini e Curreli.

*Oriana*