UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Infermieristica

Ruolo dell'infermiere nella prevenzione della polmonite associata alla ventilazione meccanica in terapia intensiva: revisione della letteratura

Relatore:
Dott.ssa Tamara Campanelli

Tesi di Laurea di:
Anja Pagnini

A.A. 2023/2024

INDICE

Capitolo 1: Introduzione …….…….....1

- 1.1 Insufficienza respiratoria …….……...4
- 1.2 Ventilazione meccanica …….....7

Capitolo 2: Obiettivo …….....11

Capitolo 3: Materiali e metodi ……..11

- 3.1 Descrizione del problema ……..11
- 3.2 Formulazione del quesito di ricerca ……..11
- 3.3 Metodi di ricerca delle evidenze ……11
- 3.4 Strategia di ricerca ……12

Capitolo 4: Risultati ……..12

Capitolo 5: Discussione …….13

- Educazione e formazione del personale sanitario……17
- Prevenzione della trasmissione di microrganismi……18
- Igiene del cavo orale……19
- Posizionamento del paziente……20
- Gestione della cuffiatura del tubo endotracheale e aspirazione delle secrezioni sottoglottiche…….……..21
- Aspirazione delle secrezioni endotracheali…….21
- Controllo della sedazione……22

Capitolo 6: Conclusioni ……...…23

Bibliografia ……..24

Allegati……..28

1. INTRODUZIONE

La struttura sanitaria per acuti è "una struttura utilizzata per trattare episodi di ferite e malattie improvvise, spesso inattese, urgenti o emergenti, che possono portare a morte o invalidità in assenza di un pronto intervento. Comprende una gamma di funzioni di assistenza sanitaria, tra cui la rianimazione (…)" (Ministero della Salute, 2020).

L'unità di terapia intensiva (UTI), conosciuta anche come rianimazione, è un reparto ospedaliero organizzato per fornire cure intensive e specializzate a pazienti critici, in cui una o più funzioni vitali sono alterate e di conseguenza con il rischio di pericolo di vita per l'assistito.

L'UTI costituisce l'avanguardia nell'ambito delle possibilità terapeutiche e assistenziali offerte al paziente in ambito ospedaliero; infatti, la condizione critica del paziente impone l'implementazione di risorse logistiche, tecnologiche e umane che vengono ottimizzate al massimo rispetto ad altri contesti assistenziali.

L'infermiere di terapia intensiva svolge un ruolo cruciale in quanto è chiamato a identificare prontamente i segni o i sintomi che potrebbero compromettere ulteriormente la condizione clinica del paziente, intervenendo tempestivamente nel trattamento. A tal fine, deve possedere elevate capacità di adattamento e flessibilità, adottando un approccio assistenziale altamente personalizzato, che integri standard tecnico-assistenziali avanzati, senza però mai trascurare l'importanza dell'umanizzazione delle cure.

Nelle unità di terapia intensiva i pazienti presentano un quadro di instabilità emodinamica e/o di grave insufficienza respiratoria, per cui è necessario mettere in atto metodiche invasive, sia per quanto riguarda il monitoraggio sia per la gestione delle vie aere, per cui spesso si ricorre all'intubazione endotracheale.

La ventilazione meccanica invasiva rappresenta una modalità terapeutica salvavita finalizzata a fornire un supporto respiratorio a pazienti incapaci di mantenere una respirazione autonoma o quando la ventilazione spontanea risulta insufficiente per garantire un adeguato scambio gassoso polmonare, come nel caso di insufficienza respiratoria e coma o a causa di traumi o specifiche condizioni mediche.

L'intubazione endotracheale e la ventilazione meccanica invasiva sono ampiamente utilizzati nelle UTI e sono indubbiamente essenziali nel contesto della malattia critica; tuttavia, questi interventi sono soggetti ad alto rischio di contrarre le polmoniti associate alla ventilazione (VAP).

La VAP rappresenta una delle maggiori infezioni correlate all'assistenza (ICA) nelle unità di terapia intensiva ed è la seconda infezione più frequente e grave nei pazienti ospedalizzati. Si tratta di un'infezione del parenchima polmonare in pazienti esposti a ventilazione meccanica invasiva per almeno 48 ore (colpisce il 5-40% dei pazienti sottoposti a ventilazione meccanica invasiva per più di 2 giorni) e si verifica a causa della risposta infiammatoria ad agenti infettivi come microrganismi multiresistenti che portano a gravi segni e sintomi respiratori.

Le VAP vengono classificate in base al momento in cui si sviluppano rispetto all'inizio della ventilazione meccanica. Si distinguono in precoci e tardive: le VAP precoci si sviluppano entro 4 giorni dalla ventilazione meccanica e sono causate generalmente da microrganismi sensibili agli antibiotici (come lo *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Hemophilus influenzae*, *Klebsiella pneumoniae* ed *Escherichia coli*), mentre le VAP tardive si sviluppano dopo 4 giorni dalla ventilazione meccanica e sono sostenute da patogeni resistenti (come lo *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* spp., *Enterobacter* spp, e *Vancomycin-resistant Enterococcus*), oltre ad essere associate ad una mortalità più alta.

I principali fattori di rischio della VAP si distinguono in associati all'ospite e fattori correlati alla ventilazione meccanica.

I fattori associati all'ospite comprendono: sesso, età, storia clinica e comorbidità (in particolare sindrome da distress respiratorio (ARDS), broncopneumopatia cronico-ostruttiva (BPCO), insufficienza respiratoria, ulcera gastrica e immunocompromissione.

I fattori correlati alla ventilazione meccanica includono il tasso di reintubazione, durata della ventilazione meccanica, assenza di drenaggio di secrezioni, tracheotomia, pressione all'interno della cuffia inferiore a 20 cmHO_2 e uso di antibiotici per 90 giorni, i quali, associati ai fattori intrinseci all'ospite, incrementano il rischio di VAP.

La prevenzione delle VAP riveste un ruolo cruciale nel migliorare gli esiti clinici e la sicurezza del paziente, oltre a contribuire a ridurre la durata del ricovero ospedaliero e i costi sanitari. La prevenzione infermieristica deve essere applicata quotidianamente al fine di ridurre l'incidenza delle infezioni polmonari e richiede una conoscenza approfondita delle tecniche da utilizzare, nonché la capacità di riconoscere tempestivamente i segni e i sintomi correlati alla patologia.

Le strategie attuate dall'infermiere per prevenire l'insorgenza delle VAP sono molteplici e comprendono: l'aspirazione regolare delle secrezioni bronchiali accumulate nel tratto respiratorio superiore, l'igiene orale costante per ridurre la colonizzazione batterica della cavità orale, il monitoraggio della pressione di gonfiaggio della cuffia endotracheale per prevenire il passaggio delle secrezioni, il posizionamento del paziente con il capo inclinato tra i 30° e i 45° per prevenire il reflusso delle secrezioni gastriche nei polmoni, il drenaggio delle secrezioni sottoglottiche e la riduzione del tempo di ventilazione meccanica.

1.1 INSUFFICIENZA RESPIRATORIA

Le alterazioni a carico del sistema respiratorio sono tra le più comuni problematiche trattate in terapia intensiva e rappresentano la terza causa di morte in Italia (dopo quelle cardiovascolari e neoplastiche). Si distinguono sia in forme acute (a insorgenza rapida e improvvisa) che croniche (improvvisa riacutizzazione di una patologia cronica).

Le patologie del sistema respiratorio possono generare un quadro di insufficienza respiratoria, ovvero "l'incapacità del sistema respiratorio di assicurare un'adeguata ossigenazione del sangue e/o di assicurare un efficiente eliminazione dell'anidride carbonica (CO_2) nell'ambiente esterno" (Ministero della Salute, 2022).

La forma più frequente di insufficienza respiratoria è quella ipossiemica (tipo I o parziale), la quale si riscontra in tutte le patologie che coinvolgono i polmoni in fase iniziale; in questo caso il paziente è ipossiemico (PaO_2 < 80 mmHg) ma non ipercapnico.

Quando all'ipossiemia si associano elevati livelli di anidride carbonica (CO_2) nel sangue ($PaCO_2$ > 45 mmHg) si parla di insufficienza respiratoria ipossica-ipercapnica (tipo II o totale), la quale si riscontra maggiormente in patologie polmonari a carattere ostruttivo (come nella BPCO), restrittivo (fibrosi polmonare e patologie che causano scarsa ventilazione polmonare), malattie neuromuscolari e avvelenamenti o overdose di droghe o farmaci.

L'insufficienza respiratoria si distingue in due forme in base alla velocità di insorgenza: insufficienza respiratoria acuta (IRA) ed insufficienza respiratoria cronica (IRC).

I sintomi variano a seconda della causa che ha provocato la malattia, ma quelli comuni a tutte le condizioni sono:

- dispnea (difficoltà respiratoria che si manifesta sotto forma di respirazione difficile o affanno);
- tachipnea (frequenza respiratoria > 30 atti/minuto nell'adulto);
- tachicardia (frequenza cardiaca > 100 battiti/minuto nell'adulto);
- rumori respiratori;
- cianosi (condizione in cui la pelle e le mucose assumono un colore bluastro, associato alla carenza di ossigeno nel sangue);
- alterazioni dello stato di coscienza (da iniziale stato di confusione fino a sonnolenza, sopore e stato di incoscienza).

L'assistenza infermieristica deve essere orientata alla costante valutazione e monitoraggio dei segni e sintomi respiratori, nonché dell'alterazione dello stato di coscienza attraverso l'utilizzo della Glasgow Coma Scale (GCS), al fine di prevenire e/o trattare tempestivamente eventuali situazioni critiche. Il monitoraggio di base si avvale di strumenti diagnostici quali l'emogasanalisi arteriosa (EGA), la pulsossimetria e la capnografia/capnometria.

La Glasgow Coma Scale (GCS) è una scala ampiamente utilizzata in ambito preospedaliero e nelle unità di terapia intensiva per la valutazione della gravità dello stato mentale, sia in contesti traumatici che non traumatici. Essa si compone di tre indicatori principali: la migliore risposta oculare, la migliore risposta verbale e la migliore risposta motoria, ai quali sono associati punteggi compresi tra 1 e 6 (**Tabella 1**). Il punteggio finale, che varia da un minimo di 3 a un massimo di 15, rappresenta il livello di coscienza del paziente: un punteggio di 15 indica piena coscienza, mentre valori pari o inferiori a 8 indicano uno stato di coma e la necessità di intubare l'assistito. L'infermiere ha la responsabilità di valutare e rivalutare continuamente il paziente, sia nel breve che nel medio-lungo periodo, al fine di rilevare variazioni significative dello stato di coscienza e di adottare tempestivamente le necessarie misure correttive.

	Descrizione	Punteggio
Apertura occhi	Spontanea	4
	Allo stimolo verbale	3
	Allo stimolo doloroso	2
	Nessuna	1
Risposta verbale	Paziente orientato, conversazione appropriata	5
	Confusione, frasi sconnesse	4
	Parla e pronuncia parole, ma incoerenti	3
	Suoni incomprensibili	2
	Nessun suono emesso	1
Risposta motoria	Obbedisce ai comandi/esecuzione di ordini semplici	6
	Localizzazione dello stimolo doloroso	5
	Retrazione allo stimolo doloroso	4
	Flessione allo stimolo doloroso	3
	Estensione allo stimolo doloroso	2
	Nessuna risposta	1

Tabella 1: *Glasgow Coma Scale (GCS)*, Ministero della Salute

Il trattamento dell'insufficienza respiratoria dipende dalla causa sottostante che ne ha determinato la condizione. In generale, gli obiettivi terapeutici comprendono il miglioramento dell'ossigenazione e la riduzione dei livelli di anidride carbonica (CO_2) nel sangue, attraverso il miglioramento dello scambio gassoso a livello degli alveoli polmonari. A seconda della causa e delle condizioni cliniche del paziente, il trattamento può comprendere:

- Ossigenoterapia: il principale obiettivo iniziale del trattamento è correggere il deficit di ossigenazione del sangue, utilizzando diverse modalità di somministrazione di ossigeno, che vengono scelte in base alla tipologia di insufficienza respiratoria e alle condizioni specifiche del paziente.
- Ventilazione Meccanica: l'obiettivo è correggere l'acidosi, ossia l'eccessiva acidità del sangue causata da livelli elevati di anidride carbonica, la quale deve essere eliminata dall'organismo per ristabilire un equilibrio acido-base normale.
- Pronazione: è ormai ampiamente riconosciuto che la posizione prona migliora significativamente gli indici di ossigenazione rispetto alla posizione supina, riducendo anche il rischio di mortalità. In particolare, questa posizione ottimizza il reclutamento polmonare e il rapporto ventilazione-perfusione. Tuttavia, la pronazione può comportare alcuni eventi avversi, tra cui ulcere da pressione, ostruzione del tubo orotracheale, estubazione accidentale, perdita dell'accesso venoso, pneumotorace e spostamento del tubo orotracheale.

Ogni approccio terapeutico deve essere adattato alle specifiche necessità del paziente, monitorando costantemente l'efficacia e i possibili effetti collaterali dei trattamenti.

1.2 VENTILAZIONE MECCANICA

La ventilazione meccanica rappresenta una tecnica fondamentale in terapia intensiva, impiegata in una vasta gamma di situazioni cliniche, che vanno dalle procedure chirurgiche programmate all'insufficienza d'organo.

Le principali indicazioni per l'utilizzo di questa tecnica comprendono: insufficienza respiratoria dovuta a malattie del polmone, della parete toracica o dei muscoli respiratori, protezione delle vie aeree e mantenimento della funzionalità polmonare in pazienti con un ridotto livello di coscienza (GCS ≤ 8), coma o arresto respiratorio (a causa di malattie del sistema nervoso centrale, droghe o farmaci o traumi delle vie aeree superiori).

In generale, la ventilazione meccanica è indicata per tutte quelle situazioni in cui il paziente non è più in grado di mantenere la pervietà delle vie aeree o un'adeguata ossigenazione (innalzamento della CO_2) e/o ventilazione.

A seconda della clinica del paziente, la ventilazione può essere erogata in modalità invasiva o non invasiva. Sebbene entrambe le modalità non differiscano dal punto di vista funzionale, si distinguono per le indicazioni al trattamento e per il dispositivo usato per erogare il supporto respiratorio.

La ventilazione meccanica non invasiva (NIV) viene somministrata tramite un ventilatore a pressione positiva utilizzando maschere facciali, nasali o un casco. La NIV facilita l'inspirazione applicando una pressione positiva intermittente all'apertura delle vie aeree, seguendo il drive respiratorio spontaneo del paziente e consente l'espirazione interrompendo l'erogazione della pressione sfruttando il ritorno elastico della gabbia toracica, quando il flusso inspiratorio viene interrotto spontaneamente dal paziente.

La NIV è particolarmente indicata per persone con insufficienza respiratoria aggravata da BPCO, immunodepressione, edema polmonare cardiogeno e in contesti di cure palliative. È altresì utile per pazienti con diagnosi di dispnea, acidosi, aumento della PaCO_2 e frequenza respiratoria superiore a 30 atti/minuto.

Nonostante l'efficacia della NIV in numerosi contesti clinici, le probabilità di successo sono significativamente maggiori se il trattamento viene avviato precocemente e gestito da un team esperto. Qualora il trattamento non dovesse risultare efficace, è essenziale non indugiare nell'intubazione.

La ventilazione meccanica invasiva viene somministrata mediante intubazione endotracheale (sia orotracheale che rinotracheale) o attraverso apertura tracheostomica. L'intubazione rinotracheale è particolarmente indicata per pazienti coscienti e collaborativi, ma è sconsigliata in presenza di traumi facciali. La tracheotomia, invece, rappresenta una procedura d'emergenza, eseguita come ultima risorsa quando sia l'intubazione orotracheale che rinotracheale non sono adeguate alle condizioni cliniche del paziente.
Le indicazioni alla ventilazione meccanica invasiva comprendono l'insufficienza respiratoria ipossiemica e ipercapnica, ventilazione profilattica ed iperventilazione terapeutica; in particolare i criteri emogasanalitici riguardano:

- PaO_2 < 60 mmHg (ipossiemia);
- PaCO_2 > 50 mmHg (ipercapnia);
- pH < 7,35 (acidosi respiratoria).

L'intubazione garantisce il passaggio dell'ossigeno nelle vie aeree, ne preserva la pervietà e facilita l'esecuzione di procedure diagnostiche e terapeutiche, come la broncoscopia. Il tubo endotracheale, disponibile in diverse dimensioni e materiali, viene inserito attraverso il naso o la cavità orale fino alla trachea. Successivamente, è necessario gonfiare la cuffia del tubo per garantire il corretto posizionamento nella trachea, prevenire la sua dislocazione, mantenere costante il volume di ventilazione, evitare perdite d'aria durante il processo e proteggere le vie aeree da possibili aspirazioni di sangue o saliva.
A questo punto, è essenziale eseguire l'auscultazione dei quattro campi polmonari per escludere un'intubazione selettiva e dell'epigastrio per escludere un'intubazione esofagea. Come ulteriore verifica del corretto posizionamento, si procede con la misurazione dei valori della capnografia ($EtCO_2$), i cui valori di riferimento oscillano tra 30 e 45 mmHg. Infine, è necessario annotare la profondità d'inserimento del tubo, fissarlo e connetterlo al ventilatore meccanico.

Sebbene la ventilazione meccanica invasiva offra numerosi vantaggi, è fondamentale considerare anche i potenziali svantaggi al fine di prevenire possibili complicazioni (**Tabella 2**).

Vantaggi	Svantaggi
• Previene l'inalazione da materiale gastrico (ab ingestis) • Garantisce facile accesso alle vie aeree per broncoaspirazione e fibroscopia • Riduce lo spazio morto • Previene eventuali ostruzioni • Permette il pieno controllo della ventilazione • Previene la digestione gastrica ed evita il rischio di rigurgito	• Limitazione nel tempo • Riduzione dell'efficacia della tosse (ristagno secrezioni/atelettasie) • Perdita della funzione protettiva delle vie aeree superiori (riscaldamento, umidificazione e protezione dalle infezioni) • Rischio lesione vie aeree • Perdita della fonazione e del comfort

Tabella 2: *Vantaggi e svantaggi ventilazione invasiva*

Il ventilatore meccanico è un dispositivo che, mediante un circuito connesso al tubo endotracheale o alla cannula tracheostomica, sostituisce o assiste la funzione dei muscoli respiratori, garantendo un adeguato apporto di aria e ossigeno ai polmoni durante la fase di inspirazione.
I ventilatori possono essere suddivisi in due principali categorie: ventilatori a pressione negativa e ventilatori a pressione positiva. I primi operano applicando una pressione sub-atmosferica sulla cavità toracica del paziente, creando un gradiente pressorio che consente l'ingresso passivo dell'aria nei polmoni. Un vantaggio dei ventilatori a pressione negativa è che non è necessaria una via aerea artificiale, consentendo al paziente di mantenere l'autonomia nelle funzioni di comunicazione e nutrizione, tuttavia sono poco usati.
I ventilatori a pressione positiva, invece, utilizzano una via aerea artificiale per immettere attivamente l'aria nei polmoni, mentre l'espirazione avviene in modo passivo grazie al recupero elastico dei polmoni e della gabbia toracica.

In base alle condizioni cliniche del paziente, il ventilatore può essere impostato in modalità pressometrica o volumetrica.
I ventilatori pressometrici (detti anche *life-support*) sono destinati a pazienti che presentano una discreta autonomia respiratoria. Questi dispositivi erogano una pressione positiva ad ogni atto inspiratorio, senza garantire un volume di aria costante per ogni atto inspiratorio; di conseguenza, non è possibile impostare un volume/minuto prefissato.

I ventilatori volumetrici (noti anche come *life-sustaining*) sono indicati per pazienti privi di autonomia ventilatoria. In questa tipologia di ventilatori è possibile programmare un volume di aria prestabilito per ogni atto inspiratorio.

La tipologia di ventilazione viene scelta in base a quanto il paziente è autonomo dal punto di vista ventilatorio.
La ventilazione è controllata quando l'intero processo ventilatorio è gestito esclusivamente dalla macchina, la quale regola autonomamente l'inizio e la fine dell'inspirazione e dell'espirazione, nonché il tempo inspiratorio e la frequenza respiratoria.
La modalità è assistita quando la macchina fornisce supporto al respiro spontaneo del paziente, il quale è in grado di innescare e terminare l'atto inspiratorio ed espiratorio, oltre a regolare il tempo inspiratorio e la frequenza respiratoria.

Infine, il ventilatore meccanico permette di svolgere varie modalità di ventilazione, le quali possono essere classificate in base al lavoro respiratorio che possono svolgere:

- Modalità controllata: il ventilatore svolge il 100% del lavoro respiratorio, non consentendo alcuno stimolo esterno. La frequenza respiratoria è specificata;
- Modalità assistita-controllata (A/C): il ventilatore garantisce un numero minimo di respiri controllati da volume o pressione, mentre il paziente può "controllare" un numero aggiuntivo di respiri controllati dalla pressione di supporto;
- Modalità SIMV (Respirazione Sincronizzata Obbligata Intermittente): viene impostata una frequenza respiratoria come in una ventilazione meccanica, ma sono possibili anche respiri assistiti e spontanei;
- Modalità PSV (Ventilazione Pressometrica Assistita): il ventilatore attiva la pressione di supporto quando il paziente è in grado di innescare autonomamente l'inspirazione;
- Modalità CPAP (Pressione Positiva Continua): il ventilatore si limita a mantenere il livello di PEEP *(Positive End-Expiratory Pressure*), lasciando alla persona il 100% del lavoro respiratorio. Può essere applicata anche senza ventilatore tramite l'uso di maschere/caschi, flussimetro o miscelatore.

2. OBIETTIVO

L'obiettivo di questa tesi consiste nell'identificare gli interventi infermieristici per ridurre l'insorgenza della polmonite associata alla ventilazione meccanica, attraverso una revisione narrativa della letteratura scientifica.

3. MATERIALI E METODI

3.1 Descrizione del problema

La polmonite associata alla ventilazione meccanica è una delle principali cause di mortalità e morbilità in terapia intensiva, rendendo cruciale l'individuazione e l'adozione di strategie assistenziali mirate a prevenirne l'insorgenza.

3.2 Formulazione del quesito di ricerca

Il quesito di ricerca è stato formulato utilizzando la metodologia PICO (Patient, Intervention, Comparison, Outcomes):

- Patient (paziente): pazienti adulti sottoposti a ventilazione meccanica invasiva e sedazione;
- Intervention (interventi): interventi infermieristici volti alla prevenzione dell'insorgenza della polmonite associata alla ventilazione meccanica;
- Outcomes (risultati): riduzione dell'incidenza della polmonite associata alla ventilazione meccanica con conseguente riduzione della mortalità e morbidità.

3.3 Metodi di ricerca delle evidenze

La revisione della letteratura è stata svolta sfruttando la banca dati PubMed e Google Scholar, oltre a siti web, utilizzando le seguenti parole chiave:

- "Ventilator-associated pneumonia"
- "VAP"
- "VAP prevention"
- "Ventilator-associated pneumonia prevention"
- "VAP nurse prevention"

- “Ventilator-associated pneumonia nurse prevention”
- “Management endotracheal tube”
- “Oral hygiene in VAP prevention”
- “Guidelines ventilator-associated pneumonia”
- “Respiratory failure in ventilator-associated pneumonia”
- “Healthcare-associated infection”
- “Intensive care Unit”

3.4 Stringa di ricerca

Per la ricerca bibliografica sono stati usati criteri di inclusione, quali:

- Pubblicazione dal 2000 al 2025
- Linee guida
- Studi osservazionali
- Revisioni sistematiche con o senza metanalisi

Sono stati applicati filtri di ricerca, tra cui il filtro pazienti adulti, lingua inglese, specie umana e “free full text”.

Come criterio di esclusione è stato applicato “popolazione pediatrica” e “ventilazione non invasiva”.

4. RISULTATI

Successivamente ad una prima revisione della letteratura, sono stati selezionati 45 articoli mediante l'utilizzo di parole chiave e filtri di ricerca. In seguito ad un'analisi più approfondita, ne sono stati inclusi 28, i quali sono rappresentati nella tabella di estrazione dei dati (**Allegato 1**).

5. DISCUSSIONE

La polmonite associata alla ventilazione (VAP) è una forma di polmonite nosocomiale che si manifesta in pazienti intubati e sottoposti a ventilazione per un periodo superiore alle 48 ore.

La VAP rappresenta circa il 15% di tutte le infezioni correlate all'assistenza (ICA) e il 27% di tutte le infezioni acquisite nel reparto di terapia intensiva, nonché la principale causa di morte tra i pazienti critici con un tasso di mortalità superiore a quello di altre ICA. I tassi di mortalità nei pazienti con VAP variano dal 24% al 50%, aumentando fino al 76% se l'infezione è causata da organismi antibiotico-multiresistenti (Corso et al, 2017).

La VAP è a lungo riconosciuta come una delle principali cause di prolungamento delle degenze in terapia intensiva (con una media che varia da 7 a 9 giorni), con conseguenti aumenti dei costi ospedalieri e rappresenta il 50% dell'impiego di antibiotici in UTI. Recenti studi indicano tassi di incidenza della VAP che variano da 1 a 4 casi per 1000 giorni di ventilazione nei paesi industrializzati e fino a 13 casi per 1000 giorni di ventilazione nei paesi in via di sviluppo.

I tassi di incidenza sono significativamente influenzati dalle caratteristiche della popolazione: i pazienti traumatizzati, per esempio, presentano un'elevata incidenza (17,8% su 511 pazienti) dovuta ad un'immunocompetenza alterata, attribuibile alla lunga durata della ventilazione meccanica e a lesioni cronico-ostruttive. Anche i pazienti con BPCO mostrano un'incidenza elevata, attribuibile alla lunga durata della ventilazione meccanica, all'elevata incidenza di microaspirazione e alla colonizzazione batterica. L'ARDS è inoltre associata ad un rischio maggiore di sviluppare la VAP, con un'incidenza del 29% (Papazian et al, 2020).

Il principale fattore che contribuisce all'insorgenza di VAP è la micro-aspirazione di organismi orofaringei, provenienti dalla cavità orale o dal tubo endotracheale, verso i bronchi. Tale processo favorisce la proliferazione batterica e l'invasione del parenchima polmonare. I microrganismi patogeni, per scatenare la polmonite, devono raggiungere la parte inferiore dell'apparato respiratorio, con l'aspirazione dalla cavità orale come principale modalità di trasmissione. Altre fonti di infezione possono derivare dalla colonizzazione dei sondini nasogastrici e dal trasferimento di microbi attraverso la microaspirazione.

La presenza del tubo endotracheale facilita l'accesso polmonare dei microrganismi (il 76% dei casi di batteri che colonizzano il cavo orale sono gli stessi che provocano l'infezione polmonare), infatti molteplici studi sostengono che l'infezione è legata alla presenza del tubo stesso (il tubo endotracheale può aumentare il rischio di insorgenza di VAP da 6 a 20 volte), il quale rappresenta una diretta via di comunicazione tra l'esterno e le vie aeree superiori e inferiori.
Oltre a facilitare l'ingresso dei microrganismi, il tubo endotracheale inibisce il riflesso della tosse, permettendo l'accumulo di secrezioni faringee sopra la cuffia tracheale, le quali possono successivamente essere inalate.
I fattori di rischio per l'insorgenza di VAP sono molteplici e variabili (**Tabella 3**). Includono la colonizzazione batterica dell'area orofaringea, l'aspirazione delle secrezioni subglottiche e la colonizzazione della placca dentale da parte di patogeni respiratori. Altri fattori di rischio possono essere l'età superiore a 60 anni, il sesso maschile, l'intubazione prolungata, l'alimentazione enterale, la posizione supina, la contaminazione del circuito ventilatorio, l'ARDS, il coma e la reintubazione.
È inoltre importante tenere conto dell'acquisizione esogena dei microrganismi da parte del personale sanitario (Parisi et al, 2016; Corso et al, 2017).

Fattori di rischio	
Fattori ospite-correlati	Condizioni preesistenti del paziente Posizionamento del corpo (decubito obbligato) Livello di coscienza Numero di intubazioni Farmaci assunti
Fattori dispositivo-correlati	Uso del tubo endotracheale Gestione del circuito di ventilazione meccanica Presenza di un sondino naso/orogastrico
Fattori operatore-correlati	Mancanza e/o erroneo lavaggio delle mani Mancato cambio dei guanti Mancato e/o erroneo utilizzo di appropriati dispositivi di protezione individuale

Tabella 3: *Fattori di rischio per l'insorgenza di VAP*, ANIARTI, 2017

Da un punto di vista epidemiologico, gli organismi associati alla VAP variano in base a diversi fattori, tra cui la durata della ventilazione meccanica, il periodo di degenza in terapia intensiva, l'esposizione cumulativa agli antimicrobici e la presenza di eventuali fenomeni epidemici all'interno di specifiche UTI.

I microrganismi Gram-negativi principalmente coinvolti nella VAP includono *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*e e specie di *Acinetobacter*, mentre lo *Staphylococcus aureus* è il principale microrganismo Gram-positivo.

La VAP può essere causata da una varietà di patogeni (**Tabella 4**) che possono complicare l'approccio terapeutico: ad esempio l'*Aspergillus fumigatus* può essere coinvolto in alcune VAP ad esordio tardivo. Inoltre, alcuni virus respiratori, tra cui il virus dell'influenza, l'*Herpes Simplex Virus* (HSV, 21%) e il *Citomegalovirus* (CMV, 20-30%) possono provocare polmonite da riattivazione virale nei pazienti immunocompromessi sottoposti a ventilazione meccanica.

Un problema sempre più rilevante e crescente è la diffusione di patogeni multifarmaco-resistenti (MDR); in particolare ceppi di *Acinetobacter baumannii* che causano VAP sono resistenti al carbapenemi (la resistenza alla colistina è aumentata a seguito dell'aumento dei tassi di consumo di colistina per trattare organismi ampiamente resistenti ai farmaci) (Papazian et al, 2020; Gaspar et al, 2023).

	Bacilli Gram-negativi	**Bacilli Gram-positivi**
VAP precoce	• Haemophilus influentiae • Klebsiella axytoca • Escherichia coyotoci • Proteus spp. • Serratia spp. • Sternatrophomonas maltophilia	• Staphylococcus aureus • Streptococcus pneumoniae • Staphylococcus aureus meticillino-sensibile • Enterococcus spp. • Streptococcus spp.
VAP tardiva	• Pseudomonas aeruginosa • Acinetobacter • Enterobacter	• Staphylococcus aureus meticillino-resistente

Tabella 4: *Batteri responsabili della patogenesi della VAP*, ANIARTI, 2017

Nel 2004 l'*Institute for Healthcare Improvement* (IHI) ha elaborato il concetto di "bundle" (pacchetto assistenziale), definito come un insieme limitato di procedure o comportamenti mirati, solitamente composti da 3 a 5 interventi, con dimostrata efficacia basata su prove scientifiche, ottenute da studi controllati randomizzati e revisioni sistematiche. L'efficacia di questi interventi aumenta quando applicati contemporaneamente, piuttosto che singolarmente. Un aspetto fondamentale del bundle è la sua coesione, organizzata in protocolli semplici e misurabili che seguono la regola del "tutto o nulla": è necessario completare tutte le fasi per considerare il bundle come superato. (Mastrogianni et al, 2017).

Questa strategia è particolarmente utilizzata nella prevenzione delle ICA, come la VAP. Il "Ventilator Bundle" comprende interventi chiave come il sollevamento della testata del letto di almeno 30°, la valutazione giornaliera sulla sospensione della sedazione farmacologica, la possibilità di estubazione e la profilassi contro l'ulcera peptica da stress e contro la trombosi venosa profonda (TVP). L'applicazione di questo bundle ha portato a risultati significativi, come la riduzione del tasso di VAP del 67% in uno studio condotto negli Stati Uniti, passando da 15,7 infezioni ogni 1000 giorni di ventilazione a 5,3 infezioni ogni 1000 giorni di ventilazione nel corso di un anno (Ministero della Salute, 2012).

Parallelamente, il concetto di "care bundle" per la prevenzione della VAP promuove l'adozione di misure terapeutiche basate su evidenze, con l'obiettivo di migliorare gli outcome di salute dei pazienti. L'implementazione di tali bundle non solo facilita i cambiamenti nelle pratiche assistenziali, ma aumenta anche la compliance alle linee guida, a condizione che venga garantita una formazione adeguata del personale sanitario e una comunicazione efficace (Corso et al, 2017).

Nel 2010, l'IHI ha aggiunto un quinto intervento all'interno del "*Ventilator Bundle*": l'igiene orale quotidiana con clorexidina. Nel 2016, l'Intensive Care Society ha proposto un bundle denominato "*Recommended bundle of Interventions for prevention of VAP*", il quale include l'elevazione della testata del letto, la sospensione giornaliera della sedazione e la valutazione della prontezza all'estubazione, l'uso del drenaggio delle secrezioni sottoglottiche, l'evitamento di cambi programmati del circuito di ventilazione, l'igiene orale senza clorexidina e la profilassi dell'ulcera da stress, senza menzionare la profilassi contro la TVP.

La maggior parte delle Unità di Terapia Intensiva a livello globale ha adottato il "*IHI Ventilator Bundle*", adattandolo alle specifiche necessità locali; di conseguenza, si è osservata una variabilità negli interventi inclusi nei pacchetti di prevenzione della VAP tra le diverse unità di terapia intensiva. Fino ad oggi, non esiste un pacchetto comune universalmente concordato per la sua implementazione nelle comunità sanitarie di tutto il mondo (Mastrogianni, 2023).

Le linee guida per la prevenzione della VAP, sebbene non abbiano ancora un bundle universalmente accettato, evidenziano l'importanza di interventi assistenziali mirati, oltre l'educazione e formazione del personale sanitario e le buone pratiche assistenziali:

- Educazione e formazione del personale sanitario
- Prevenzione della trasmissione di microrganismi
- Igiene del cavo orale
- Posizionamento del paziente
- Gestione della cuffiatura del tubo endotracheale e aspirazione delle secrezioni sottoglottiche
- Aspirazione delle secrezioni endotracheali
- Controllo della sedazione

5.1 Educazione e formazione del personale sanitario

La formazione del personale infermieristico riveste un ruolo cruciale nella prevenzione della VAP, in quanto gli infermieri sono la figura sanitaria più frequentemente a contatto con i pazienti in terapia intensiva. Pertanto, la loro educazione continua e la corretta implementazione di protocolli basati su prove di efficacia e l'utilizzo di strumenti di monitoraggio, permettono di valutare gli effetti positivi della formazione e dell'adozione dei bundle sui tassi di incidenza della VAP, contribuendo a migliorare gli esiti per i pazienti.

La gestione della VAP deve essere orientata verso l'adozione di linee guida fondate sull'evidenza scientifica, tuttavia, nonostante i risultati positivi di numerosi studi, esistono ostacoli che ne impediscono un'implementazione ottimale.

Studi precedenti hanno evidenziato che la non conformità degli operatori sanitari alle pratiche preventive è ancora comune, con un livello di aderenza degli infermieri ai protocolli di prevenzione che varia tra il 56,32% e l'85,9%.

Diversi fattori influenzano l'atteggiamento e la formazione del personale sanitario, i quali possono essere utilizzati per migliorare la qualità dei servizi infermieristici e ottimizzare le pratiche di prevenzione della VAP. In particolare, sono determinanti il livello di istruzione, l'esperienza professionale e la partecipazione a programmi di formazione continua. In tal senso è stato osservato che gli infermieri con un'esperienza di lavoro inferiore ai cinque anni mostrano una maggiore efficacia nella prevenzione della VAP (Rumokoy, 2022).

5.2 Prevenzione della trasmissione di microrganismi

L'igiene delle mani rappresenta la misura di prevenzione primaria per il controllo delle infezioni trasmesse tra operatore e paziente. Gli agenti patogeni che causano la VAP, come i bacilli Gram-negativi e lo *Staphylococcus aureus*, sono ubiquitari nelle strutture sanitarie, in particolare nelle unità di terapia intensiva. La scarsa adesione da parte degli operatori sanitari costituisce un problema globale; infatti, solo il 60% del personale decontamina le mani all'inizio del turno di lavoro e il 72,5% prima e dopo il contatto con un paziente. Inoltre, i pazienti intubati e sottoposti a ventilazione meccanica, che necessitano di interventi sul circuito di ventilazione, sono maggiormente esposti al rischio di contaminazione crociata, in particolare se non vengono adottate correttamente le tecniche di igiene delle mani, il cambio dei guanti e l'uso dei dispositivi di protezione individuali (Corso et al, 2017).

È quindi opportuno sottolineare la necessità di migliorare questa pratica per prevenire e controllare le infezioni correlate all'assistenza.

La Global Patient Safety Initiative, con il motto "Cure pulite sono cure più sicure" promossa dall'Organizzazione mondiale della Sanità (OMS), pone particolare enfasi sull'ottimizzazione degli standard e delle pratiche di igiene delle mani nell'assistenza sanitaria, supportando l'implementazione di interventi efficaci in tal senso. In tale campagna, l'OMS ha definito i 5 momenti cruciali per l'igiene delle mani (**Figura 1**) (Mongardi et al, 2011):

- prima del contatto con il paziente;
- prima di una manovra asettica;
- dopo il rischio e/o esposizione ad un liquido biologico;
- dopo il contatto con il paziente;

- dopo il contatto con ciò che sta attorno al paziente.

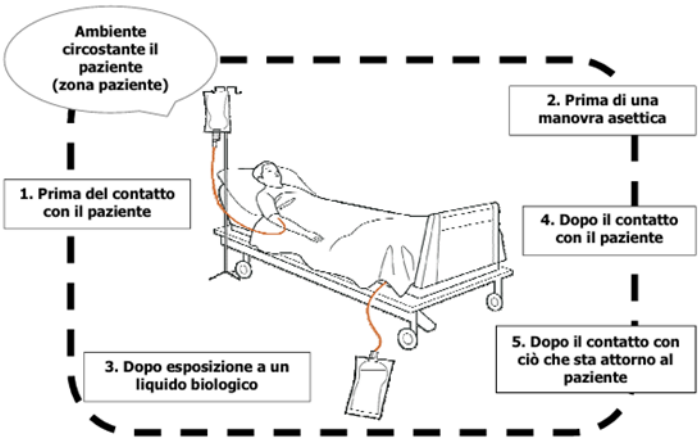


Figura 1: *I cinque momenti per l'igiene delle mani*, Buone pratiche infermieristiche per il controllo delle infezioni nelle Unità di terapia intensiva, 2011

La corretta modalità di igiene delle mani deve essere selezionata in funzione del tipo di intervento assistenziale effettuato e del rischio di trasmissione di microrganismi potenzialmente patogeni, inclusi quelli multiresistenti. Le modalità di igiene delle mani previste comprendono: frizione alcolica, lavaggio con acqua e sapone, lavaggio con soluzione antisettica e lavaggio chirurgico delle mani.
I DPI, quali guanti, camice/copricamice, mascherine (chirurgiche, FFP2 o FFP3), occhiali e visiera, devono essere indossati ogni volta che si prevede il contatto con sangue o fluidi biologici. Al termine dell'attività assistenziale, è fondamentale rimuovere i DPI e procedere con l'igiene delle mani prima di accedere al paziente successivo (Mongardi et al, 2011).

5.3 Igiene del cavo orale

Il ruolo dell'igiene del cavo orale in terapia intensiva è fondamentale poiché la maggior parte dei pazienti non è in grado di provvedervi autonomamente; inoltre, i pazienti intubati e sedati presentano un'alterazione dei meccanismi fisiologici della salivazione, dei movimenti della lingua e dell'idratazione che sono necessari per mantenere il cavo orale integro. Dopo 48 ore dal ricovero in UTI, la flora batterica presente nell'orofaringe subisce un cambiamento significativo, con la proliferazione di batteri Gram-negativi che la rendono maggiormente virulenta. Tale flora può migrare verso i polmoni e determinare una polmonite (nel 76% dei casi i batteri che colonizzano il cavo orale sono gli stessi che

provocano l'infezione polmonare). Questo rischio aumenta notevolmente se la persona è intubata, infatti il tubo endotracheale costituisce una via di accesso all'organismo per gli agenti patogeni, oltre ad essere associato all'inibizione del riflesso faringeo e assenza di tosse efficace (Pellucchi et al, 2013).

L'igiene del cavo orale è di conseguenza entrato nei bundle per la prevenzione delle VAP perché è un intervento ritenuto fondamentale nella riduzione della placca batterica e della colonizzazione del cavo orale, sia attraverso l'azione meccanica di pulizia e spazzolamento che quella disinfettante ad opera dei collutori.

L'utilizzo della Clorexidina colluttorio, la cui concentrazione può variare tra lo 0,12% e il 2%, è l'agente antiplacca più efficace, in quanto determina un effetto inibitorio sui Gram-positivi, Gram-negativi e miceti, oltre ad avere un effetto prolungato fino a 12 ore dopo l'applicazione (Bambi et al, 2014).

5.4 Posizionamento del paziente

L'uso di vie aeree artificiali in pazienti sottoposti a ventilazione meccanica compromette la funzione di rimozione delle secrezioni da parte del sistema mucociliare, riducendo la difesa naturale delle vie respiratorie superiori. Inoltre, la scarsa funzione di deglutizione nei pazienti crea un accumulo di secrezioni orofaringee tra la cuffia del tubo endotracheale (ETT) e l'ipofaringe, favorendo la proliferazione batterica. Il reflusso gastrico, a sua volta, indebolisce lo sfintere esofageo inferiore, ritardando lo svuotamento gastrico e aumentando la pressione intra-gastrica. Questo fenomeno facilita il trasferimento di batteri dal tratto gastrointestinale alle vie aeree inferiori, contribuendo all'insorgenza della VAP. La posizione semi-sdraiata è stata identificata come una delle misure più efficaci per prevenire la VAP, riducendo il reflusso e l'aspirazione delle secrezioni orofaringee e gastriche. Questa posizione abbassa anche il diaframma, migliorando la capacità toracica e la saturazione di ossigeno. Di conseguenza i pazienti in posizione semi-sdraiata hanno un rischio significativamente inferiore di contrarre la VAP rispetto a quelli in posizione supina (Chen et al, 2016)).

In una metanalisi (Zhuo et al, 2021) condotta su 740 pazienti ha evidenziato che l'incidenza di VAP nei pazienti in posizione semi-sdraiata a 45° è significativamente inferiore rispetto a quella nei pazienti in posizione supina a 30°. Inoltre, il reflusso gastrico è inferiore nei pazienti in posizione semi-sdraiata a 45°, riducendo il rischio di

microaspirazione e la successiva contaminazione dei fluidi orofaringei. Tuttavia, la stessa posizione ha aumentato l'incidenza di piaghe da decubito, suggerendo che i pazienti in posizione a 45° necessitano di un cambio di posizione più frequente per prevenire le lesioni da pressione.

5.5 Gestione della cuffiatura del tubo endotracheale e aspirazione delle secrezioni sottoglottiche

Una delle principali misure preventive per ridurre il tasso di VAP è il controllo della pressione della cuffia del tubo endotracheale. Il principale meccanismo per lo sviluppo di VAP durante i primi 7 giorni è costituito dall'aspirazione di secrezioni contaminate dall'orofaringe nelle vie aeree inferiori. Nei pazienti intubati queste secrezioni tendono ad accumularsi sopra la cuffia del tubo e a colare attraverso lo spazio presente tra la mucosa tracheale e la cuffia del tubo, penetrando nelle vie aeree inferiori. Mantenere una pressione costante di 20-30 mmHg, oltre a ridurre la microaspirazione, previene anche le conseguenze dannose dello scivolamento della cuffia sulla parete tracheale (Bambi, 2012).

In uno studio di coorte retrospettivo e prospettico del 2021, Tomaszek et al hanno riportato una riduzione dell'incidenza di VAP di circa il 10% utilizzando l'aspirazione continua automatica delle secrezioni sottoglottiche da sopra la cuffia in contemporanea al controllo continuo della pressione della cuffia.

5.6 Aspirazione delle secrezioni endotracheali

L'aspirazione delle secrezioni respiratorie rappresenta una procedura assistenziale fondamentale per i pazienti sottoposti a ventilazione meccanica, poiché garantisce la pervietà delle vie aeree e contribuisce a prevenire la stasi delle secrezioni tracheo-bronchiali. L'aspirazione endotracheale può essere eseguita mediante due tecniche: il sistema aperto e il sistema chiuso. Nel sistema aperto, si utilizza un catetere monouso e si rende necessario disconnettere il paziente dal circuito di ventilazione, mentre nel sistema chiuso è possibile effettuare l'aspirazione senza interrompere la connessione al ventilatore. Per quanto riguarda l'incidenza di VAP, non si riscontrano differenze significative tra le due modalità di aspirazione. Tuttavia, è raccomandato iper-ossigenare il paziente per almeno 30 secondi prima dell'aspirazione con il sistema aperto, al fine di

prevenire il rischio di ipossiemia. L'aspirazione endotracheale deve essere eseguita esclusivamente in presenza di secrezioni, evitando l'esecuzione routinaria della procedura (Corso et al, 2017).

5.7 Controllo della sedazione

Un intervento efficace per ridurre il rischio di VAP è rappresentato dal protocollo di interruzione giornaliera della sedazione (*Daily Sedation Interruption*, DSI), il quale si è rilevato utile nell'accelerare l'estubazione e prevenire la fuoriuscita delle secrezioni dietro la cuffia. La DSI prevede la riduzione e la successiva interruzione della sedazione nei pazienti che soddisfano determinati criteri, con una frequente valutazione della risposta durante questo processo. Alcuni studi hanno evidenziato che l'applicazione del protocollo DSI non ha sempre comportato una riduzione significativa del tasso di VAP, ma si è comunque dimostrato efficace nel ridurre la durata della ventilazione meccanica, ovvero un fattore direttamente legato alla diminuzione dell'incidenza di VAP.

La DSI è stata supportata da studi retrospettivi che hanno confrontato l'incidenza di VAP tra i pazienti con sedazione continua e quelli con interruzione giornaliera della sedazione. I risultati hanno mostrato un'incidenza significativamente inferiore di VAP nel gruppo con interruzione quotidiana della sedazione. Inoltre, una revisione di studi sui bundle per la prevenzione della VAP ha evidenziato l'elevata aderenza alle pratiche di interruzione quotidiana della sedazione, con conseguente riduzione del tempo di estubazione e miglioramenti nei risultati di mortalità (Gaspar et al, 2023).

L'efficacia di tali approcci è stata ulteriormente confermata da uno studio clinico sperimentale condotto su 80 pazienti, i quali sono stati assegnati in modo casuale a gruppi di interventi e di controllo. Nel gruppo di intervento è stato seguito un protocollo di sospensione giornaliera della sedazione e nel gruppo di controllo è stata seguita una sospensione di ruotine della sedazione.

I risultati di questo studio hanno evidenziato che il tasso di incidenza della VAP nei gruppi di intervento e di controllo era rispettivamente dello 0% contro il 15% il terzo giorno, del 12,5% contro il 50% il quarto giorno e del 27,5% contro il 55,3% il quinto giorno. Da questo studio si percepisce che l'incidenza della VAP nel gruppo di intervento è significativamente inferiore rispetto al gruppo di controllo (Mehdi et al, 2016).

6. CONCLUSIONI

La prevenzione della polmonite associata alla ventilazione rappresenta una sfida complessa e multifattoriale, che richiede un approccio integrato e multidisciplinare. Il ruolo cruciale del personale infermieristico, la formazione continua e l'adozione rigorosa di protocolli basati su evidenze scientifiche si confermano come elementi essenziali nella riduzione dell'incidenza di questa infezione. La formazione del personale, purtroppo, non è sempre adeguatamente implementata e l'aderenza alle linee guida rimane un punto critico, con percentuali di conformità che variano in modo significativo tra le diverse realtà sanitarie. Tuttavia, è emerso che gli infermieri con maggiore esperienza e quelli coinvolti in programmi di aggiornamento mostrano risultati migliori nella prevenzione della VAP, evidenziando l'importanza di una continua educazione professionale.

Anche l'igiene delle mani, la gestione dell'igiene orale, la posizione del paziente e la cura del tubo endotracheale rappresentano misure fondamentali per prevenire la VAP.

In particolare, il miglioramento delle pratiche di igiene orale, attraverso l'uso della clorexidina, e il corretto posizionamento del paziente, come la posizione semi-sdraiata, sono interventi che hanno dimostrato di ridurre significativamente il rischio di infezioni polmonari. L'importanza di una costante monitorizzazione delle condizioni dei pazienti, l'uso della sedazione controllata e l'aspirazione delle secrezioni, sono ulteriori pratiche che contribuiscono alla prevenzione della VAP.

Nonostante i progressi nella ricerca e le raccomandazioni delle linee guida, restano delle sfide importanti in termini di aderenza alle pratiche preventive e di implementazione omogenea degli interventi in tutte le unità di terapia intensiva.

Per ridurre ulteriormente l'incidenza della VAP sarebbe opportuno adottare un bundle universale per la prevenzione della VAP, potenziare la formazione e l'aggiornamento del personale e investire nella creazione di un ambiente che favorisca la compliance alle misure preventive. Solo con un impegno congiunto, che coinvolga l'intero team sanitario, sarà possibile garantire migliori esiti per i pazienti e ridurre il carico di morbilità e mortalità associato alla ventilazione meccanica.

BIBLIOGRAFIA

- Badon P. & Giusti G. D. (2022). Assistenza infermieristica in area critica e in emergenza. Casa Editrice Ambrosiana (prima edizione).

- Bambi S. (2012). Polmoniti associate a ventilazione meccanica e dispositivi endotracheali di aspirazione sottoglottica: stato dell'arte. Scenario (Vol. 29, NO. 1). https://scenario.aniarti.it/index.php/scenario/article/view/172

- Bambi S., Lucchini A., Manici M., Mattiussi E., Commiso I. & Rasero L. (2014). Cura del cavo orale in terapia intensiva, aggiornamenti e problemi. Scenario. 2014;31 (3) https://scenario.aniarti.it/index.php/scenario/article/view/96/83

- Chen G., Wang J., Liu C., Xu R., Zhou X. % Gan X. (2016). Subglottic secretion drainage and semi-recumbent position for preventing ventilator associated pneumonia. https://e-century.us/files/ijcem/9/2/ijcem0018823.pdf

- Chen Y., Sheng W., Wang J., Chang S., Lin H., Tien K., Hsu L. & Tsai K. (2011). Effectiveness and limitations of hand hygiene promotion on decreasing healthcare-associated infections. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22110610/

- Corso M. & Collodel V. (2017). La polmonite associata a ventilazione (VAP): l'importanza dell'assistenza infermieristica. Scenario. 34 (2): 22-28 https://scenario.aniarti.it/index.php/scenario/article/view/27/15

- Farina C., Aliberti S., Amati F., Arena F., Basaglia G., Brigante G., Camaggi A., Faverio P., Fazii P., Fiscarelli E., Fontana C., Giacobbe D., Giraldi C., Giusti M., Lazzarotto T., Lombardi G., Midulla F., Migliavacca R., Pan A. & Venditti M. (2024). Percorso diagnostico-Polmoniti nel paziente ospedalizzato. AMCLI ETS. 2024-26 https://www.amcli.it/wp-content/uploads/2024/02/2024-26_POLMONITI-NEL-PAZIENTE-OSPEDALIZZATO.pdf

- Gaspar M., Rinaldi E., Mello R. G., Dos Santos F. A., Mendes Nadal J., Cabral L. & Farago P. V. (2023*).* Impact of evidence-based bundles on ventilator-associated pneumonia prevention: A systematic review. The Journal of infection in developing countries. 17(2):194-201 https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36897895/

- Lopes Pegna A., Rossi M., Corrado A., Augustynen A., Villella G. & Bonanni D. (2010). Linee guida sull'insufficienza respiratoria. SNLG-Regioni. https://www.regione.toscana.it/documents/10180/320308/Linee%20guida%20su%20insufficienza%20respiratoria/e6822ff7-6d24-4444-a1f2-bac91b4f20ea

- Lorente L., Leucona M., Jiménez A., Lorenzo L., Roca I., Cabrera J., Llanos C & Mora M. l. (2014). Continuous endotracheal tube cuff pressure control system protects against ventilator-associated pneumonia. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4057071/

- Marshall J. C., Bosco L., Adhikari N.K., Connolly B., Diaz J.V., Dorman T., Fowler R.A., Meyfroidt G., Nakagawa S., Pelosi P., Vincent J., Vollman K. & Zimmerman J. (2017). What is an intensive care unit? A report of the task force of the World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine. Journal of Critical Care. 37, 270-276. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0883944116302404

- Mastrogianni M., Katsoulas T., Korompeli A. & Mirianthefs P. (2023). The Impact of Care Bundles on Ventilator-Associated Pneumonia (VAP) Prevention in Adult ICUs: A Systematic Review. https://www.mdpi.com/2079-6382/12/2/227

- Mehdi S., Hoiatollah Y., Reza Y. A. & Babak A. (2016). The effect of daily sedation interruption protocol on early incidence of ventilator-associated pneumonia among patients hospitalized in critical care units receiving mechanical ventilation. Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research. 21(5):p 541-546 https://journals.lww.com/jnmr/fulltext/2016/21050/the_effect_of_daily_sedation_interruption_protocol.16.aspx

- Ministero della Salute (2012). Manuale di formazione per il governo clinico: la sicurezza dei pazienti e degli operatori. https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_1688_allegato.pdf

- Ministero della salute (2020*)*. Linee guida per la prevenzione e il controllo di Enterobatteri, Acinetobacter baumannii e Pseudomonas aeruginosa resistenti ai carbapenemi nelle strutture sanitarie. https://www.pnrr.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_2989_allegato.pdf

- Mongardi M., Melotti R., Cappelli V., Ballini L., De Palma A., Mosci D., Peghetti A., Venturelli C., Sarti M. & Tucci C. (2011). Buone pratiche infermieristiche per il controllo delle infezioni nelle Unità di terapia intensiva. Agenzia Sanitaria e Sociale regionale. Dossier 203-2011 http://asr.regione.emilia-romagna.it/wcm/asr/collana_dossier/doss203.htm

- Nobile M., Conti C., Bastianelli A., Piscitelli A., Calori G. M. & Navone P (2018). Promotion of hand hygiene: the experience of the orthopaedic hospital Gaetano Pini-CTO, Milan, Italy https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29670992/

- Papazian L., Klompas M. & Luyt C. (2020). Ventilator-associated pneumonia in adults: a narrative review. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7095206/

- Parisi M., Gerovasili V., Dimopoulos S., Kampisiouli E., Goga C., Perivolioti E., Argyropoulou A., Routsi C., Tsiodras S. & Nanas S. (2016). Use of Ventilator Bundle and Staff Education to Decrease Ventilator- Associated Pneumonia in Intensive Care Patients. Critical Care Nurse (Vol 36, No. 5). https://aacnjournals.org/ccnonline/article/36/5/e1/3537/Use-of-Ventilator-Bundle-and-Staff-Education-to?searchresult=1

- Patel B. K. (2024). Insufficienza respiratoria. Manuale MSD. https://www.msdmanuals.com/it/casa/disturbi-polmonari-e-delle-vie-respiratorie/insufficienza-respiratoria-e-sindrome-da-distress-respiratorio-acuto/insufficienza-respiratoria#Cause_v727876_it

- Patel B. K. (2024). Panoramica sulla ventilazione meccanica. Manuale MSD. https://www.msdmanuals.com/it/professionale/medicina-di-terapia-intensiva/insufficienza-respiratoria-e-ventilazione-meccanica/panoramica-sulla-ventilazione-meccanica

- Pellucchi G., Ciucur M., Giacovelli M., Lucchini A & Luongo M. (2013). L'igiene del cavo orale. Scenario. Vol. 30, Fasc. 3: 23-34 https://www.proquest.com/openview/d5eee032b62ce80aac902e1f16488f13/1?pq-origsite=gscholar&cbl=886352

- Rumokoy M. M. & Chayati N. (2022). Factors Affecting Nurses' Actions in Prevention of Ventilator Associated Pneumonia (VAP): Literature Review. Jurnal Aisyah: Jurnal Ilmu Kesehatan (Volume 7, Issue S2, 2022, pp. 129–134). https://aisyah.journalpress.id/index.php/jika/article/view/1420

- Tablan O. C., Anderson L. J., Besser R., Bridges C. & Hajjeh R. (2003). Guidelines for Preventing Health-Care--Associated Pneumonia. Raccomandazioni del CDC e del Comitato consultivo per le pratiche di controllo delle infezioni sanitarie. https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5303a1.htm

- Teasdale G. & Jennett B. (2019). Glasgow Coma Scale (GCS). https://www.mdcalc.com/calc/64/glasgow-coma-scale-score-gcs#why-use

- Tomaszek L., Pawlik J., Mazurek H. & Mędrzycka-Dąbrowska W. (2021). Automatic Continuous Control of Cuff Pressure and Subglottic Secretion Suction Used Together to Prevent Pneumonia in Ventilated Patients—A Retrospective and Prospective Cohort Study. https://www.mdpi.com/2077-0383/10/21/4952

- Wang L., Li X., Yang Z., Tang X., Yuan Q., Deng L., & Sun X (2016). Semi-recumbent position versus supine position for the prevention of ventilator-associated pneumonia in adults requiring mechanical ventilation. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7016937/

- Zhuo X., Lingai P. & Zeng X. (2021). The effects of the 45° semi-recumbent position on the clinical outcomes of mechanically ventilated patients: a systematic review and meta-analysis study. https://apm.amegroups.org/article/view/80996/html

ALLEGATI

	Autore/i e anno di pubblicazione	Titolo	Parole chiave	Tipologia di articolo	Obiettivo
Articolo 1	Bambi, 2012	Polmoniti associate a ventilazione meccanica e dispositivi endotracheali di aspirazione sottoglottica: stato dell'arte	VAP, Subglottic suction, Endotracheal suction	Revisione narrativa della letteratura	Rilevare le principali prove di efficacia presenti in letteratura internazionale, relative alla prevenzione e trattamento delle polmoniti associate a ventilazione meccanica con particolare attenzione verso i dispositivi per l'aspirazione delle secrezioni sottoglottiche
Articolo 2	Bambi et al, 2014	Cura del cavo orale in terapia intensiva. Aggiornamenti e problemi aperti	Oral care, Intensive care unit, Ventilator associated pneumonia	Non specificato	Fornire i più recenti aggiornamenti sulla cura del cavo orale, sulle controversie attuali e alcuni spunti di riflessione critica allorché ci si accinga alla stesura di un protocollo
Articolo 3	Chen et al, 2014	Subglottic secretion drainage and semi-recumbent position for preventing ventilator associated pneumonia	Subglottic secretion drainage, semi-recumbent position, ventilator-associated pneumonia	Studio clinico randomizzato	Valutare l'efficacia del drenaggio delle secrezioni sottoglottiche combinato con la posizione semi-sdraiata nel prevenire la polmonite associata al ventilatore

Articolo 4	Chen et al, 2011	Effectiveness and limitations of hand hygiene promotion on decreasing healthcare-associated infections	Non descritto	Studio quasi sperimentale	Valutare l'efficacia dei programmi di igiene delle mani per limitare le infezioni correlate all'assistenza sanitaria negli ospedali universitari.
Articolo 5	Corso et al, 2017	La polmonite associata a ventilazione (VAP): l'importanza dell'assistenza infermieristica	Pneumonia, Ventilator-Associated, Nursing, Ventilators, Mechanical, Pneumonia, Bacterial, Infection Control, Oral Hygiene, Intensive Care Units, Patient Care Bundles	Revisione della letteratura	Fornire indicazioni riguardanti le migliori strategie di prevenzione della VAP, individuando quali sono gli interventi ritenuti efficaci a questo scopo e con quali modalità devono essere attuati
Articolo 6	Gaspar et al, 2023	Impact of evidence-based bundles on ventilator-associated pneumonia prevention: A systematic review	Elderly health, head-of-bed elevation, intensive care unit, mechanical ventilation	Revisione della letteratura	Studiare l'impatto dei componenti del bundle sulla prevenzione della polmonite associata alla ventilazione negli adulti e negli anziani

			, oral hygiene		
Articolo 7	Lorente et al, 2014	Continuous endotracheal tube cuff pressure control system protects against ventilator-associated pneumonia	Non descritto	Studio osservazionale prospettico	Confrontare l'incidenza della VAP in un ampio campione di pazienti (n = 284) trattati con controllo continuo o intermittente della pressione della cuffia del tubo endotracheale
Articolo 8	Mastrogianni et al, 2023	The Impact of Care Bundles on Ventilator-Associated Pneumonia (VAP) Prevention in Adult ICUs: A Systematic Review	Ventilator-associated pneumonia. care bundles, intensive care units, prevention	Revisione sistematica della letteratura	Identificare gli interventi combinati utilizzati dalle UTI in tutto il mondo dall'implementazione del "Institute for Healthcare Improvement Ventilator Bundle"
Articolo 9	Mehdi et al, 2016	The effect of daily sedation interruption protocol on early incidence of ventilator-associated pneumonia among patients hospitalized in critical care units receiving mechanical ventilation	Non descritto	Studio clinico sperimentale	Valutare l'effetto del protocollo di sospensione giornaliera della sedazione sull'incidenza della VAP nei pazienti sottoposti a ventilazione meccanica

Articolo 10	Ministero della Salute, 2012	Manuale di formazione per il governo clinico: la sicurezza dei pazienti e degli operatori	Non descritto	Programma formativo	Offrire agli operatori sanitari un'opportunità di formazione nello specifico ambito del governo clinico, affrontando, in forma didascalica, alcune dimensioni fondamentali quali la sicurezza di pazienti ed operatori, la valutazione delle performance, l'appropriatezza e la formazione
Articolo 11	Ministero della Salute, 2020	Linee guida per la prevenzione e il controllo di Enterobatteri, Acinetobacter baumannii e Pseudomonas aeruginosa resistenti ai carbapenemi nelle strutture sanitarie	Non descritto	Revisione della letteratura/ revisione sistematica	Fornire raccomandazioni basate sull'evidenza riguardo al riconoscimento precoce e alle pratiche e procedure specifiche di prevenzione e controllo necessarie a prevenire la comparsa e a controllare la diffusione delle colonizzazioni e infezioni nelle strutture sanitarie per acuti
Articolo 12	Nobile et al, 2018	Promotion of hand hygiene: the experience of the	Hand hygiene, Prevention,	Analisi statistica	Aumentare l'adesione all'igiene delle mani da parte degli operatori sanitari,

		orthopaedic hospital Gaetano Pini-CTO, Milan, Italy	Multidisciplinary		attraverso l'implementazione delle linee guida sull'igiene delle mani in ambito sanitario e l'applicazione della strategia multimodale proposta dall'OMS
Articolo 13	Papazian et al, 2020	Ventilator-associated pneumonia in adults: a narrative review	Ventilator-associated pneumonia, bronchoscopy, mechanical ventilation, bronchoalveolar lavage, endotracheal aspirate, antibiotics, multiple-drug resistance, treatment, prevention, epidemiology, incidence, mortality	Revisione narrative della letteratura	Descrivere l'attuale epidemiologia, diagnosi, prevenzione e trattamento della polmonite associata alla ventilazione
Articolo 14	Parisi et al, 2016	Use of Ventilator Bundle and Staff Education to Decrease Ventilator-Associated Pneumonia in	Non descritto	Studio prospettico di intervento	Valutare l'incidenza della VAP in un'unità di terapia intensiva multidisciplinare ed esaminare gli effetti dell'implementazione di pacchetti di ventilazione e della

		Intensive Care Patients			formazione del personale sulla sua incidenza
Articolo 15	Pellucchi et al, 2013	L'igiene del cavo orale	Non descritto	Revisone della letteratura	Descrivere i vari metodi di cura dell'igiene del cavo orale per prevenire la polmonite associata alla ventilazione
Articolo 16	Rumoko y et al, 2022	Factors Affecting Nurses' Actions in Prevention of Ventilator Associated Pneumonia (VAP): Literature Review	Ventilator Associated with Pneumoni a, Prevention , Nurses Experienc e	Revisione della letteratura	Analizzare i fattori che influenzano gli atteggiamenti e le azioni degli infermieri nella prevenzione della VAP
Articolo 17	Tablan et al, 2003	Guidelines for Preventing Healthcare Associated Pneumonia	Non descritto	Rapporto	Ridurre l'incidenza della polmonite e di altre infezioni gravi e acute delle basse vie respiratorie negli ospedali per acuti e in altri contesti sanitari (ad esempio, istituti di assistenza ambulatoriale e di lungodegenza) e altre strutture in cui viene fornita assistenza sanitaria.
Articolo 18	Tomasze k et al, 2021	Automatic Continuous Control of Cuff Pressure and Subglottic	Patient care bundles, taper-shaped cuffs,	Studio di coorte retrospetti vo e prospettic o	Valutare come il controllo automatico continuo della pressione nelle cuffie rastremate

		Secretion Suction Used Together to Prevent Pneumonia in Ventilated Patients. A Retrospective and Prospective Cohort Study	subglottic secretion suction, continuous control pressure		dei tubi endotracheali/tracheostomici applicato insieme all'aspirazione automatica continua delle secrezioni sottoglottiche influenzi l'incidenza della VAP
Articolo 19	Wang et al, 2016	Semi-recumbent position versus supine position for the prevention of ventilator-associated pneumonia in adults requiring mechanical ventilation	Non descritto	Revisione della letteratura	Valutare l'efficacia e la sicurezza della posizione semi-sdraiata rispetto alla posizione supina per prevenire la polmonite associata alla ventilazione negli adulti che necessitano di ventilazione meccanica
Articolo 20	Zhuo et al, 2021	The effects of the 45° semi-recumbent position on the clinical outcomes of mechanically ventilated patients: a systematic review and meta-analysis study	45°, head-of-bed elevation, semi-recumbent	Revisione sistematica della letteratura con metanalisi	Studiare gli effetti della posizione semi-sdraiata a 45° sui risultati clinici dei pazienti sottoposti a ventilazione meccanica

Allegato 1: *Tabella di estrazione dei dati*