



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Infermieristica

**Prevenzione della polmonite associata a
ventilazione meccanica: una revisione della
letteratura per la pianificazione assistenziale**

Relatore:
Dott. Daniele Messi

Tesi di Laurea di:
Papili Vanessa

Correlatore:
Prof.ssa Erica Adrario

A.A. 2021/2022

INDICE

Introduzione	4
Obiettivo:	13
Materiali e metodi	14
• Descrizione del problema.....	14
• Quesito di ricerca.....	14
• Metodi di ricerca delle evidenze.....	14
• Criteri di selezione delle evidenze	14
• Elaborazione piano di assistenza	15
RISULTATI.....	17
• Revisione della letteratura.....	17
• piano assistenziale personalizzato per l'assistito ventilato meccanicamente.....	26
Discussione	27
Implicazioni per la pratica clinica	42
Bibliografia e Sitografia	43

ABSTRACT

Introduzione:

La polmonite associata alla ventilazione meccanica si sviluppa dopo almeno 48 h l'intubazione endotracheale ed è una delle patologie che si sviluppa con maggior incidenza nelle terapie intensive comportando un aumento della mortalità e prolungamento della degenza.

Nel meccanismo patogenetico della polmonite associata a ventilazione meccanica, la presenza del tubo endotracheale rappresenta il fattore di rischio principale nei pazienti ventilati meccanicamente.

Obiettivo:

L'obiettivo primario è individuare gli interventi infermieristici che possono essere attuati per ridurre l'insorgenza della polmonite associata alla ventilazione meccanica.

L'obiettivo secondario è elaborare un piano di assistenza infermieristica utilizzando tassonomia NANDA, NOC e NIC integrando un confronto con le evidenze ricavate dalla revisione della letteratura.

Materiali e Metodi:

Per la ricerca in letteratura degli interventi di prevenzione che possono essere adottati per ridurre il rischio di insorgenza della polmonite associata alla ventilazione meccanica sono state utilizzate le Banche dati PubMed, Google Scholar e siti web. Sono stati utilizzati filtri di ricerca e parole chiave.

Risultati:

Sono stati utilizzati a seguito di un'attenta lettura n= 16 articoli per l'elaborazione della tesi, rappresentati all'interno di una tabella in cui vengono riportati il Database di ricerca, il titolo, le parole chiave utilizzate, l'anno di pubblicazione, l'obiettivo di ricerca e la tipologia di articolo/studio utilizzati.

Discussione: Le misure preventive per la VAP includono l'utilizzo di tubo orotracheale rivestito in argento, l'uso di ventilazione non invasiva quando possibile, aspirazione di secrezioni sottoglottiche, posizionamento adeguato del paziente, uso di antisettici orali e

spazzolamento, buone pratiche igieniche da parte degli operatori sanitari, disinfezione dei dispositivi medici, utilizzo di un sistema di aspirazione a circuito chiuso, corretta aspirazione Tracheale e gestione del circuito di ventilazione e monitoraggio del gonfiaggio della cuffia del tubo orotracheale.

Conclusione:

Attraverso revisione della letteratura, utilizzando gli articoli ritenuti idonei per l'elaborazione della tesi, sono stati riportati i vari interventi infermieristici che possono essere messi in atto per prevenire l'insorgenza di VAP. L'attenzione è stata posta sulla formazione di bundle di prevenzione all'interno delle varie ICU in risposta all'aumento dell'insorgenza della polmonite legata alla ventilazione.

INTRODUZIONE

La polmonite associata a ventilazione meccanica (VAP) è un'importante causa di morbilità e mortalità nei pazienti ricoverati nei reparti di terapia intensiva. La ventilazione invasiva viene attuata in caso di insufficienza respiratoria acuta o insufficienza respiratoria cronica qualora non sia possibile gestire correttamente la ventilazione non invasiva e non solo in quanto può essere utilizzata per svariate problematiche ed in molti casi può rappresentare una vera e propria strategia salva vita. Può essere utilizzata inoltre come mezzo per mantenere la pervietà delle vie aeree del paziente durante un intervento chirurgico.

Questo tipo di trattamento purtroppo non ha solo effetti benefici ma può portare a delle complicazioni di varia natura anche gravi e pericolose, uno tra tutte è il rischio infettivo ed in particolare il rischio di contrarre le polmoniti associate al ventilatore meccanico.

“La polmonite associata al ventilatore (VAP) è definita come una polmonite sviluppata in pazienti sottoposti a ventilazione meccanica per almeno 48 ore.” (Cavagnino et al., 2021, p. 71)

E ‘una delle infezioni polmonari nosomiali più riscontrate nelle Unità di Terapia Intensiva, l’insorgenza di questa complicanza (seconda infezione più comune dopo le infezioni del tratto urinario in Ospedale e comprende circa il 30% di tutte le infezioni nosomiali), determina l’aumento della durata della degenza in Terapia Intensiva e il peggioramento dell’outcome.

Essa è un sottotipo di polmonite acquisita in ospedale (hospital-acquired pneumonia, HAP), che si manifesta in persone che sono ventilate meccanicamente tramite tubo endotracheale o attraverso tracheotomia.

Essa viene diagnosticata dopo 48 ore o più di ventilazione meccanica ed entro 48 ore dall’estubazione e rappresenta l’infezione acquisita più comune nei pazienti ricoverati nelle Terapie Intensive.

Sono stati identificati due gruppi di fattori di rischio per VAP: i fattori correlati alla ventilazione e, meno frequentemente, fattori correlati al paziente in cui solo i primi sono accessibile alla prevenzione.

L'intubazione endotracheale è il principale fattore di rischio per la polmonite da ventilazione meccanica, infatti, è la via di accesso per la possibile colonizzazione batterica del tratto respiratorio, di fatto i microrganismi possono diffondersi attraverso l'orofaringe, i seni nasali, le placche dentarie, le narici, il tratto gastrointestinale, i circuiti ventilatori e il contatto operatore-paziente.

La prevenzione delle infezioni nosocomiali e in particolare della VAP è importante per la sicurezza del paziente, per migliorare i risultati correlati alla salute del paziente e per la riduzione dei tempi di ricovero.

Gli interventi per la prevenzione della Vap devono iniziare appena prima dell'intubazione del paziente e continuare durante tutta la fase di gestione del paziente connesso al circuito per ventilazione meccanica assistita.

L'infermiere, oltre all'allontanamento e alla riduzione dei fattori di rischio per l'insorgenza di una Vap, ha il compito di garantire la migliore gestione del paziente. Gli interventi che possono essere messi in atto durante l'assistenza infermieristica per ridurre l'insorgenza della Vap sono: monitoraggio della pressione della cuffia del tubo endotracheale, igiene delle mani, posizione del paziente, gestione del circuito del ventilatore e dei presidi per l'intubazione, aspirazione temporizzata delle secrezioni sottoglottide, aspirazione tracheobronchiale, igiene del cavo orale, prevenzione della formazione del biofilm endoluminale e la nutrizione enterale. Con poche e semplici azioni, ispirate quotidianamente all'Evidence Based Nursing, il professionista infermiere può predisporre interventi assistenziali che abbattano drasticamente la mortalità in ICU, laddove i pazienti sono estremamente fragili e complessi.

Altrettanto fondamentale è che tutte le attività eseguite dall'infermiere nell'ottica della prevenzione delle Vap vengano debitamente riportate sulla documentazione infermieristica.

“Per insufficienza respiratoria s'intende l'incapacità del sistema respiratorio di assicurare un'adeguata ossigenazione del sangue e/o di assicurare un'efficiente eliminazione dell'anidride carbonica (CO₂) nell'ambiente esterno” (Ministero della Salute, 2013), condizione in cui il sistema respiratorio fallisce in una o entrambe le sue funzioni di scambio gassoso.

È una delle principali cause di morbilità e mortalità nei pazienti ricoverati in unità di terapia intensiva.

In base alla modalità di insorgenza l'insufficienza respiratoria si può distinguere in acuta, cronica o riacutizzata come riportato nella tabella di seguito, classificandosi in due tipologie di forme principali: Insufficienza respiratoria di tipo 1 ed insufficienza respiratoria di tipo 2.

Insufficienza respiratoria acuta	Insufficienza respiratoria cronica	Insufficienza respiratoria riacutizzata
-rapida compromissione funzionalità respiratoria	-presenza di meccanismi di compenso che si vengono a creare nel tempo	-alterazione acuta della respirazione su una patologia cronica sottostante
-periodo temporale insorgenza molto breve	-lenta insorgenza	
-entità spesso grave	-compromissione di minore severità	

Tab. 1: Tipologie di insufficienza respiratoria

L'insufficienza respiratoria acuta ipossiémica è definita come un'ipossiémia grave ($PaO_2 < 60$ mmHg) senza ipercapnia (Bhakti, 2022), è un deterioramento improvviso e pericoloso degli scambi di ossigeno polmonari, si verifica quando lo scambio di ossigeno e di anidride carbonica non soddisfa il consumo di ossigeno e la produzione di anidride carbonica delle cellule dell'organismo.

L'insufficienza respiratoria cronica è un'insufficienza respiratoria costantemente presente da tempo in pazienti con malattie croniche dell'apparato respiratorio che ne sono causa diretta.

In alcuni pazienti che soffrono di insufficienza respiratoria cronica, possono manifestarsi casi di in cui la patologia si acutizza e questo accade quando non si riesce più ad avere compensazione con la terapia con l'ossigeno e farmacologica in atto a causa di un occasionale aggravamento della malattia respiratoria cronica già presente determinata da una condizione infettiva o infiammatoria acuta che si aggiunge.

E' causata principalmente da processi infettivologici come la broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO) o da malattie neuro-muscolari.

L'insufficienza respiratoria di tipo I (ipossiémica) si verifica quando il sistema respiratorio non è in grado di fornire adeguatamente ossigeno al corpo, portando all'ipossiémia, è la forma più comune, si può riscontrare in tutte le condizioni patologiche che coinvolgono i polmoni in fase iniziale.

Una causa comune di insufficienza respiratoria ipossiémica è l'alterazione del tessuto polmonare, ad esempio presente in caso di sindrome da distress respiratorio acuto, "tipo di insufficienza respiratoria polmonare determinata da diverse patologie responsabili dell'accumulo di liquido nei polmoni e della riduzione eccessiva di ossigeno nel sangue" (Bhakti, 2022), polmonite grave, eccesso di liquido nei polmoni (ad esempio causato da insufficienza cardiaca o renale) o cicatrizzazione del polmone.

Tali alterazioni ostacolano la normale funzione di assorbimento dell'ossigeno dall'aria del tessuto polmonare.

L'insufficienza respiratoria ipossiémica può inoltre verificarsi se il flusso sanguigno nei polmoni è alterato, come accade quando un coagulo di sangue occlude un'arteria polmonare (embolia polmonare).

Tale condizione non ostacola la normale funzione di assorbimento dell'ossigeno dall'aria del tessuto polmonare, tuttavia, dato che una parte del polmone non è irrorata, non viene estratto ossigeno a sufficienza dal sangue.

L'insufficienza respiratoria di tipo II (ipercapnica) si verifica quando il sistema respiratorio non è in grado di rimuovere sufficientemente l'anidride carbonica dal corpo, portando all'ipercapnia, "in questo caso, soprattutto nelle forme gravi e in quelle a rapida insorgenza, l'eccesso di anidride carbonica presente rende acido il sangue (cioè il pH del sangue arterioso è inferiore a 7,35)". (Ministero della Salute, 2013)

In una prima fase i reni tentano di tamponare compensare questo eccesso di acidità, mettendo in circolo dei bicarbonati. Quando anche questo meccanismo di compenso diventa insufficiente, compare l'acidosi respiratoria, condizione che rappresenta un'emergenza medica.

La forma di tipo II si può riscontrare in patologie toraco-polmonari a carattere ostruttivo (forme gravi di broncopneumopatia cronica ostruttiva e di asma, enfisema, polmoniti) o restrittivo (forme avanzate di fibrosi polmonare e patologie che causano scarsa

ventilazione polmonare come gravi deformità della gabbia toracica, malattie neuromuscolari, obesità grave, avvelenamenti/overdose di droghe o farmaci con depressione dei centri respiratori, danni cerebrali).

L'insufficienza respiratoria si manifesta con:

- Dispnea (o fame d'aria, è il sintomo di una respirazione difficoltosa)
- Tachipnea (aumento del numero di atti respiratori)
- Cianosi (colorazione bluastra cute, unghie, labbra)
- Tachicardia (l'aumento del numero dei battiti del cuore al minuto in condizioni di riposo)
- Stato confusionale
- Iporeattività (ridotto livello di risposta agli stimoli)
- Sonnolenza
- Letargia
- Stato di incoscienza

Solitamente nell'insufficienza respiratoria è presente una grave dispnea, bassi livelli di ossigeno nel sangue causano respiro affannoso e determinano una colorazione bluastra della cute (cianosi).

Bassi livelli di ossigeno, elevati livelli di anidride carbonica e un'umentata acidità nel sangue sono cause di stato confusionale e sonnolenza.

Se il riflesso respiratorio è normale, l'organismo cerca di eliminare l'anidride carbonica con respiri profondi e rapidi.

Se la funzionalità polmonare è alterata, però, questo modo di respirare potrebbe non essere efficace, ne consegue una disfunzione a livello cerebrale e cardiaco, con uno stato di torpore (in alcuni casi fino al punto da indurre incoscienza) e anomalie del ritmo cardiaco (aritmie), entrambe complicanze associate a potenziali esiti fatali

L'insufficienza respiratoria è una sindrome causata da una moltitudine di stati patologici, pertanto, non esiste un unico algoritmo di valutazione.

Appropriati studi diagnostici possono includere analisi di laboratorio (ad es. emocromo completo, pannello metabolico completo con magnesio/fosforo, pro calcitonina, troponina e ormone stimolante la tiroide), analisi infettive (ad es. emocolture, colture dell'espettorato, test del pannello dei patogeni respiratori e test dell'antigene urinario) ed

elettrocardiografia a 12 derivazioni, emogasanalisi, capnometria, radiografia, pulsossimetria ed ecografia.

Il trattamento dell'insufficienza respiratoria dipende dalla causa che ne ha determinato l'origine.

Gli obiettivi della terapia sono il miglioramento degli scambi gassosi, aumento dell'ossigenazione e la diminuzione dell'anidride carbonica nel sangue.

Gli interventi terapeutici possono essere:

-Ossigenoterapia

-Pronazione: “La pronazione consiste nel posizionamento del paziente in decubito prono per migliorare l'ossigenazione e favorire il drenaggio delle secrezioni. Le evidenze scientifiche dimostrano come nei pazienti con grave insufficienza respiratoria, si assista ad evidenti miglioramenti dei parametri emogasanalitici.” (Vizza, 2021)

-Ventilazione Meccanica: ha il compito di assicurare un adeguato apporto di O₂ e CO₂, somministrando un'adeguata e controllata quantità di O₂ al paziente ed eliminando la CO₂ prodotta.

Può essere di tipo non invasivo se viene effettuata tramite maschera facciale, boccaglio o casco e invasivo quando necessita del posizionamento di un tubo oro tracheale, naso tracheale o di una cannula tracheostomica.

-Trattamento della causa

Il primo obiettivo nel trattamento dei pazienti con insufficienza respiratoria è quello di correggere il deficit di ossigenazione del sangue, attraverso diverse modalità di erogazione in rapporto alla tipologia e alle condizioni cliniche del paziente.

Lo scopo è quello di correggere l'acidosi, cioè l'eccessiva acidità del sangue dovuta ai livelli troppo elevati di anidride carbonica che deve quindi essere eliminata dall'organismo.

Frequentemente, i metodi non invasivi vengono utilizzati per primi, tuttavia, può rendersi necessaria la ventilazione meccanica invasiva, eccetto qualora l'insufficienza respiratoria si risolva rapidamente con il trattamento non invasivo.

Nella maggior parte dei casi, l'insufficienza respiratoria viene trattata sia con ossigeno supplementare sia con un tipo di ventilazione meccanica.

La ventilazione meccanica è una forma di terapia strumentale che, attraverso un ventilatore meccanico, supporta il paziente con insufficienza respiratoria grave,

permettendogli di ventilare adeguatamente e mantenendo scambi gassosi nella norma fra polmoni e ambiente.

La Ventilazione Meccanica si distingue in:

- ventilazione meccanica **invasiva**
- ventilazione meccanica **non invasiva**

La ventilazione meccanica invasiva comprende un tubo endotracheale e un ventilatore meccanico.

Oltre a fungere da condotto per l'erogazione di atti respiratori meccanici, il tubo endotracheale protegge le vie aeree, consente l'aspirazione delle secrezioni e facilita procedure selezionate, inclusa la broncoscopia.

La ventilazione meccanica invasiva aiuta a stabilizzare i pazienti con insufficienza respiratoria ipossiémica e ipercapnica, riduce il lavoro respiratorio inspiratorio, ridistribuisce il flusso sanguigno dall'esercizio dei muscoli respiratori ad altri tessuti nei pazienti con shock.

“Le indicazioni alla ventilazione meccanica nell’insufficienza respiratoria acuta sono:

- deterioramento dello stato di coscienza
- arresto cardiaco o respiratorio
- esaurimento o estrema fatica dei muscoli respiratori
- fallimento del trattamento conservativo”. (Lopes, Rossi, Corrado, Augustynen, Villella & Bonanni, 2010, p.17)

Lo scopo, è quello di mettere a riposo i muscoli respiratori, permettendo ai farmaci di agire in modo adeguato agendo sulla causa dello scompenso respiratorio.

I pazienti sottoposti a ventilazione meccanica per una parte sono soggetti che sono in grado di respirare autonomamente ma lo sforzo può portarli ad un esaurimento delle forze, molti altri invece sono pazienti sotto sedazione, in coma o con ostruzione delle vie aeree superiori che non sono capaci di respirare autonomamente e quindi sottoposti a ventilazione meccanica invasiva.

I ventilatori possono essere divisi in due grandi categorie:

- **ventilatori a pressione negativa:** funzionano applicando una pressione sub-atmosferica al torace di un paziente che è racchiuso in una tuta a tenuta d’aria, il ventilatore crea un gradiente pressorio tale che fa entrare passivamente l’aria nei

polmoni.

Il polmone d'acciaio, tanto utilizzato nei decenni scorsi, è un esempio di ventilatore a pressione negativa. Ancora oggi esistono sistemi meno ingombranti e meno diffusi, che utilizzano lo stesso meccanismo d'azione.

Il vantaggio dei ventilatori a pressione negativa è che non richiedono al paziente alcuna via aerea artificiale, mantenendo il paziente autonomo nel comunicare o mangiare.

- **ventilatori a pressione positiva:** utilizzano una via aerea artificiale (tubo oro-tracheale, tubo naso-tracheale o cannula tracheostomica) per spingere aria nei polmoni. L'espirazione si verifica in maniera passiva grazie al recupero elastico dei polmoni e della parete toracica.

“La ventilazione a pressione positiva è una forma di terapia respiratoria che prevede l'erogazione di aria o una miscela di ossigeno combinata con altri gas mediante pressione positiva nei polmoni.” (Potchileev, Doroshenko & Mohammed, 2022)

Il ventilatore può essere impostato:

- **in modalità volumetrica:** ha l'obiettivo di far sì che il paziente mantenga un volume corrente costante stabilito dall'operatore.
- **in modalità pressometrica:** il ventilatore meccanico eroga sempre le stesse pressioni positive scelte dall'operatore, a prescindere dal volume corrente che sarà poi sviluppato dal paziente.

La tipologia di ventilazione viene scelta sulla base di quanto il paziente è autonomo dal punto di vista ventilatorio, dal grado di sedazione e sulla base di quanto il ventilatore deve sostituirsi allo sforzo muscolare del paziente.

La ventilazione è **controllata**, quando il ventilatore lavora in maniera indipendente dall'attività respiratoria del paziente, il paziente non fa sforzi respiratori e il ventilatore si sostituisce completamente erogando gli atti respiratori secondo una frequenza al minuto prestabilita.

È una modalità di ventilazione utilizzata ad esempio in un paziente in coma profondo per lesioni cerebrali, o nel caso di paralisi dei muscoli respiratori (anche secondario all'utilizzo di curaro).

La ventilazione è **assistita** quando il ventilatore si adegua in maniera sincrona alla ventilazione autonoma del paziente.

La scelta dipende ovviamente dalle condizioni del paziente, dal grado di sedazione e dalla fase della malattia.

OBIETTIVO:

L'obiettivo primario è individuare gli interventi infermieristici che possono essere attuati per ridurre l'insorgenza della polmonite associata alla ventilazione meccanica.

L'obiettivo secondario è elaborare un piano di assistenza infermieristica utilizzando tassonomia NANDA, NOC e NIC integrando un confronto con le evidenze ricavate dalla revisione della letteratura.

MATERIALI E METODI

- DESCRIZIONE DEL PROBLEMA

La polmonite associata alla ventilazione meccanica, causa una significativa mortalità e morbilità ospedaliera, è importante dunque conoscere quali sono i migliori interventi assistenziali da attuare per prevenire l'insorgenza.

- QUESITO DI RICERCA

Il quesito di ricerca è stato elaborato attraverso il metodo PIO (Patient, Intervention, Outcomes):

P	Paziente/popolazione	Pazienti adulti sottoposti a ventilazione meccanica invasiva
I	Intervento	Interventi infermieristici di prevenzione dell'insorgenza della polmonite associata alla ventilazione meccanica
O	esito	Riduzione incidenza della polmonite associata alla ventilazione meccanica

Tab. 2: Metodo PIO

- METODI DI RICERCA DELLE EVIDENZE

È stato svolto un lavoro di revisione della letteratura utilizzando le banche dati PubMed, CINAHL, anche attraverso GoogleScholar.

- CRITERI DI SELEZIONE DELLE EVIDENZE

Gli studi selezionati rispondono ai seguenti criteri di inclusione:

- In lingua inglese
- Pubblicati dal 2000 al 2022
- RCT
- Revisioni sistematiche con o senza metanalisi

- Linee guida
- Studi osservazionali

Sono stati applicati i seguenti criteri di esclusione:

- Popolazione pediatrica
- Pazienti sottoposti a ventilazione non invasiva

Per la ricerca bibliografica sono state utilizzate le seguenti parole chiave:

- “Vap Prevention guidelines”
- “Healthcare associated pneumonia”
- “Critical care nursing and ventilator associated pneumonia”
- “negative pressure ventilation”
- “guidelines for the management ventilator associated pneumonia”
- “Vap ventilator-associated pneumonia”
- “Vap ventilator-associated pneumonia prevention”
- “Vap”
- “Endotracheal tube in prevention Vap”
- “Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia”
- “Ventilator Associated Pneumonia Endotracheal tube”
- “Endotracheal Tube Prevention of Ventilator Associated Pneumonia”
- “Management ventilator associated pneumonia”
- “Position in prevention Vap”

- ELABORAZIONE PIANO DI ASSISTENZA

Il processo include una diagnosi infermieristica NANDA-I, pianificazione dei risultati (NOC), pianificazione degli interventi infermieristici (NIC) e delle attività infermieristiche ricercati in letteratura e confrontati con quelli proposti dal NANDA-I.

La pianificazione è stata eseguita utilizzando l'undicesima edizione di Diagnosi Infermieristiche NANDA-I, e il confronto è stato attuato con i risultati ottenuti dalla revisione della letteratura.

La scelta della diagnosi infermieristica è stata effettuata selezionando tra le cause più frequenti di VAP.

RISULTATI

- **REVISIONE DELLA LETTERATURA**

In seguito ad una prima selezione della letteratura sono stati raccolti 40 articoli potenzialmente utilizzabili per la revisione utilizzando le parole chiave e i filtri di ricerca. A seguito di una seconda analisi ne sono stati esclusi 20, di quest'ultimi ne sono stati selezionati 15 risultati adeguati all'elaborazione della tesi così come descritto in fig.1. Gli articoli selezionati sono descritti nella tabella di estrazione dati (Tab. 3)

	Titolo	Anno Pubblicazione	Parole chiave	Autore/i	Tipologia di Articolo / Disegno di Studio	Obiettivo
Articolo 1	<p>"Would "Suction above Cuff" be a Better Option than the "Standard" Endotracheal Tube for the Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia: A Randomized Study in Postoperative Neurological Patients"</p>	2018	Endotracheal tube in prevention VAP	Gunjan, Ankesh, Shekhar, S., Akhileshwar, & Priyesh, K.	Studio randomizzato	Confrontare l'incidenza della VAP con il tubo endotracheale standard (SETT) e l'aspirazione sopra il tubo endotracheale della cuffia (SACETT) in pazienti neurologici post-operatori e il suo impatto sull'esito clinico.
Articolo 2	<p>"Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-</p>	2004	Management ventilator associated pneumonia	American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine	Linea Guida	Linea guida basata sull'evidenza per la gestione di HAP, VAP e HCAP

	associated, and healthcare-associated pneumonia”					
Articolo 3	“New guidelines for hospital-acquired pneumonia/ventilator-associated pneumonia: USA vs. Europe”	2018	Healthcare associated pneumonia	Martin-Loeches, I., H. Rodriguez, A., & Torres, A.	Revisione	Formulare raccomandazioni aggiornate basate sulle evidenze più recenti
Articolo 4	“Impact of oral hygiene involving toothbrushing versus chlorhexidine in the prevention of ventilator-associated pneumonia”	2017	Healthcare associated pneumonia	De Lacerda Vidal, C., De Lacerda Vidal, A., De Moura Monteiro Jr, J., Cavalcanti, A., DA Costa Henriques, A., Oliveira, M., Godoy, M., Coutinho, M., Dutra Sobral, P., Vilela, C., Gomes, B., Leandro, M., Montarroyos, U., De	Trial controllato randomizzato	Verificare se lo spazzolino da denti più gel di clorexidina allo 0,12% ha dimostrato una minore incidenza di VAP durante il periodo di follow-up

				Alencar Ximenes, R., & Ramos Lacerda, H.		
Articolo 5	“Effectiveness of Intraoral Chlorhexidine Protocols in the Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia: Meta-Analysis and Systematic Review”	2016	Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia	Villar, C., Pannuti, C., Neri, D., Morillo, C., Carmona, M., & Romito, G.	Metanalisi e revisione sistematica	Condurre una revisione sistematica e una meta-analisi, con analisi intention-to-treat, di studi clinici randomizzati controllati che hanno valutato l'efficacia di diversi protocolli di clorexidina intraorale per la prevenzione della VAP.
Articolo 6	“Ventilator-associated pneumonia and the importance of education of ICU nurses on prevention - Preliminary results”	2016	Ventilator associated pneumonia	Mogyoródi, B., Dunai, E., Gál, J., & Iványi, Z.	Studio osservazionale prospettico	Implementazione di un bundle VAP e conseguente studio della sua efficacia sulla prevenzione della polmonite.
Articolo 7	“A prospective randomized trial of tapered-cuff	2017	Ventilator Associated Pneumonia	Mahoodpoor, A., Hamishehkar, H., Hamidi, M., Shadvar,	Studio prospettico randomizzato	Valutare se l'aspirazione sottoglottica utilizzando i tubi

	endotracheal tubes with intermittent subglottic suctioning in preventing ventilator-associated pneumonia in critically ill patients”		Endotracheal tube	K., Sanaie, S., Ej Golzari, S., Khan, Z., & Nader, N.		TaperGuard EVAC è efficace nel ridurre la frequenza della VAP.
Articolo 8	“Nosocomial pneumonia in 27 ICUs in Europe: perspectives from the EU-VAP/CAP study”	2016	Vap	Kouleri, D., Tsigou, E., & Rello, J.	Revisione	Raccogliere i risultati sulla Polmonite Nosocomiale dallo studio EU-VAP/CAP per fornire una prospettiva completa dall'Europa.
Articolo 9	“Ventilator-associated Pneumonia”	2002	Vap ventilator associated pneumonia	Chastre, J., & Fagon, J.	Revisione	Aggiornare le conoscenze sull'epidemiologia, diagnosi e trattamento della VAP.
Articolo 10	“The Pathogenesis of Ventilator-Associated	2005	Vap ventilator-	Safdar, N., Crnich, C., & Maki, D.	Revisione	Sviluppare strategie efficaci per la prevenzione della VAP

	Pneumonia: Its Relevance to Developing Effective Strategies for Prevention”		associated pneumonia prevention			
Articolo 11	“Semi-recumbent position versus supine position for the prevention of ventilator-associated pneumonia in adults requiring mechanical ventilation”	2016	position in prevention Vap	Wang, L., Li, X., Yang, Z., Tang, X., Yuan, O., Deng, L., & Sole, X.	Revisione	Valutare l'efficacia e la sicurezza del posizionamento semi-sdraiato rispetto al posizionamento supino per prevenire la polmonite associata al ventilatore (VAP) negli adulti che richiedono ventilazione meccanica.
Articolo 12	“Non-Pharmacological Interventions to Prevent Ventilator-Associated Pneumonia: A Literature Review”	2019	Position in prevention Vap	Coppadoro, A., Bellani, G., & Foti, G.	Revisione	Valutare interventi per ridurre il tasso di VAP

Articolo 13	“Technologic Advances in Endotracheal Tubes for Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia”	2012	Endotracheal Tube Prevention of Ventilator Associated Pneumonia	Fernandez, J., MD, Levine, S., & Restrepo, M.	Revisione	Rivedere la letteratura relativa ai recenti progressi nelle tecnologie ETT per quanto riguarda il loro impatto sul controllo della microaspirazione e della formazione di biofilm nei pazienti con MV e il conseguente impatto sulla VAP.
Articolo 14	“Prevenção de pneumonia associada ao uso do ventilador”	2014	Prevention of ventilator-associated pneumonia	Oliveiraa, J., Zagalo, C., & Cavaco-Silva, C.	Revisione	Valutare le misure preventive per garantire il controllo e ridurre l'incidenza della VAP.
Articolo 15	“Efficacy of Venner-PneuX endotracheal tube system for prevention of ventilator-associated pneumonia in intensive care units: A	2021	Endotracheal tube in prevention Vap	Gan, M., Bao, Z., & Han, J.	Protocollo di revisione sistematica e metanalisi	Questa revisione è volta a valutare l'efficacia di VPXETS al fine di prevenire la VAP.

	protocol for systematic review and meta-analysis”					
--	---	--	--	--	--	--

Tab. 3: Tabella estrazione dati

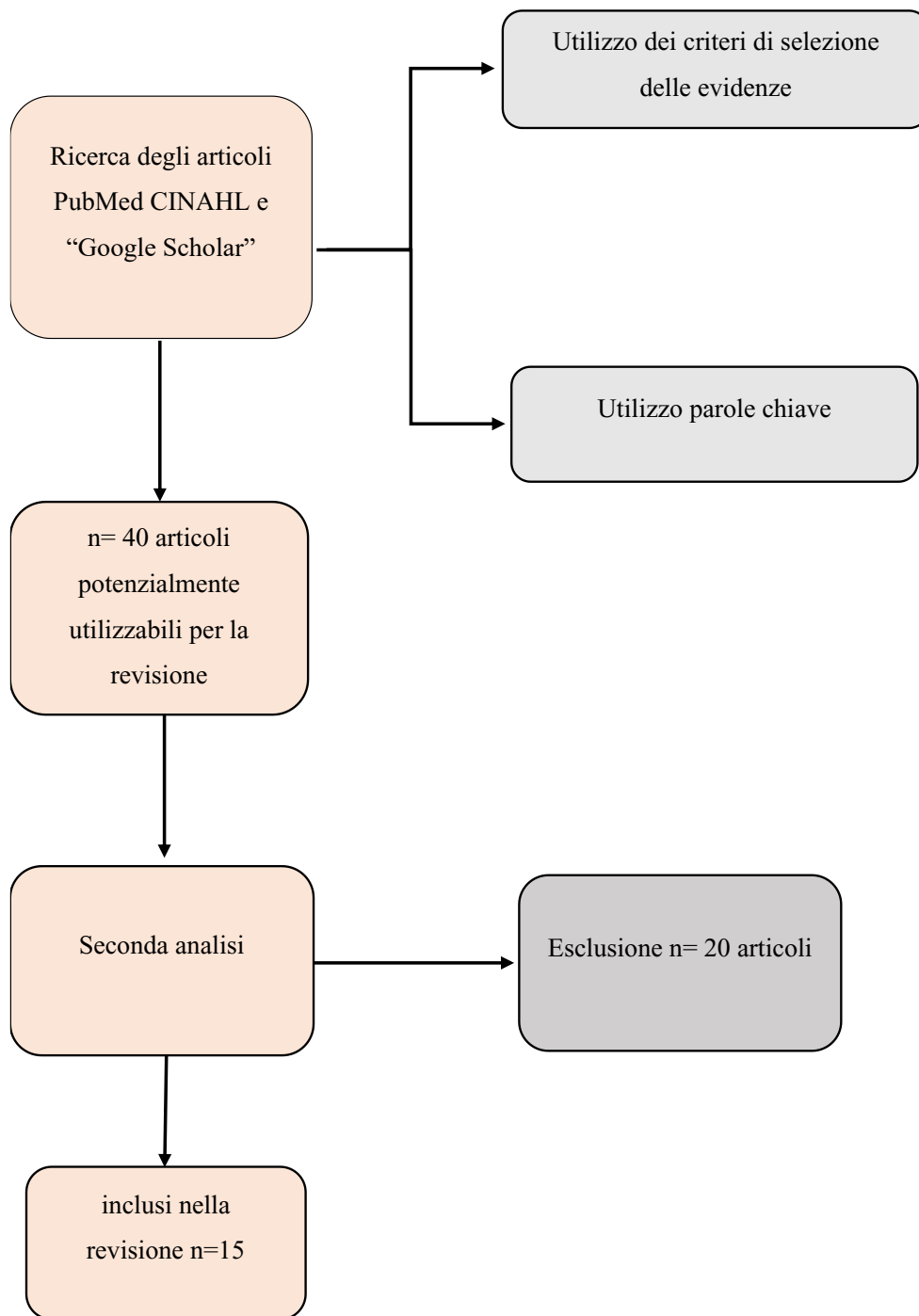
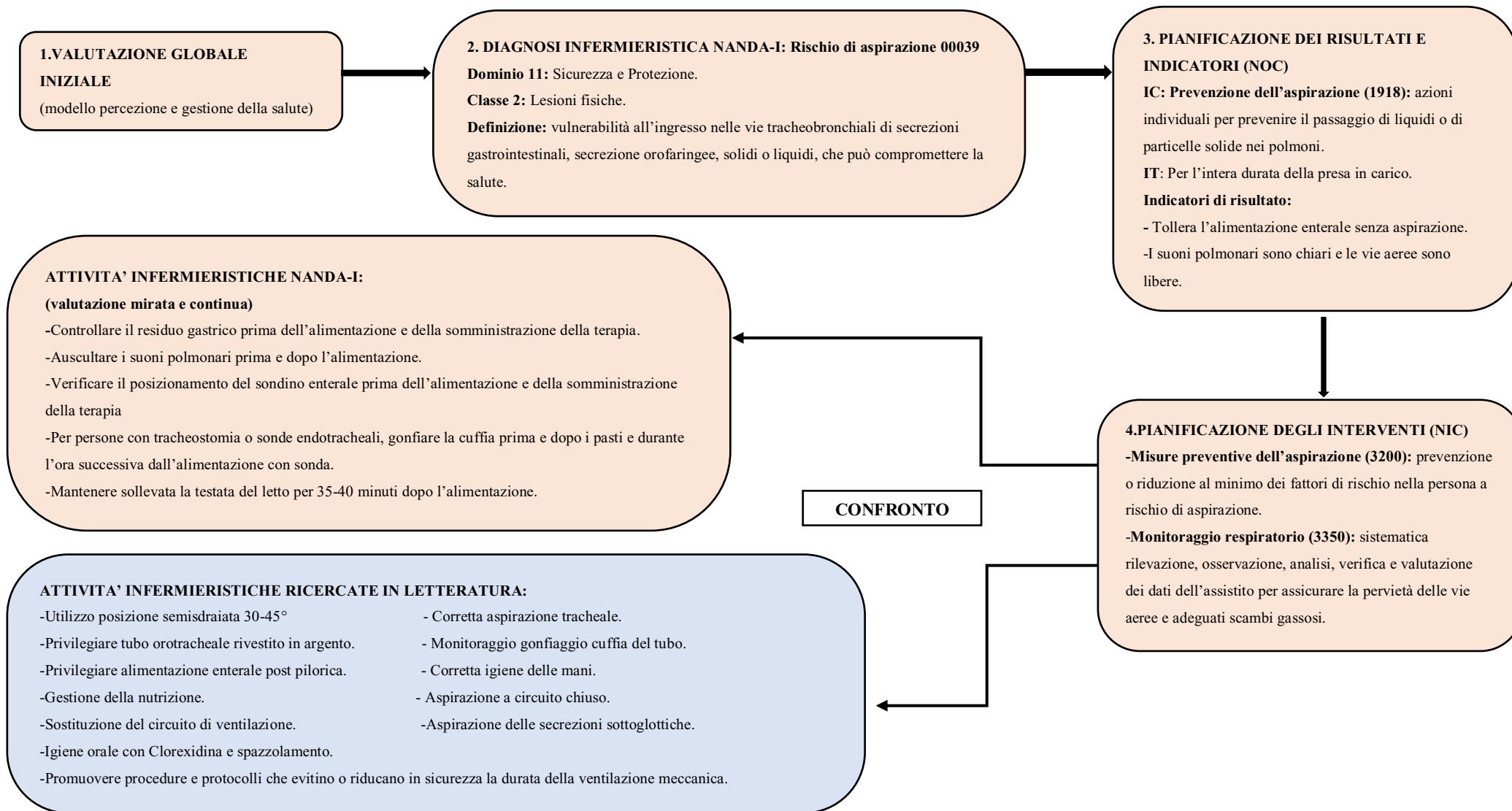


Fig. 1 Flow chart selezione articoli

● PIANO ASSISTENZIALE PERSONALIZZATO PER L' ASSISTITO VENTILATO MECCANICAMENTE



DISCUSSIONE

La VAP, l'infezione nosocomiale più comune e fatale in terapia intensiva, è una polmonite che si sviluppa dopo 48 ore di intubazione endotracheale, è importante sottolineare che al momento dell'inizio della VAP, i pazienti potrebbero essere già stati estubati. Una delle cause principali nell'insorgenza della VAP è l'aspirazione oltre agli inibitori della pompa protonica e i bloccanti del recettore dell'istamina-2, che sopprimendo la produzione di acido, possono consentire ai patogeni nosocomiali di colonizzare l'orofaringe e il tubo endotracheale con conseguente aspirazione. "I fattori di rischio VAP-specifici come l'età, l'intervento chirurgico recente e il ricovero per cause neurologiche o insufficienza cardiovascolare aumentano il rischio di aspirazione." (Rae Modi, MD & Kovacs, 2020, p. 634)

In uno studio (Koulenti, Tsigou & Rello, 2016), l'insorgenza della polmonite è stata studiata in specifiche popolazioni di pazienti, traumi, pazienti con BPCO e pazienti più anziani, in quanto sulla base degli studi pubblicati la VAP presenta eziologia, caratteristiche cliniche ed esiti distinti.

Si evidenzia dallo studio che complessivamente, il 36,5% dei pazienti traumatizzati ha sviluppato VAP e che i pazienti traumatizzati erano più giovani e più frequentemente uomini.

La maggior parte ha subito traumi multipli (47,7%), seguiti da trauma cranico (36,7%). Sebbene più giovani e più sani, i pazienti traumatizzati hanno un rischio maggiore di insorgenza di VAP.

Si è visto come a differenza delle infezioni degli organi più frequentemente coinvolti (es. tratto urinario e cute), per i quali la mortalità è bassa (che varia dall'1 al 4%), il tasso di mortalità per VAP varia dal 24 al 50% e può raggiungere il 76%. I principali organismi responsabili della polmonite associata a ventilazione sono: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Enterobacteriaceae*, ma gli agenti eziologici differiscono ampiamente in base alla popolazione dei pazienti in un'unità di terapia intensiva, alla durata della degenza ospedaliera e alla precedente terapia antimicrobica.

Poiché un trattamento antimicrobico appropriato dei pazienti con VAP migliora

significativamente l'esito, l'identificazione più rapida dei pazienti infetti e la selezione accurata degli agenti antimicrobici rappresentano importanti obiettivi clinici

Nonostante i notevoli progressi nelle tecniche per la gestione dei pazienti dipendenti dal ventilatore e l'uso di routine di procedure efficaci per disinfettare le apparecchiature respiratorie, la polmonite associata al ventilatore (VAP) continua a complicare il decorso dall'8 al 28% dei pazienti sottoposti a ventilazione meccanica.

I tassi di polmonite sono considerevolmente più elevati tra i pazienti ricoverati nelle unità di terapia intensiva (UTI) rispetto a quelli nei reparti ospedalieri e il rischio di polmonite è aumentato da tre a 10 volte per il paziente intubato che riceve ventilazione meccanica. Dallo studio (Chastre, & Fagon, 2002) viene distinta la VAP a esordio precoce, che si verifica durante i primi quattro giorni di ventilazione meccanica, dalla VAP a esordio tardivo, che si sviluppa cinque o più giorni dopo l'inizio della ventilazione meccanica. Non solo i patogeni causali sono comunemente diversi, ma la malattia è solitamente meno grave e la prognosi è migliore nella VAP a esordio precoce rispetto a quella a esordio tardivo.

I pazienti ventilati in terapia intensiva con VAP sembrano avere un rischio di morte da due a 10 volte maggiore rispetto ai pazienti senza polmonite. Nel 1974 sono stati riportati tassi di mortalità del 50% per i pazienti in terapia intensiva con polmonite rispetto al 4% per i pazienti senza polmonite. Si è visto come la presenza di VAP sia un importante determinante della prognosi infausta dei pazienti trattati con ventilazione meccanica e che i fattori che possono influenzare negativamente la prognosi di VAP sono: il peggioramento dell'insufficienza respiratoria, la presenza di una condizione sottostante fatale o rapidamente fatale, la presenza di shock, terapia antibiotica inappropriata e/o tipo di terapia intensiva. Dallo studio (Chastre, & Fagon, 2002) è emerso che i microrganismi responsabili della VAP possono differire in base alla popolazione di pazienti in terapia intensiva, alla durata delle degenze in ospedale e in terapia intensiva e al metodo o ai metodi diagnostici specifici utilizzati.

L'alto tasso di infezioni respiratorie dovute ai batteri gram-negativi in questo contesto è stato ripetutamente documentato.

Diversi studi hanno riportato che oltre il 60% di VAP è causato da batteri gram-negativi aerobi.

Più recentemente, tuttavia, alcuni ricercatori hanno riferito che i batteri gram-positivi sono diventati sempre più comuni in questo contesto, con *S. aureus* che è l'isolato gram-positivo predominante, nonostante i dati di 24 indagini condotte su pazienti ventilati, per i quali gli studi batteriologici erano limitati a campioni non contaminati, che hanno confermato che i batteri gram-negativi rappresentavano il 58% degli organismi recuperati.

I batteri gram-negativi predominanti erano: *P. aeruginosa* e *Acinetobacter*, seguiti da *Proteus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella* e *H. influenzae*.

L'eziologia della VAP sembra derivare dall'aspirazione di potenziali agenti patogeni che hanno colonizzato le superfici mucose delle vie aeree orofaringee.

Tra i principali fattori di rischio troviamo il tubo orotracheale in quanto l'intubazione del paziente non solo compromette la barriera naturale tra l'orofaringe e la trachea, ma può anche facilitare l'ingresso di batteri nel polmone raccogliendo e perdendo le secrezioni contaminate attorno alla cuffia del tubo endotracheale.

Questo fenomeno si verifica nella maggior parte dei pazienti intubati, la cui posizione supina può facilitarne l'insorgenza.

Altre fonti di agenti patogeni che causano VAP includono i seni paranasali, la placca dentale e l'area sottoglottica tra le vere corde vocali e la cuffia del tubo endotracheale. Si evidenzia inoltre come la colonizzazione tracheobronchiale ha origine nello stomaco in almeno il 25-40% dei pazienti, sia che i batteri salgano dall'intestino o scendano dall'orofaringe, lo stomaco può fungere da serbatoio in cui gli agenti patogeni possono moltiplicarsi e raggiungere alte concentrazioni.

Le attività di cura del paziente, come il bagno, l'igiene orale, l'aspirazione tracheale, l'alimentazione enterale e le manipolazioni del tubo, offrono ampie opportunità di trasmissione di agenti patogeni quando le pratiche di controllo delle infezioni non vengono applicate in modo appropriato.

La fisiopatologia della VAP coinvolge due principali processi: la colonizzazione dell'apparato respiratorio e gastroenterico e la micro aspirazione delle secrezioni da parte delle basse ed alte vie respiratorie.

La colonizzazione batterica polmonare può essere dovuta alla diffusione di organismi attraverso diverse fonti incluse l'orofaringe, i seni nasali, narici, placche dentarie, tratto gastrointestinale, contatto operatore-paziente e circuiti ventilatori che colonizzano il tratto

respiratorio inferiore che normalmente è sterile provocando nella maggior parte dei casi VAP.

L'inalazione di batteri da una di queste sorgenti può causare una risposta attiva dell'ospite ed in ultima istanza un'infezione polmonare.

Le secrezioni del tratto superiore delle vie aeree e quelle orali, possono ristagnare sopra la cuffia del tubo endotracheale e creare un biofilm contenente un numero enorme di batteri che possono essere disseminati nei polmoni attraverso gli atti respiratori indotti dal ventilatore.

Poiché le secrezioni tendono a ristagnare sopra la cuffia del tubo endotracheale, l'orofaringe dovrebbe essere aspirata per prevenire l'inalazione prima che un tubo endotracheale venga riposizionato.

La formazione di biofilm del tubo endotracheale può svolgere un ruolo contributivo nel sostenere la colonizzazione tracheale e avere anche un ruolo importante nella VAP ad insorgenza tardiva causata da organismi resistenti.

Secondo il Bundle Infermieristico Nursing Up Abruzzo (2015), il biofilm può essere dislocato attraverso l'instillazione di fisiologica nel tubo endotracheale, aspirazione, tosse o il riposizionamento del tubo endotracheale, è consigliato mantenere una adeguata pressione della cuffia in quanto diminuisce la probabilità che le secrezioni vicino ad essa vengano inalate.

È inoltre raccomandato l'uso di tubi o cannule tracheali con lume per l'aspirazione sottoglottica in quanto può diminuire l'incidenza della VAP. L'aspirazione di contenuto gastrico rappresenta un'altra potenziale causa di VAP, poiché lo stomaco è una riserva di batteri e rappresenta un potenziale sito di colonizzazione secondaria e serbatoio di bacilli Gram-negativi nosocomiali.

È dunque importante posizionare in maniera appropriata il paziente soprattutto se è in atto la Nutrizione Enterale per diminuire l'incidenza di VAP.

I principali fattori di Rischio della VAP si dividono in ospite-correlati, strumento-correlati e operatore correlati. (tab.4)

OSPITE-CORRELATI	STRUMENTO-CORRELATI	OPERATORE-CORRELATI
Immunodepressione	Tubo orotracheale	Mancanza- scorretto lavaggio delle mani
BPCO	Aspirazione tracheale	Mancato ricambio di guanti tra un paziente e l'altro
ARDS	Sondino nasogastrico	
Livello di coscienza	Circuito di ventilazione	
Farmaci sedativi	Ristagno di secrezioni sopra la cuffia che determinano microaspirazione	
Posizione supina	Re intubazione	
Riduzione riflesso della tosse		
Ustioni		
Traumi		
Età >60 anni		
Colonizzazione gastrica e Ph		
Insufficienza d'organo		
Albumina sierica < 2,2 g/dl		
Sindrome da distress respiratorio acuto		
Colonizzazione delle alte vie respiratorie		

Tab. 4: Fattori di rischio associati all'insorgenza di Vap

L'introduzione di misure preventive è importante per garantire il controllo e ridurre l'incidenza della VAP, esse si concentrano sui fattori di rischio modificabili, mediati da strategie non farmacologiche e farmacologiche basate sull'evidenza raccomandate dalle

linee guida con lo scopo di ridurre il rischio associato all'intubazione endotracheale e di prevenire la microaspirazione di agenti patogeni alle vie aeree inferiori.

È importante coinvolgere l'equipe sanitaria nell'implementare interventi per prevenire la polmonite associata a ventilatore attraverso l'uso di strumenti e tecniche che migliorano le prestazioni, è utile inoltre che l'unità operativa abbia a disposizione delle procedure scritte o degli standard di assistenza che includano questi strumenti.

Gli interventi infermieristici adottati con una frequenza specifica possono portare ad una riduzione dell'incidenza della VAP e ad un miglioramento della qualità assistenziale. L'infermiere deve essere informato su tutte le procedure e le tecniche utili alla prevenzione poiché la non completa conoscenza e la mancanza di strumenti adeguati portano ad una non corretta assistenza infermieristica. Questa prevenzione può avvenire attraverso vari aspetti del processo assistenziale e con diverse metodologie, molti sono gli interventi che possono essere utilizzati:

- Utilizzo della posizione semisdraiata
- Gestione/ tipologia del tubo orotracheale
- Gestione della nutrizione
- Sistema di aspirazione a circuito chiuso
- Corretta aspirazione Tracheale
- Gestione del circuito di Ventilazione
- Igiene delle mani
- Igiene orale con Clorexidina e spazzolamento
- Aspirazione secrezioni Sottoglottiche
- Monitoraggio della pressione della cuffia del tubo orotracheale
- Promuovere procedure e protocolli che evitino o riducano in sicurezza il tempo di permanenza sul ventilatore

Confrontando i NIC relativi alla Diagnosi NANDA-I “Rischio di aspirazione” e gli interventi proposti dagli articoli analizzati nella revisione si evince come non ci sia una totale corrispondenza.

Tra le varie attività trovate in letteratura viene posta l’attenzione sull’utilizzo della posizione semisdraiata del paziente, in quanto è un importante intervento di prevenzione della polmonite.

Il razionale fisiologico alla base del posizionamento semi-sdraiato dimostra che può favorire la ventilazione spontanea e ridurre l’aspirazione del contenuto gastrico contaminato.

L’insorgenza di infezione polmonare presente nei pazienti in posizione supina è fortemente correlata anche alla somministrazione simultanea di nutrizione enterale.

I pazienti devono essere mantenuti in posizione semisdraiata (30–45°) anziché supina per prevenire l’aspirazione, specialmente quando ricevono alimentazione enterale, in quanto “Una posizione semi-sdraiata (da 30° a 60°) ha ridotto significativamente il rischio di VAP clinicamente sospetta rispetto a una posizione supina da 0° a 10°.” (Wang, Li, Yang, Tang, Yuan, Deng, & Sole, 2016, p.2)

L’utilizzo della nutrizione enterale nei pazienti sedati in terapia intensiva aumenta il rischio di aspirazione e dunque il rischio di infezione polmonare soprattutto nei pazienti in posizione supina d’altra parte “la nutrizione enterale è preferita alla nutrizione parenterale per ridurre il rischio di complicanze legate ai cateteri endovenosi centrali e per prevenire l’atrofia dei villi da reflusso della mucosa intestinale che può aumentare il rischio di traslocazione batterica.” (American Thoracic Society, 2004, p. 395)

La nutrizione enterale nel paziente intubato preserva inoltre la flora intestinale e l’integrità dello stato immunologico presente, in quanto l’intestino produce l’80% delle immunoglobuline del nostro organismo.

Nell’articolo sopracitato (American Thoracic Society, 2004) è stato dimostrato inoltre come l’alimentazione post pilorica può ridurre il reflusso e conseguentemente il rischio di VAP.

Tra i vari fattori di rischio che aumentano l’insorgenza della polmonite associata a ventilazione meccanica vi è la presenza del tubo orotracheale, in quanto diminuisce le difese dell’ospite, provocando traumi e infiammazioni locali, incrementando la probabilità di aspirazione di patogeni nosocomiali dall’orofaringe attorno alla cuffia.

“L'intubazione orotracheale contrasta il riflesso della tosse, compromette la clearance mucociliare, ferisce la superficie epiteliale tracheale e fornisce un condotto diretto per un rapido accesso dei batteri dall'alto nel tratto respiratorio inferiore.” (Safdar, Crnich & Maki, 2005, p.726)

Diminuiscono così i multipli meccanismi di difesa dell'ospite che svolgono un ruolo essenziale nella prevenzione della polmonite: la mucosa ciliata del tratto respiratorio superiore che svolge un ruolo importante nella rimozione delle piccole particelle e dei microbi che possono ottenere l'accesso all'albero bronchiale, i riflessi della tosse, la produzione di muco e la clearance mucociliare.

Questa combinazione di difese dell'ospite compromesse e la continua esposizione del tratto respiratorio inferiore a grandi quantità di potenziali agenti patogeni attraverso il tubo endotracheale mette il paziente ventilato meccanicamente a grande rischio di sviluppare VAP.

Nel paziente ventilato meccanicamente, un certo numero di fattori cospirano per compromettere le difese dell'ospite (malattie critiche, comorbidità, malnutrizione) compromettendo il sistema immunitario, chiaramente, anche il tipo di tubo endotracheale può influenzare la probabilità di aspirazione.

I tubi orotracheali sono solitamente costituiti da cloruro di polivinile (PVC) e subito dopo l'intubazione, la sua superficie interna è ricoperta da uno strato di biofilm composto da diverse specie microbiche.

La superficie del rivestimento del tubo può essere trattata in modo efficace per prevenire la formazione di biofilm riducendo l'adesione o la crescita microbica.

Dallo studio (Coppadoro, Bellani, & Foti, 2019) si evidenzia come i tubi orotracheali rivestiti d'argento sono efficaci nel prevenire la VAP in quanto “l'argento ha un'attività antimicrobica ad ampio spettro molto efficace, diminuisce l'adesione batterica in vitro e blocca la formazione di biofilm nei modelli animali.” (Fernandez, MD, Levine, FCCP, & Restrepo, 2012, p.235)

Uno studio prospettico ha inoltre rilevato che “l'intubazione con ETT rivestita d'argento è sicura, ritarda la colonizzazione ETT, riduce la formazione di biofilm e diminuisce la carica batterica massima nelle secrezioni tracheali per 7 giorni.” (Oliveira, Zagalo, & Cavaco-Silva, 2014, p. 156)

Dagli studi si può dunque evincere l'importanza della scelta della tipologia di tubo orotracheale in quanto, utilizzando un materiale rivestito in argento riesce a diminuire fortemente l'incidenza di VAP.

La bronco aspirazione è necessaria per evitare che il biofilm occluda il tubo orotracheale ed è una procedura fondamentale per rimuovere le secrezioni dal nasofaringe o dalla trachea, fino alla carena bronchiale (ovvero il punto in cui si diramano i due bronchi).

È necessaria per eliminare le secrezioni bronchiali, ma anche sangue o saliva che il paziente non è in grado di espettorare spontaneamente.

L'obiettivo di questa manovra è quello di migliorare gli scambi respiratori, migliorare il comfort del paziente e spesso ridurre la frequenza respiratoria che aumenta fisiologicamente in caso di ingombro di secrezioni.

Esistono in commercio sistemi di aspirazione a circuito chiuso che permettono di eseguire la manovra di bronco aspirazione sul paziente intubato o con cannula tracheostomica, evitando qualsiasi tipo di dispersione di droplets.

Se già venivano ampiamente utilizzati nella gestione di pazienti con tubercolosi, oggi vengono quotidianamente utilizzati nei pazienti Covid, ricoverati nelle terapie intensive o nelle altre aree di degenza, qualora siano portatori di tubo endotracheale o cannula tracheostomica, purché connessi ad un ventilatore meccanico.

La manovra di aspirazione aperta standard richiede che il paziente sia scollegato dal circuito ventilatorio, mentre l'uso di sistemi di aspirazione chiusi consente aspirazione senza disconnessione.

Poiché la disconnessione dal ventilatore può provocare la contaminazione delle vie aeree del paziente, l'uso di sistemi chiusi potrebbe impedire lo sviluppo della polmonite.

L'aspirazione mediante circuito chiuso presenta comunque dei netti vantaggi: consente di effettuare un'aspirazione tracheobronchiale senza disconnettere il paziente dalla ventilazione meccanica e ciò riduce la contaminazione dell'ambiente, abbattendo il rischio di esposizione degli operatori sanitari, in particolar modo dell'infermiere che effettua l'aspirazione, fattore molto vantaggioso se si pensa alle tante infezioni pericolose che caratterizzano molti pazienti in ICU(es. *Acinetobacter* e *klebsiella*).

Il Bundle Infermieristico Nursing Up Abruzzo (2015) evidenzia come un'incidenza più alta di VAP sia riscontrabile nei centri dove i circuiti del ventilatore vengono sostituiti ogni 48 ore nei confronti di quelli dove la sostituzione è settimanale, altri che riportano

nessuna differenza nell'incidenza di VAP dove i circuiti vengono cambiati ogni 72 ore rispetto a posti dove i circuiti vengono cambiati oltre le 72 ore.

Il circuito esterno del ventilatore colonizza dopo 24 ore dall'inizio del loro impiego, mentre la condensa dopo appena due, visto l'alto numero di patogeni presenti all'interno del liquido di condensa, il circuito deve essere mantenuto in scarico al fine di evitare pericolose inalazioni.

Importante manovra di prevenzione è l'aspirazione tracheale nei pazienti sedati, ventilati meccanicamente, effettuata per rimuovere le secrezioni delle vie respiratorie e riportare i livelli di saturazione nella norma.

Eseguire una corretta aspirazione tracheale, permette di attuare un intervento infermieristico di qualità diminuendo l'incidenza della VAP.

Gli indicatori clinici per l'aspirazione sono:

- **Valutazione uditiva** = si avvertono rantoli in presenza di secrezioni abbondanti.
- **Valutazione visiva** = alterazioni della frequenza respiratoria, dispnea, agitazione, tachicardia, colorito cianotico, tosse e respiro superficiale.
- **Valutazione tattile** = appoggiando il palmo della mano sul torace del paziente si percepiscono delle vibrazioni, causate dal passaggio dell'aria attraverso le secrezioni.

Secondo il Bundle infermieristico di Nursing Up Abruzzo (2015), le raccomandazioni per l'aspirazione tracheale sono:

- l'aspirazione deve essere fatta solo quando è stata compiuta una valutazione completa del paziente ed è stata stabilita la necessità per tale procedura.
- Eseguire il lavaggio delle mani prima della procedura
- Lavare il circuito d'aspirazione dopo ogni utilizzo
- Utilizzare al massimo due passaggi di aspirazione
- Durante le manovre di aspirazione non forzare mai il catetere se incontra un ostacolo.
- Utilizzare un sondino sterile per ogni aspirazione.
- Durante la bronco aspirazione si consiglia di utilizzare sondini sterili, monouso, a traumatici, flessibili di calibro non superiore alla metà del diametro interno della cannula tracheostomica.

- Pre-ossigenare sempre il paziente ventilato o in respiro spontaneo con ossigeno al 100% prima di eseguire la bronco-aspirazione.
- Controllare il gonfiaggio della cuffia del tubo in quanto una pressione della cuffia eccessiva provoca sofferenza ischemica della mucosa tracheale con possibile necrosi e una pressione minore può causare dislocamento e rischio di aspirazione.

La cuffia tracheale svolge diverse funzioni, come: garantire il posizionamento del tubo endotracheale (evitandone la dislocazione), mantenere i volumi di ventilazione costanti, proteggere le vie aeree da possibili inalazioni di sangue e saliva, limitare i traumi sulla mucosa della trachea.

Importante è non gonfiare troppo la cuffia del tubo evitando il sovra-gonfiaggio che può portare a decubito, danno ischemico, stenosi tracheale e fistole ed evitare di gonfiare in modo non appropriato evitando il sotto-gonfiaggio che può portare a dislocamento (estubazione), polmoniti ab ingestis, incostanza dei volumi di ventilazione e VAP. “Le cuffie dei tubi orotracheali ad alto volume e bassa pressione (HVLP) sono state sviluppate per prevenire danni alla mucosa tracheale se la pressione viene mantenuta al di sotto dei 30 cm H₂O, e anche per prevenire perdite di fluido.” (Fernandez, et al., 2012, p. 232), si evidenzia nello stesso studio come “il monitoraggio continuo della pressione del bracciale è stato associato a una diminuzione del tasso di VAP.” (Fernandez, et al., 2012, p. 232)

I controlli di routine della pressione della cuffia sono una semplice procedura clinica standard a basso costo che può essere eseguita per prevenire l’insorgenza di VAP, è necessario dunque un controllo quotidiano della pressione della cuffia tracheale mediante manometro.

Si evince dai vari studi come il drenaggio della secrezione sottoglottica è di fondamentale importanza in quanto è stato progettato per evacuare le secrezioni che si accumulano sulla parte superiore della cuffia quando una buona tenuta è fornita dalla pressione e/o dal materiale o dalla forma delle cuffie del tubo endotracheale.

“Pertanto, un metodo che aspira le secrezioni in modo intermittente o continuo nell’area sottoglottica può ridurre il rischio di aspirazione e prevenire la VAP.” (Fernandez, et al., 2012, p.232)

Con l’aspirazione continua o meglio temporizzata alla via accessoria, si riduce al minimo il passaggio nelle basse vie aeree delle secrezioni che si raccolgono nello spazio

sopraglottico, subito al di sopra della cuffia, con conseguente riduzione della incidenza di polmoniti.

Allo scopo di prevenire la discesa delle secrezioni raccolte sulla cuffia del tubo, dal 1992 è stato reso disponibile il primo modello di tubo endotracheale con lume dedicato all'aspirazione sottoglottica: il tubo "Hi Lo Evac", prodotto da TYCO Healthcare/Mallinckrodt, St Louis, Missouri (USA), che nel corso degli anni ha subito delle modificazioni sulla base dei dati raccolti e delle indicazioni degli utilizzatori per arrivare alla sua versione attuale.

L'aspirazione delle secrezioni sottoglottiche avviene grazie alla presenza di un lume dorsale aggiuntivo, diverso da quello della cuffia del tubo, che si apre ellitticamente appena sopra la cuffia.

La ditta produttrice di questo device ne raccomanda l'utilizzo nei pazienti in cui sia prevista un'intubazione di durata superiore alle 48 ore.

Dal punto di vista tecnico l'inserimento del dispositivo non si differenzia da quello dei tubi tradizionali.

Il diametro esterno, dovendo contenere il lume di aspirazione subglottica, risulta appena maggiore rispetto a quello dei tubi tradizionali, ma quello interno non si differenzia né per forma, né per misura rispetto a quello dei tubi standard.

L'aspirazione alle secrezioni sottoglottiche è raccomandata dunque da quasi tutte le linee guida, poiché gli studi mostrano una riduzione dell'incidenza di VAP quando viene utilizzata questa misura preventiva.

Uno degli obiettivi principali della prevenzione del VAP consiste nel ridurre la colonizzazione dell'orofaringe e del tratto digestivo, poiché rappresentano un aumentato rischio di microaspirazione di agenti patogeni alle vie aeree inferiori.

I pazienti che sono intubati non possono eseguire la loro igiene orale quotidiana, che comporta un rischio di colonizzazione del biofilm da parte di microrganismi.

Antisettici orali sono stati utilizzati al fine di ridurre e prevenire la colonizzazione orofaringea da parte di agenti patogeni e quindi questa è una valida alternativa poiché può essere attuata dagli operatori sanitari.

La polmonite nosocomiale è spesso associata alla placca dentale e alla colonizzazione dell'orofaringe nei pazienti sottoposti a ventilazione meccanica, l'interruzione di questo

processo, impedendo la colonizzazione di batteri, rappresenta una potenziale procedura per la prevenzione della VAP.

Importante intervento nella prevenzione della polmonite è anche lo spazzolamento del cavo orale in quanto i risultati ottenuti dallo studio (De Lacerda Vidal et al. 2017) dimostrano che, tra i pazienti sottoposti a spazzolamento, vi era una significativa riduzione della durata della ventilazione meccanica e una tendenza a ridurre l'incidenza della VAP e la durata della degenza in terapia intensiva.

Pertanto, la pulizia meccanica, attraverso lo spazzolino da denti, può essere il metodo più efficace per rimuovere tutti i patogeni dalla placca, compresi gli anaerobi e i batteri multi resistenti come lo *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente (MRSA) o lo *Pseudomonas*.

L'igiene orale di routine è progettata per rimuovere placca e detriti, oltre a sostituire alcune delle funzioni della saliva, inumidire e risciacquare la bocca.

Lo spazzolino da denti, rimuove la placca dai denti e dalle gengive e distrugge il biofilm all'interno del quale si moltiplicano i batteri.

Tuttavia, è importante che durante l'igiene orale, la placca e i detriti vengano rimossi dal cavo orale con cura per evitare l'aspirazione di liquidi contaminati nelle vie respiratorie.

Le linee guida più recenti raccomandano inoltre la decontaminazione orale con clorexidina come misura preventiva del VAP.

“Uno studio più recente suggerisce l'uso di 15 ml di una soluzione orale allo 0,12% di Clorexidina due volte al giorno fino a 24 ore dopo l'estubazione” (Oliveiraa, et al., 2014, p.157), d'altra parte una metanalisi (Villar, Pannuti, Neri, Morillo, Carmona, & Romito, 2016), propone l'utilizzo del 2%

di clorexidina in quanto ha promosso una significativa riduzione dell'incidenza di VAP in cui l'effetto protettivo è stato raggiunto solo quando la sua frequenza d'uso è stata aumentata a 4 volte/giorno.

Considerando che il microbiota del cavo orale gioca un ruolo importante nel processo di sviluppo della polmonite, uno studio (De Lacerda, et al., 2017) ha indicato che l'applicazione topica di clorexidina, iniziata prima dell'intubazione, riduce le infezioni nosocomiali.

All'interno delle misure preventive assume particolare importanza il lavaggio delle mani, è ormai saldamente affermato come sia una componente fondamentale della pratica

clinica standard, in quanto le mani dell'operatore sono uno dei veicoli più importanti di trasferimento di patogeni da un paziente all'altro e dall'operatore stesso al paziente.

Considerata una misura primaria, il lavaggio delle mani e la sua frequenza riduce significativamente il rischio di colonizzazione.

L'aderenza ai programmi di igiene delle mani è considerata una delle più importanti misure preventive delle infezioni associate all'assistenza sanitaria e ha anche il vantaggio di essere economica.

Interventi efficaci volti ad evitare o ridurre la durata dell'intubazione endotracheale sono anch'essi associati a riduzioni della VAP, pertanto, dovrebbero essere disponibili protocolli per la ventilazione meccanica non invasiva (NIMV) nell'acutizzazione della broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO), per lo svezzamento o per la sedazione che promuovono dosi di infusione più basse o la sua interruzione giornaliera in quanto l'utilizzo della NIMV sembra ridurre l'incidenza di VAP.

CONCLUSIONI

Negli ultimi anni c'è stato un notevole sforzo per sviluppare e migliorare le misure preventive per ridurre l'incidenza del VAP.

È fondamentale che questo sforzo continui perché, sebbene le strategie sviluppate negli ultimi anni siano promettenti, la VAP rimane un problema nosocomiale difficile da controllare, con alti tassi di mortalità, morbilità e costi ospedalieri.

La strategia preventiva del VAP si concentra su fattori di rischio modificabili, con diverse misure farmacologiche e non farmacologiche disponibili, che mirano a ridurre il rischio associato all'intubazione orotracheale e alla microaspirazione di agenti patogeni alle vie aeree inferiori.

Le misure preventive includono l'utilizzo di tubo orotracheale rivestito in argento, l'uso di ventilazione non invasiva quando possibile, aspirazione di secrezioni sottoglottiche, posizionamento adeguato del paziente, uso di antisettici orali e spazzolamento, buone pratiche igieniche da parte degli operatori sanitari, utilizzo di un sistema di aspirazione a circuito chiuso, corretta aspirazione tracheale e gestione del circuito di ventilazione e monitoraggio del gonfiaggio della cuffia del tubo orotracheale. Il grado di prevenzione ed insorgenza di questo tipo di infezioni è anche influenzato dal grado di conoscenza e di competenza dell'equipe sanitaria, deve esserci quindi una conoscenza delle possibili complicanze in un paziente sottoposto a ventilazione meccanica e che ci sia una pianificazione delle strategie attuabili per ridurre l'insorgenza di una VAP.

IMPLICAZIONI PER LA PRATICA CLINICA

Gli infermieri svolgono un ruolo importante nella prevenzione della colonizzazione batterica dei pazienti ventilati meccanicamente. Molti dei metodi di prevenzione della VAP fanno parte dell'assistenza infermieristica di routine.

Si evidenziano riduzioni significative dell'incidenza di VAP dopo l'implementazione di programmi educativi e protocolli clinici semplici, incluse le indicazioni sulla corretta procedura di igiene delle mani, sul posizionamento del paziente, sulla gestione dei circuiti di ventilazione, sull'aspirazione sottoglottica, sul monitoraggio del gonfiaggio della cuffia tracheale e sull'igiene orale del paziente. Sarebbe opportuno avviare un pacchetto per la prevenzione e l'educazione sulla VAP, con l'implementazione di bundle di prevenzione all'interno delle ICU, utilizzando una pianificazione assistenziale personalizzata per l'assistito adottando interventi preventivi atti a diminuire l'insorgenza della polmonite associata a ventilazione meccanica.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- Alvarez Lerma, F., Sanchez Garcia, M., Lorente, L., Gordo, F., Anon, J., Alvarez, J., Palomar, M., Garcia, R., Arias, S., Vázquez-Calatayud, M., & Jam, R. (2013). Guidelines for the prevention of ventilator-associated pneumonia and their implementation. The Spanish “Zero-VAP” bundle. *MEDICINA INTENSIVA*, 38, 226-236.
- American Thoracic Society (2004). Guidelines for the Management of Adults with Hospital-acquired, Ventilator-associated, and Healthcare-associated Pneumonia. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 171, 388–416.
- Bhakti, P., (2022a). Insufficienza respiratoria acuta ipossiémica (insufficienza respiratoria acuta ipossiémica, sindrome da distress respiratorio acuto). Disponibile in: <https://www.msdmanuals.com/it-it/professionale/medicina-di-terapia-intensiva/insufficienza-respiratoria-e-ventilazione-meccanica/insufficienza-respiratoria-acuta-ipossiémica-insufficienza-respiratoria-acuta-ipossiémica,-sindrome-da-distress-respiratorio-acuto>. [21 settembre 2022].
- Bhakti, P., (2022b). Sindrome da distress respiratorio acuto (ARDS). Disponibile in: <https://www.msdmanuals.com/it-it/casa/disturbi-polmonari-e-delle-vie-respiratorie/insufficienza-respiratoria-e-sindrome-da-distress-respiratorio-acuto/sindrome-da-distress-respiratorio-acuto-ards> [21 settembre 2022].
- Cavagnino, M., Daverio, F., Lycia Villa, C., Bettini, G., Amatu, A., De Vita, N., Mojoli, F., & Mongodi, S. (2021). Polmoniti associate alla ventilazione meccanica: epidemiologia, diagnosi e trattamento. *Rassegna di Patologia dell'Apparato Respiratorio*, 36, 71-79. Disponibile in: <https://www.aiporassegna.it/article/view/548/681> [21 settembre 2022].
- Chastre, J., & Fagon, J. (2002). Ventilator-associated Pneumonia. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 165, 867-903.

- Coppadoro, A., Bellani, G., & Foti, G. (2019). Non-Pharmacological Interventions to Prevent Ventilator-Associated Pneumonia: A Literature Review. *Respiratory Care*, 64 (12), 1586-1595.
- De Lacerda Vidal, C., De Lacerda Vidal, A., De Moura Monteiro Jr, J., Cavalcanti, A., DA Costa Henriques, A., Oliveira, M., Godoy, M., Coutinho, M., Dutra Sobral, P., Vilela, C., Gomes, B., Leandro, M., Montarroyos, U., De Alencar Ximenes, R., & Ramos Lacerda, H. (2017). Impact of oral hygiene involving toothbrushing versus chlorhexidine in the prevention of ventilator-associated pneumonia: a randomized study. *BMC Infectious Diseases*, 17(1), 1-9.
- Fernandez, J., MD, Levine, S., & Restrepo, M. (2012). Technologic Advances in Endotracheal Tubes for Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia. *CHEST*, 142(1), 231–238.
- Koulenti, D., Tsigou, E., & Rello, J. (2016). Nosocomial pneumonia in 27 ICUs in Europe: perspectives from the EU-VAP/CAP study. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, 36, 1999–2006.
- Lopes, A., Rossi, M., Corrado, A., Augustynen, A., Villella, G., & Bonanni, A. (2010). Linee guida sull'insufficienza respiratoria. Disponibile in: <https://www.regione.toscana.it/documents/10180/320308/Linee%20guida%20su%20insufficienza%20respiratoria/e6822ff7-6d24-4444-a1f2-bac91b4f20ea> [21 settembre 2022].
- Ministero della salute (2013). Insufficienza respiratoria. Disponibile in: <https://www.salute.gov.it/portale/gard/dettaglioSchedeGard.jsp?lingua=italiano&id=107&area=gard&menu=malattie&tab=1> [21 settembre 2022].
- Nursing Up Abruzzo (2015). Disponibile in: <http://www.nursingup.abruzzo.it/?p=14260> [24 settembre 2022].
- Oliveiraa, J., Zagalo, C., & Cavaco-Silva, C. (2014). Prevenção de pneumonia associada ao uso do ventilatore. *Revista Portuguesa de Pneumologia*, 20, 152-161.
- Potchileev, Doroshenko & Mohammed (2022). Positive Pressure Ventilation. Disponibile in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560916/> [22 settembre 2022].

- Rae Modi, A., & Kovacs, C. (2020). Hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: Diagnosis, management, and prevention. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 87(10), 633-639.
- Safdar, N., Crnich, C., & Maki, D. (2005). The Pathogenesis of Ventilator-Associated Pneumonia: Its Relevance to Developing Effective Strategies for Prevention. *Respiratory Care*, 50(6), 725-741.
- Villar, C., Pannuti, C., Neri, D., Morillo, C., Carmona, M., & Romito, G. (2016). Effectiveness of Intraoral Chlorhexidine Protocols in the Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia: Meta-Analysis and Systematic Review. *Respiratory Care*, 61 (9), 1245-1259.
- Vizza, G., (2021) Insufficienza respiratoria acuta: gestione infermieristica. Disponibile in: <https://www.dimensioneinfermiere.it/insufficienza-respiratoria-acuta-gestione-infermieristica/#:~:text=L'insufficienza%20respiratoria%20acuta%20pu%C3%B2,%20tachipnea%20tachicardia%20e%20sudorazione> [22settembre 2022].
- Wang, L., Li, X., Yang, Z., Tang, X., Yuan, O., Deng, L., & Sole, X. (2016). Semi-recumbent position versus supine position for the prevention of ventilator-associated pneumonia in adults requiring mechanical ventilation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1, 1-53.

RINGRAZIAMENTI

Vorrei ringraziare in questo piccolo spazio tutti coloro che mi sono stati vicini nel mio percorso universitario, ringrazio la mia correlatrice Professoressa Adrario Erica e ed il mio relatore, nonché mio Professore Daniele Messi, grazie per avermi supportata nell'elaborazione e stesura della tesi, per avermi accompagnato al tanto e atteso traguardo, per avermi supportato fino alla fine.

Grazie ai tutor che mi hanno accompagnata in questo percorso di vita, grazie alla mia famiglia, in particolar modo a mia mamma, che mi ha sempre sostenuto soprattutto nei momenti di sconforto e di stanchezza, in tutti quei momenti in cui pensavo di non potercela fare, lei, c'è sempre stata, lei che è una forza della natura e che ha creduto sempre in me senza mai sottovalutarmi.

Ringrazio Mascia, la ringrazio per le risate, per i sorrisi e i pianti insieme prima dell'esame, per le sessioni intense a studiare, per avermi dato la forza di raggiungere il mio obiettivo, facendomi capire che la famiglia non è fatta solo di legami di sangue, è fatta di chi ti è accanto e di chi vuole esserci, ringrazio la mia compagna di banco e amica Silvia, lei che con la sua determinazione mi ha sempre spronato, mi ha sempre protetto e fatto capire che l'obiettivo non è poi così tanto lontano, la ringrazio per avermi dato la forza di arrivare fino a questo punto, lei che ha una forza immensa, vorrei poterla ringraziare per ogni suo splendido consiglio, per i sorrisi, per i dolcetti a lezione, per ogni attimo di felicità trasmessa.

Un ringraziamento particolare va alla la persona che in questo momento per me è molto importante, la persona che mi ha spronata a dare il massimo nel penultimo step della mia vita universitaria, lui che c'è sempre stato nei miei momenti di disperazione totale, che mi ha sempre fatto vedere le cose in maniera positiva, che nonostante tutto, hai trovato sempre il modo di farmi sorridere, di credere in me stessa, di farmi capire quant'è bello avere una persona così speciale nella propria vita, che con un sola parola riusciva a darmi una forza immensa e sicurezza non tralasciando mai l'obiettivo, a te voglio dedicare gran parte delle mie vincite, a te voglio dedicare la felicità della mia vittoria, a te che mi hai sostenuto in ogni mia decisione, grazie perché se sono arrivata fin qui il merito è anche tuo.

A Loris e Lorenzo amici di una vita, grazie per tutte le volte che mi avete spronato a dare il massimo, grazie per i giorni passati in spensieratezza, per avermi trasmesso fiducia, felicità e leggerezza, per avermi fatto sentire sempre in grado di affrontare qualsiasi cosa, per esserci sempre.

A Enzo, Ludovica, Kawttar, Giona e Giacomino compagni di università, grazie per tutte le volte che ci siete stati, per i bellissimi momenti passati insieme.

A chi non c'è stato, a chi non ha mai creduto in me, grazie, perché se sono arrivata fin qui è anche merito di chi mi ha sottovalutata, di chi ha sempre creduto che non ero in grado di farcela, grazie per avermi fatto apprezzare le piccole cose della vita e il perdono.

A me stessa, per tutte le volte che mi sono rialzata, per tutte le volte che sono riuscita a raggiungere un obiettivo fidandomi della persona che sono, fidandomi delle mie capacità e abilità, per tutte le volte che nonostante la stanchezza ho dato il massimo delle possibilità.