

Conoscenze teorico-pratiche degli infermieri di terapia intensiva in merito alla prevenzione delle Ventilatory-Associated-Pneumonia (VAP): indagine conoscitiva multicentrica

Theoretical-practical knowledge of intensive care nurses regarding the prevention of Ventilatory-Associated-Pneumonia (VAP): multicentric survey

■ ALESSANDRO AGUZZI¹, FEDERICA MENICHINI², MARCO IACOUCCI³

¹ Coordinatore Infermieristico S.C. Neurochirurgia Azienda Ospedaliera "Santa Maria" Terni (TR)

² Infermiere, Polo Cardio Toraco Vascolare, Azienda Ospedaliero-Universitaria di Bologna Policlinico S. Orsola - Malpighi Bologna (BO)

³ Infermiere, Rianimazione, ASST Lariana, P.O di Cantù (CO)



RIASSUNTO

Introduzione: la polmonite associata a ventilazione meccanica (VAP) è un'infezione a carico dei polmoni, che insorge in pazienti intubati e sottoposti a ventilazione meccanica da almeno 48 ore. Questa infezione è una frequente complicanza ospedaliera (incidenza del 9-27%) ed è fondamentale prevenirla, in quanto il tasso di mortalità ad essa correlato è del 33-50%; è associata, inoltre, a costi elevati per le aziende ospedaliere. Lo scopo dell'indagine è individuare le conoscenze teorico-pratiche dell'infermiere di terapia intensiva e analizzare la percezione degli intervistati sulle strategie preventive delle VAP.

Materiali e metodi: è stato formulato un questionario ad hoc, con lo scopo di indagare negli infermieri di area critica la percezione delle strategie preventive riguardo le VAP. L'indagine multicentrica è stata svolta tramite la somministrazione del questionario anonimo formato da 21 quesiti. Il setting di studio è stato individuato negli infermieri delle terapie intensive Cardiocirurgiche, Pneumologiche e di Rianimazione dei seguenti centri ospedalieri: Azienda Ospedaliera Santa Maria di Terni, Azienda Ospedaliera Santa Maria della Misericordia di Perugia ed Azienda Ospedaliera Sant'Andrea di Roma.

Risultati: nei centri intervistati sono stati selezionati 138 infermieri, 106 hanno risposto al questionario, adesione corrispondente al 78%. Il 70% degli infermieri non adotta correttamente dei protocolli specifici per la prevenzione delle VAP. Il 97% reputa necessaria una formazione specifica per la prevenzione della patologia in questione. Emerge dallo studio che ci sono delle pratiche ben conformi alla letteratura scientifica di riferimento come per esempio la gestione del circuito di ventilazione; altre invece sarebbero da standardizzare, quali la frequenza del monitoraggio della cuffia dei device endotracheali.

Discussione: lo studio apre numerosi dibattiti sulle pratiche relative alla prevenzione della VAP, poiché da un lato indica come l'approccio assistenziale sia corretto ed in linea con la letteratura scientifica, d'altro canto coesistono altri studi di indagine, riguardo l'utilizzo dell'antisettico per igiene del cavo orale ed il posizionamento a letto, che confermano parzialmente l'efficacia di determinati interventi sull'incidenza della patologia oggetto dello studio.

Conclusioni: l'indagine condotta conferma la solidità della pratica assistenziale dell'infermiere di area critica, in quanto in linea con la letteratura scientifica; tuttavia una parte di quest'ultima mette parzialmente in dubbio l'efficacia di queste pratiche, le quali sono costantemente in via di revisione. Risulterebbe tuttavia efficace come strumento l'utilizzo di un bundle di strategie preventive per diminuire la variabilità dei comportamenti, limitandone quelli impropri e garantendo così un'assistenza con gli standard di qualità più appropriati per il periodo temporale.

Parole chiave: Polmonite associate a ventilazione, prevenzione, bundle, terapia intensiva, adulti.

**ABSTRACT**

Introduction: Ventilatory Associated Pneumonia (VAP) is a lung infection, which occurs in intubated patients and has been mechanically ventilated for at least 48 hours. This infection is a frequent hospital complication (incidence of about 9-27%) and it is essential to prevent it, as the mortality rate correlated to it is 33-50%; it is also associated with high costs for hospitals. This multicentric study stems from the importance of the role of nurses in ICU. The purpose of the survey is to outline the theoretical-practical knowledge of the intensive care nurse and to analyze the respondents' perception of the preventive strategies of VAP.

Materials and methods: an ad hoc questionnaire was formulated, with the aim of investigating the perception of VAP preventive strategies in critical area nurses. The multicenter investigation was carried out by administering the anonymous questionnaire consisting of 21 questions. The study setting was identified in the nurses of Cardiac Surgery, Pneumology and Resuscitation intensive care of the following hospital centers: Azienda Ospedaliera Santa Maria di Terni, Azienda Ospedaliera Santa Maria della Misericordia di Perugia ed Azienda Ospedaliera Sant' Andrea di Roma.

Results: the survey had a membership of 78%, in fact, of the 138 nurses who work in the centers interviewed, 106 responded to the questionnaire. The 70% of nurses don't correctly adopt specific protocols for the prevention of VAP. The 97% believe that specific training is needed to prevent the disease in question. It emerges from the study that there are practices that conform well to the reference scientific literature such as the management of the ventilation circuit; others, on the other hand, would have to be standardized, such as the frequency of headphone monitoring of endotracheal devices.

Discussion: the study opens many debates on the practices related to the prevention of VAP, since on the one hand it indicates how the care approach is correct and in line with the scientific literature, on the other hand other investigation studies coexist, regarding the use of the antiseptic for oral hygiene and bed placement, which partially confirm the effectiveness of certain interventions on the incidence of the disease under study.

Conclusion: the survey carried out confirms the solidity of the nursing practice of the critical area nurse, as in line with the scientific literature; however, a part of the latter partially questions the effectiveness of these practices, which are constantly under review. However, the use of a bundle of preventive strategies to decrease the variability of behaviors, limiting improper ones and thus guaranteeing assistance with the most appropriate quality standards for the time period, would be effective as a tool.

Keywords: ventilatory associated pneumonia, prevention, bundle, intensive care unit, adult.

ARTICOLO ORIGINALE

RICEVUTO: 15/10/2019

ACCETTATO: 30/05/2020

Corrispondenza per richieste:

Alessandro Aguzzi

aguzzi.alessandro1980@gmail.com

Gli autori dichiarano l'assenza di conflitti di interesse.

INTRODUZIONE

La polmonite associata alla ventilazione meccanica (Ventilatory Associated Pneumonia - VAP) è un'infezione a livello del parenchima polmonare, che "insorge in ambito ospedaliero in pazienti intubati per almeno 48 ore ed è caratterizzata dalla comparsa di un infiltrato nuovo o progressivo, da segni di infezione sistemica (febbre, conta dei globuli bianchi alterata), da cambiamenti dell'espettorato e dall'individuazione di un agente causale^[1]". La VAP è un'infezione di origine batterica, che si sviluppa a causa della presenza del tubo endotracheale (Endotracheal Tube - ETT) e "delle condizioni cliniche tipiche del paziente in terapia intensiva, ovvero sedazione, posizionamento supino e colonizzazione dell'orofaringe^[2]". Questi fattori interferiscono con i meccanismi di difesa fisiologici e predispongono i pazienti intubati allo sviluppo di questa patologia. La ricerca ha messo in evidenza alcuni meccanismi per l'ingresso dei microrganismi nel tratto respiratorio inferiore: "la microaspirazione di patogeni che si trovano intorno al tubo endotracheale, dal tratto respiratorio superiore e/o dal tratto gastrointestinale e la produzione di biofilm sul tubo endotracheale^[2]". In base al tempo di insorgenza della VAP si distinguono la early-VAP e la late-VAP. La early-VAP si sviluppa entro le 96 ore dall'inizio dell'intubazione e di solito è causata da batteri che sono sensibili

agli antibiotici e che colonizzavano l'assistito prima del ricovero mentre la late-VAP è una polmonite associata a ventilazione meccanica, che insorge dopo le 96 ore di intubazione e più spesso è "associata a batteri multiresistenti agli antibiotici^[3]". Nonostante i progressi compiuti nella comprensione dei fattori contribuenti l'insorgenza della VAP e nella sua prevenzione, questa infezione continua ad essere una frequente complicanza ospedaliera: contribuisce, infatti, a circa la metà di tutti i casi di polmonite acquisita in ospedale. Si stima che la VAP insorga nel 9-27% dei pazienti ventilati meccanicamente e risulta essere "la seconda infezione nosocomiale più comune nell'unità di terapia intensiva (Intensive Care Unit - ICU), oltre che la più frequente nei pazienti ventilati meccanicamente^[1]". Per l'esito del paziente prevenire la VAP è essenziale. Una meta-analisi derivata da studi randomizzati sulla prevenzione della VAP, ha stimato "un tasso di mortalità correlato del 33-50%^[4]". Inoltre, le ripercussioni economiche che può arrecare una polmonite associata a ventilazione meccanica hanno un impatto considerevole, poiché questa infezione "prolunga la ventilazione meccanica da 10,3 giorni a 21,8 giorni, prolungando anche il ricovero ospedaliero da 19,5 a 32,6 giorni, rispetto a pazienti con condizioni cliniche critiche simili ma senza VAP^[5]". Lo scopo dell'indagine è individuare le conoscenze teorico-pratiche

dell'infermiere di terapia intensiva e analizzare la percezione degli intervistati sulle strategie preventive delle VAP.

La prevenzione può avvenire tramite vari interventi, tra i quali:

- "aspirazione delle secrezioni endotracheali^[6-7]";
- "igiene del cavo orale^[8-11]";
- "posizionamento del paziente^[12]";
- "monitoraggio della cuffia dell'ETT^[13-15]";
- "gestione del circuito di ventilazione^[16]";
- "igiene delle mani^[16]";
- "ridurre al minimo l'esposizione al ventilatore^[12]";
- "gestione della nutrizione enterale^[2]".

MATERIALI E METODI

Lo studio è un'indagine conoscitiva multicentrica con somministrazione di una survey. Il questionario elaborato ad hoc, si compone di 21 quesiti: 20 domande a risposta chiusa, di cui una corretta, ed una domanda a risposta aperta. Per l'elaborato del questionario sono stati inclusi articoli scientifici identificati nelle banche dati Pubmed e Cinahl, pubblicati negli ultimi 5 anni in lingua inglese ed italiana. L'interrogazione è avvenuta utilizzando le seguenti parole chiave: *VAP, Adult, prevention, bundle, ICU*; mentre i criteri di inclusione sono stati: popolazioni adulte, setting intensivi, studi inerenti all'incidenza o al rischio di morte as-

sociato alle VAP.

Procedura di raccolta dati

La raccolta dati, si è svolta tra giugno 2018 ed ottobre 2018. Lo studio ha coinvolto il personale infermieristico delle terapie intensive Cardiochirurgiche, Pneumologiche e di Rianimazione dei seguenti centri ospedalieri: Azienda Ospedaliera Santa Maria di Terni, Azienda Ospedaliera Santa Maria della Misericordia di Perugia ed Azienda Ospedaliera Sant' Andrea di Roma.

Sono stati contattati i Coordinatori Infermieristici delle unità operative, e sono state richieste ed ottenute le necessarie autorizzazioni alla somministrazione del questionario, quindi si è provveduto alla consegna ed al ritiro dei questionari compilati, previa formazione sulle modalità di compilazione e riconsegna degli stessi.

L'analisi dei dati è avvenuta mediante l'utilizzo di un foglio elettronico Microsoft Excel® (Copyright 2018 Microsoft Corporation, Redmond, Washington), in cui sono stati catalogati i dati e processati mediante l'utilizzo funzioni di calcolo di statistica descrittiva.

RISULTATI

Il campione è costituito da 138 infermieri che lavorano in Terapia Intensiva; al termine del periodo prestabilito si è proceduto al ritiro dei questionari, che in totale sono stati 106, per un'adesione complessiva del 78%. Durante l'analisi dei questionari sono stati invalidati 2, poiché sono risultati non compilati correttamente. Il totale di questionari inclusi nello studio è stato di 104. Alcune caratteristiche del campione sono messe in evidenza nelle figure 1, 2, 3.

Alla domanda atta ad indagare se nella propria Azienda Ospedaliera vi sono protocolli specifici per la prevenzione della VAP, il 36% (n°38) degli infermieri ha affermato che non ci sono, mentre il 34% (n°34) degli infermieri ha dichiarato che non sono al corrente se vi siano o meno. Tra le domande del questionario una indaga quanto gli infermieri pensano di conoscere le strategie preventive della VAP e risulta che il 13% (n°13) crede di conoscerle approfonditamente, il 64% (n°67) sostiene di conoscerle sufficientemente, il 21% (n°22) relativamente e il 2% (n°2) di conoscerle scarsamente. Riguardo le procedure preventive in generale, emerge che il 68% (n°71) degli infermieri pratica l'aspirazione tracheobronchiale al bisogno; il 99% (n°103) degli intervistati effettua l'igiene del cavo orale e di questi il 25% (n°26) utilizza clorexidina allo 0,12%; il 94% (n°97) posiziona il malato in decubito supino tra con angolatura del letto compresa tra 30° ed i 45°; il 97% (n°101) pratica il controllo pressorio della cuffia dell'ETT/tracheostomica, il 69% (n°70) usa per il monitoraggio il manometro e il 49% (n°49) svolge il controllo

Figura 1. Età del campione



Figura 2. Esperienza lavorativa del campione

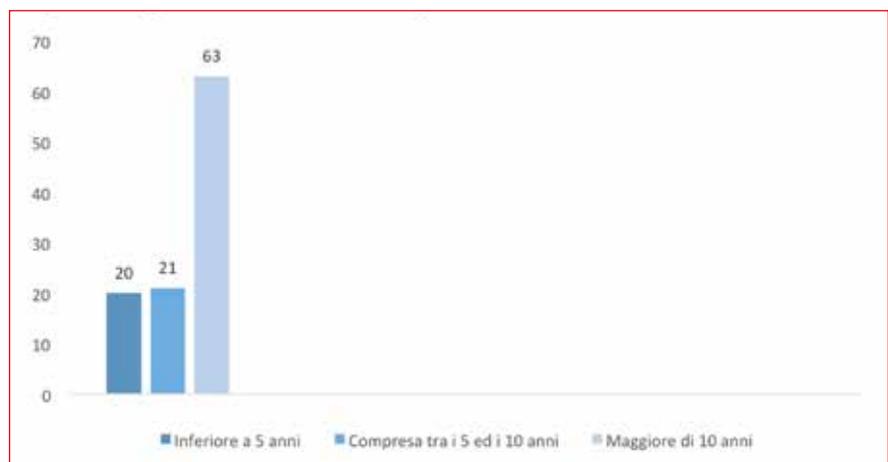
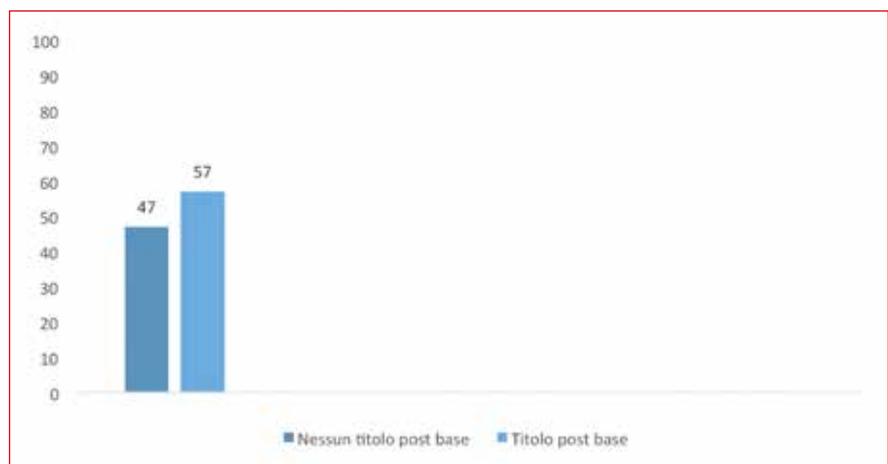


Figura 3. Titoli di studio del campione



ogni 8 ore. Inoltre la sostituzione del filtro antibatterico e del *catheter mount* del circuito di ventilazione viene effettuata, dalla maggior parte degli infermieri al bisogno tenendo sempre in considerazione le indicazioni rilasciate dal produttore del presidio stesso. Per quanto concerne l'igiene delle mani, l'85% (n°88) afferma che è una pratica adottata in maniera standardizzata, mentre il 15% (n°16)

che non lo è del tutto; infine il 97% (n°101) degli intervistati dichiara che è necessaria una formazione specifica ai fini della prevenzione della VAP.

Di seguito nella **Tabella 1** i quesiti più rilevanti presenti nel questionario somministrato, con le corrispondenti risposte. Nessuno dei dati risulta significativo dal punto di vista statistico.

Tabella 1. Quesiti più rilevanti presenti nel questionario somministrato, con le corrispondenti risposte

QUESITI	RISPOSTE				
	Si	No	Non saprei		
Nella propria Azienda Ospedaliera vi sono protocolli specifici per la prevenzione delle VAP?	30% (n31)	36% (n38)	34% (n34)		
Con quale frequenza viene effettuata l'aspirazione tracheobronchiale in pazienti sottoposti a ventilazione meccanica invasiva?	Ogni 8h 12% (n12)	Ogni 12h 2% (n2)	Ogni 24h 1% (n1)	Solo al bisogno 68% (n71)	Nessuna risposta 17% (n18)
Nella pratica clinica quotidiana, l'infermiere effettua l'igiene del cavo orale in pazienti sottoposti a ventilazione meccanica invasiva?	Si 99% (n103)	NO 1% (n1)			
Se sì, quale prodotto è utilizzato per la pratica dell'igiene del cavo orale?	Acqua ossigenata n° 6	Clorexidina n°49	Dentifricio e/o Collutorio semplice n°63	Sodio bicarbonato n°14	
Nel caso in cui si utilizzi la Clorexidina, in quale percentuale viene usata?	0,12% 53% (n26)	1% 0	2% 20% (n10)	Nessuna risposta 27% (n13)	
In che posizione è bene tenere il paziente al fine di prevenire le VAP?	Decubito laterale 2% (n2)	Prono 1% (n1)	Tra i 30° e 45° 94% (n97)	Supino 0	Nessuna risposta 3% (n3)
Nella propria realtà lavorativa l'igiene delle mani è una pratica adottata in maniera standardizzata?	Si 85% (n88)	No 4% (n4)	Non saprei 11% (n12)		
Nella pratica clinica l'infermiere applica il controllo pressorio della cuffia ETT/tracheostomica?	Si 97% (n101)	No 3% (n3)			
Di quale dispositivo si avvalgono gli infermieri nel caso si applica il controllo pressorio della cuffia ETT/tracheostomica?	Manometro 69% (n70)	Siringa 4% (n4)	Digito pressione 8% (n8)	Nessuna risposta 19% (n19)	
Con quale frequenza si applica il controllo pressorio della cuffia ETT/tracheostomica?	Ogni 8h 49% (n49)	Ogni 12h 29% (n29)	Ogni 24h 18% (n19)	Nessuna risposta 4% (n4)	
Gli infermieri quanto reputano necessaria una formazione per la prevenzione della VAP?	Poco 3% (n3)	Molto 97% (n101)			

DISCUSSIONE

Nonostante l'adesione non è risultata essere totale, è stata riscontrata una partecipazione soddisfacente ai fini dell'attendibilità dello studio pari al 78%, il cui 67% appartiene alla fascia di età compresa tra i 30 e 50 anni, determinante la maggioranza nel campione.

Secondo le linee guida l'aspirazione tracheobronchiale, in pazienti sottoposti a ventilazione meccanica invasiva, "va eseguita solo se clinicamente necessaria"^[7,17]; dall'analisi risultano dati in linea con la letteratura, infatti il 68% degli infermieri pratica l'aspirazione tracheobronchiale solo al bisogno. Riguardo il quesito sull'igiene del cavo orale, lo studio conferma che questa è una pratica ben consolidata, difatti il 99% degli intervistati la svolge correttamente secondo linee guida; tuttavia prende forma una questione che rappresenta un limite stesso dello studio nello svolgimento di questa attività, ossia l'utilizzo di clorexidina. Sebbene numerose indagini sulla prevenzione della VAP indichino la clorexidina come "prodotto di prima scelta nell'igiene del cavo orale"^[4,9,18-19] e nonostante il nostro studio confermi che si tratti di un'abitudine ben consolidata, l'uso stesso di tale antisettico è fonte di numerosi dibattiti. In primo luogo perché non vi è chiarezza nella letteratura scientifica sulla concentrazione ideale da utilizzare, ad esempio se clorexidina 0,12% sia preferibile rispetto a clorexidina 0,2%; in secondo luogo poiché recenti studi ipotizzano come la cura orale con clorexidina "sia associata a tassi d'incidenza VAP più bassi ma di mortalità potenzialmente più alti"^[20-21]. Risulta solida e consolidata, invece, la modalità con cui si posiziona il paziente al letto per prevenire la VAP, dal momento che il 97% degli intervistati ha considerato come posizione corretta l'inclinazione del busto tra i 30° e i 45°, quindi vi è coerenza con quanto riportato dalla letteratura scientifica^[12,21], d'altra parte, nonostante riduca anche i tempi legati all'estubazione, non si può considerare questa pratica del tutto preventiva nell'insorgenza della VAP, poiché altri studi^[22-24], di contro, rilevano come questa pratica non comporti una riduzione significativa nell'incidenza. Relativamente al controllo pressorio della cuffia tracheostomica o del tubo endotracheale, il 97% dei partecipanti lo effettua durante la pratica clinica quotidiana. Secondo le prove di efficacia, questo controllo andrebbe effettuato "una volta a turno, quindi ogni 8 ore"^[13] e solo il 49% degli intervistati aderisce a questa raccomandazione. Il dispositivo adatto al monitoraggio intermittente della pressione della cuffia è il manometro^[25] e, ad usarlo, sono il 69% degli intervistati, quindi più della metà del campione utilizza il dispositivo adeguato. In merito alla frequenza con cui viene sostituito il filtro HME (*Heat and moisture exchanger*) e il *catheter mouth* del circuito di ventilazione,

le evidenze scientifiche suggeriscono di "farlo al bisogno"^[26], cioè quando visibilmente sporchi e/o pieni di condensa; è tuttavia opportuno tener conto delle indicazioni dichiarate dal produttore del presidio stesso; difatti ricercando dati a riguardo, è emerso che la maggior parte dei produttori stabilisce come limite temporale di utilizzo le 24 ore. Dalla domanda atta ad indagare se l'igiene delle mani è una pratica standardizzata, emerge un dato positivo in quanto l'85% la applica nella pratica assistenziale quotidiana; questa percentuale è rilevante poiché l'igiene delle mani è un "fattore chiave per la prevenzione delle infezioni correlate all'assistenza"^[27].

Dal seguente studio emerge un ulteriore dato, che è quello riguardante il 97% dei partecipanti che ritiene imprescindibile la formazione supplementare per la prevenzione della VAP; la risposta a questa esigenza è presumibilmente individuabile nella formulazione di interventi atti ad ampliare la formazione specifica dei professionisti, in merito alla prevenzione della patologia qui trattata.

CONCLUSIONI

L'indagine condotta da un lato conferma la solidità e l'appropriatezza dell'approccio assistenziale dell'infermiere di area critica, d'altro canto mette in evidenza come alcune pratiche, per quanto riconosciute e validate, siano comunque fonte di dibattito. Tenendo in considerazione quanto emerso dallo studio multicentrico, si potrebbe intervenire su due fronti: da un lato sensibilizzare l'équipe alla standardizzazione dei processi di cura, riducendo al minimo la variabilità dei comportamenti assistenziali, poiché "team multidisciplinari ben istruiti sulle misure di controllo delle infezioni, hanno più successo nella prevenzione della VAP"^[21]. Sull'altro fronte spingere il professionista sanitario a mettere costantemente in discussione le evidenze scientifiche disponibili al momento, ricercando una sempre maggiore appropriatezza dei processi assistenziali. L'adozione di un bundle di strategie preventive specifico per la VAP, ossia un insieme di strategie che, se attuate contemporaneamente, concorrono a rendere maggiormente efficace l'intervento profilattico, risulta comunque essere "un ottimo approccio al fine di ridurre l'incidenza della VAP stessa"^[28-29].

BIBLIOGRAFIA

1. KALANURIA A.A., ZAI W. & MIRSKI M. Ventilator-associated pneumonia in the ICU. *Crit Care* 18, 208 (2014). <https://doi.org/10.1186/cc13775>
2. KEYT H, FAVERIO P, RESTREPO MI. Prevention of ventilator-associated pneumonia in the intensive care unit: a review of the clinically relevant recent advancements. *Indian J Med Res.* 2014;139(6):814-821.

3. IBN SAIED W, SOUWEINE B, GARROUSTE-ORGEAS M, ET AL. Respective impact of implementation of prevention strategies, colonization with multiresistant bacteria and antimicrobial use on the risk of early- and late-onset VAP: An analysis of the OUTCOMEREA network. *PLoS One.* 2017;12(11):e0187791. Published 2017 Nov 29. doi:10.1371/journal.pone.0187791
4. KHAKY B, YAZDANNIK A, MAHJOBIPOOR H. Evaluating the Efficacy of Nanasil Mouthwash on the Preventing Pulmonary Infection in Intensive Care Unit: a Randomized Clinical Trial. *Med Arch.* 2018;72(3):206-209. doi:10.5455/medarh.2018.72.206-209
5. KOLLEF MH, HAMILTON CW, ERNST FR. Economic impact of ventilator-associated pneumonia in a large matched cohort. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2012;33(3):250-256. doi:10.1086/664049
6. BELL L. Using Endotracheal Suctioning For Patients. *Am J Crit Care.* 2015;24(4):326. doi:10.4037/ajcc2015597
7. AGENCY FOR CLINICAL INNOVATION (ACI). Suctioning an Adult ICU Patient with an Artificial Airway: A Clinical Practice Guideline. *IC Manual: best practice guidelines for intensive care.* Ed. 2014. [online] <https://www.aci.health.nsw.gov.au/networks/icnsw/intensive-care-manual/state-wide-guidelines/suctioning-an-adult-icu-patient> (02/07/2020)
8. VEITZ-KEENAN A, FERRAILOLO DM. Oral care with chlorhexidine seems effective for reducing the incidence of ventilator-associated pneumonia. *Evid Based Dent.* 2017;18(4):113-114. doi:10.1038/sj.ebd.6401272
9. DE LACERDA VIDAL CF, VIDAL AK, MONTEIRO JG JR, ET AL. Impact of oral hygiene involving toothbrushing versus chlorhexidine in the prevention of ventilator-associated pneumonia: a randomized study [published correction appears in *BMC Infect Dis.* 2017 Feb 27;17 (1):173]. *BMC Infect Dis.* 2017;17(1):112. Published 2017 Jan 31. doi:10.1186/s12879-017-2188-0
10. ENWERE EN, ELOFSON KA, FORBES RC, GERLACH AT. Impact of chlorhexidine mouthwash prophylaxis on probable ventilator-associated pneumonia in a surgical intensive care unit. *Int J Crit Illn Inj Sci.* 2016;6(1):3-8. doi:10.4103/2229-5151.177368
11. ZHANG TT, TANG SS, FU LJ. The effectiveness of different concentrations of chlorhexidine for prevention of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis. *J Clin Nurs.* 2014;23(11-12):1461-1475. doi:10.1111/jocn.12312
12. BOLTEY E, YAKUSHEVA O, COSTA DK. 5 Nursing strategies to prevent ventilator-associated pneumonia. *Am Nurse Today.* 2017;12(6):42-43.
13. MARJANOVIC N, FRASCA D, ASEHNOUNE K, ET AL.

- Multicentre randomised controlled trial to investigate the usefulness of continuous pneumatic regulation of tracheal cuff pressure for reducing ventilator-associated pneumonia in mechanically ventilated severe trauma patients: the AGATE study protocol. BMJ Open. 2017;7(8):e017003. Published 2017 Aug 7. doi:10.1136/bmjopen-2017-017003*
14. DANIELIS M, BENATTI S, CELOTTI P, DE MONTE A, TROMBINI O. *Il monitoraggio pressorio continuo della cuffia del tubo endotracheale: best practice in terapia intensiva* [Continuous monitoring of endotracheal tube cuff pressure: best practice in intensive care unit]. *Assist Inferm Ric.* 2015;34(1):15-20. doi:10.1702/1812.19746
 15. RAMIREZ P, BASSI GL, TORRES A. *Measures to prevent nosocomial infections during mechanical ventilation. Curr Opin Crit Care.* 2012;18(1):86-92. doi:10.1097/MCC.0b013e32834ef3ff
 16. OSTI C, WOSTI D, PANDEY B, ZHAO Q. *Ventilator-Associated Pneumonia and Role of Nurses in Its Prevention. JNMA J Nepal Med Assoc.* 2017;56(208):461-468.
 17. AMERICAN ASSOCIATION FOR RESPIRATORY CARE. *AARC Clinical Practice Guidelines. Endotracheal suctioning of mechanically ventilated patients with artificial airways 2010. Respir Care.* 2010;55(6):758-764.
 18. CHACKO R, RAJAN A, LIONEL P, THILAGAVATHI M, YADAV B, PREMKUMAR J. *Oral decontamination techniques and ventilator-associated pneumonia. Br J Nurs.* 2017;26(11):594-599. doi:10.12968/bjon.2017.26.11.594
 19. KOEMAN M, VAN DER VEN AJ, HAK E, ET AL. *Oral decontamination with chlorhexidine reduces the incidence of ventilator-associated pneumonia. Am J Respir Crit Care Med.* 2006;173(12):1348-1355. doi:10.1164/rccm.200505-820OC
 20. PRICE R, MACLENNAN G, GLEN J; SÜDDICU COLLABORATION. *Selective digestive or oropharyngeal decontamination and topical oropharyngeal chlorhexidine for prevention of death in general intensive care: systematic review and network meta-analysis. BMJ.* 2014;348:g2197. Published 2014 Mar 31. doi:10.1136/bmj.g2197
 21. MIETTO C, PINCIROLI R, PATEL N, BERRA L. *Ventilator associated pneumonia: evolving definitions and preventive strategies. Respir Care.* 2013;58(6):990-1007. doi:10.4187/respcare.02380
 22. DRAKULOVIC MB, TORRES A, BAUER TT, NICOLAS JM, NOGUÉ S, FERRER M. *Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised trial. Lancet.* 1999;354(9193):1851-1858. doi:10.1016/S0140-6736(98)12251-1
 23. VAN NIEUWENHOVEN CA, VANDENBROUCKE-GRAULS C, VAN TIEL FH, ET AL. *Feasibility and effects of the semirecumbent position to prevent ventilator-associated pneumonia: a randomized study. Crit Care Med.* 2006;34(2):396-402. doi:10.1097/01.ccm.0000198529.76602.5e
 24. KEELEY L. *Reducing the risk of ventilator-acquired pneumonia through head of bed elevation. Nurs Crit Care.* 2007;12(6):287-294. doi:10.1111/j.1478-5153.2007.00247.x
 25. GIUSTI GD, ROGARI C, GILI A, NISI F. *Cuff pressure monitoring by manual palpation in intubated patients: How accurate is it? A manikin simulation study. Aust Crit Care.* 2017;30(4):234-238. doi:10.1016/j.aucc.2016.10.001
 26. BIONDINO A., SCAGNETTI T. *Assistenza Respiratoria Domiciliare – Il paziente adulto tracheostomizzato in ventilazione meccanica a lungo termine.* Ed Universitalia, 2013.
 27. DI MUZIO M, CAMMILLETTI V, PETRELLI E, DI SIMONE E. *Hand hygiene in preventing nosocomial infections: a nursing research. Ann Ig.* 2015;27(2):485-491. doi:10.7416/ai.2015.2035
 28. MARINI AL, KHAN R, MUNDEKKADAN S. *Multifaceted bundle interventions shown effective in reducing VAP rates in our multidisciplinary ICUs. BMJ Qual Improv Rep.* 2016;5(1):u205566.w2278. Published 2016 Apr 4. doi:10.1136/bmjquality.u205566.w2278
 29. JADOT L, HUYGHENS L, DE JAEGER A, ET AL. *Impact of a VAP bundle in Belgian intensive care units. Ann Intensive Care.* 2018;8(1):65. Published 2018 May 21. doi:10.1186/s13613-018-0412-8