



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Efecte de la càrrega de treball infermera en el compliment de les mesures preventives no farmacològiques de la pneumònia associada a ventilació mecànica

M. Rosa Jam Gatell

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tdx.cat) i a través del Dipòsit Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX ni al Dipòsit Digital de la UB. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX o al Dipòsit Digital de la UB (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tdx.cat) y a través del Repositorio Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR o al Repositorio Digital de la UB. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR o al Repositorio Digital de la UB (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tdx.cat) service and by the UB Digital Repository (diposit.ub.edu) has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized nor its spreading and availability from a site foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository is not authorized (framing). Those rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

Efecte de la càrrega de treball infermera en el compliment de les mesures preventives no farmacològiques de la pneumònia associada a ventilació mecànica



TESI DOCTORAL

M. Rosa Jam Gatell



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

PROGRAMA DE DOCTORAT EN CIÈNCIES INFERMERES
Escola Universitària d'Infermeria

TESI DOCTORAL

Efecte de la càrrega de treball infermera en el compliment de les mesures preventives no farmacològiques de la pneumònia associada a ventilació mecànica



MEMÒRIA PER A OPTAR AL GRAU DE DOCTORA

Doctoranda

M. Rosa Jam Gatell

Directors del treball de tesi

Dra. M. Pilar Delgado Hito

Dr. Jaume Mesquida Febrer

Tutora

Dra. Avelina Tortosa Moreno

Barcelona, 2017

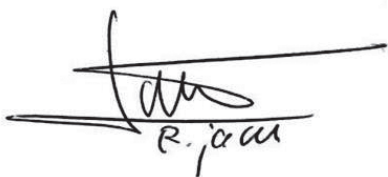


UNIVERSITAT DE
BARCELONA

PROGRAMA DE DOCTORAT EN CIÈNCIES INFERMERES
Escola Universitària d'infermeria

DECLARACIÓ

Jo, M. Rosa Jam Gatell, declaro que aquest informe de recerca titulat "*Efecte de la càrrega de treball infermera en el compliment de les mesures preventives no farmacològiques de la pneumònia associada a ventilació mecànica*", es desprèn del meu propi treball. És presentat per al Grau de Doctorada en Ciències Infermeres a la Universitat de Barcelona. No s'ha presentat abans per a cap grau o examen en aquesta o una altra universitat.



Signat a Barcelona, 10 de juliol de 2017

*Dedicatòria,
A la meva família*

“ Hi ha una manera de fer-ho millor: troba-la”.

Thomas Edison (1847-1931)

“Saber no és suficient; hem d'aplicar.

El voler no és suficient; hem de fer.”

Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832)

Sumari

Agraïments	15
Llistat sigles, acrònims i abreviatures	17
Resum	19
1. Introducció	23
2. Estructura de la tesi	31
3. Pneumònia associada a la ventilació mecànica	33
3.1. Definició	33
3.2. Mortalitat i Morbiditat	34
3.3. Epidemiologia	35
3.4. Patogènia	36
3.5. Diagnòstic	38
3.6. Factors de risc	41
3.7. Etiologia	47
3.8. Tractament	49
4. Mesures preventives per la PNAVM	53
4.1. Mesures de control convencional de la infecció nosocomial	55
4.1.1. Ratio adequada de personal sanitari	55
4.1.2. Higiene de mans	55

4.1.3. Utilització de sondes estèrils i d'un sol ús per aspirar les secrecions respiratòries en el pacient intubat	56
4.1.4. Esterilitzar o utilitzar desinfecció d'alt nivell per als dispositius reutilitzables que tinguin contacte amb les mucoses respiratòries (nebulitzadors, ventiladors)	56
4.1.5. Desinfectar o esterilitzar cada dia els nebulitzadors que s'utilitzen en el mateix pacient per a tractaments nebulitzats	56
4.1.6. Esterilitzar o desinfecció d'alt nivell entre pacients d'espírometres, sensors d'oxigen o bosses de ressuscitació	56
4.1.7. Utilitzar solucions estèrils per nebulitzar medicació en les vies aèries	57
4.1.8. Utilitzar aigua estèril per a l'ompliment dels humidificadors de cascada	57
4.2. Mesures relacionades amb la utilització de ventilació mecànica i via aèria artificial	57
4.2.1. Utilització de ventilació mecànica no invasiva en lloc de ventilació mecànica invasiva	57
4.2.2. Utilització de protocols de sedació i de retirada de la ventilació mecànica	57
4.2.3. Intubació orotraqueal versus nasotraqueal	57
4.2.4. Traqueotomia precoç	57
4.2.5. Utilització de sondes orogàstriques en lloc de nasogàstriques	58
4.2.6. Maneig adequat del circuit i de les tubuladures del ventilador	58
4.2.7. Canviar els circuits del ventilador	58
4.2.8. Maneig adequat de la condensació d'aire en les tubuladures	58
4.2.9. Humidificació aire inspirat. Intercanviadors calor-humitat vs humidificador actius (cascada)	58
4.3. Mesures orientades a la reducció de l'aspiració pulmonar	59
4.3.1. Tub endotraqueal amb canal per aspiració de secrecions subglòtiques	59
4.3.2. Tub endotraqueal amb pneumotaponament de poliuretà	60
4.3.3. Mantenir la pressió del pneumotaponament per sobre de 20 cm H ₂ O	60
4.3.4. Mantenir posició semi-incorporada	60

4.3.5. Utilització de sondes orogàstriques o nasogàstriques de petit calibre	61
4.3.6. Utilització de sondes naso-jejunal	61
4.4. Mesures orientades a la reducció de la colonització orofaríngia i respiratòria	62
4.4.1. Higiene bucal amb clorhexidina	62
4.4.2. Descontaminació selectiva digestiva (DSD). Descontaminació selectiva de la orofaringe (DSO)	62
4.4.3. Utilització d'antibiòtics sistèmics	63
4.4.4. Tub endotraqueal recobert de plata	63
4.5. Altres mesures (funcionals)	64
4.5.1. Formació	64
4.5.2. Programes de seguretat	64
4.5.3. Vigilància microbiològica de la infecció	64
4.6. Paquet de mesures de prevenció de la PNAVM	65
5. Factors relacionats amb l'incompliment de les mesures preventives per la prevenció de la PNAVM	67
5.1. Relacionats amb el coneixement	68
5.2. Relacionats amb la investigació	70
5.3. Relacionats amb la càrrega de treball	71
5.4. Relacionats amb la satisfacció i l'ambient laboral	72
6. Justificació	75
7. Hipòtesi i objectius	79
7.1. Hipòtesi	79
7.2. Objectius	79
7.2.1. Objectiu principal	79
7.2.2. Objectius secundaris	80
8. Metodologia de la investigació	81
8.1. Primera fase: pilot unicentre	82
8.1.1. Disseny	82
8.1.2. Població i mostra de l'estudi	82

8.1.3. Variables i instruments de mesura	83
8.1.4. Fases i procés de recollida de dades	91
8.1.5. Anàlisi estadística	93
8.2. Segona fase: multicentre	93
8.2.1. Disseny	93
8.2.2. Població i mostra de l'estudi	95
8.2.3. Variables i instruments de mesura	95
8.2.4. Fases i procés de recollida de dades	96
8.2.5. Anàlisi estadística	98
8.3. Consideracions ètiques	98
9. Resultats	99
9.1. Derivats de la fase pilot unicentre	99
9.2. Derivats de la fase multicentre	103
10. Discussió	117
10.1. Recomanacions	128
10.2. Limitacions de l'estudi	129
11. Conclusions	131
12. Referències bibliogràfiques	133
13. Annexos	155
13.1. Annex I. Informe Comitè Ètica d'Investigació Clínica	156
13.2. Annex II. Difusió de resultats	158
13.2.1. Publicació revistes científiques	158
13.2.2. Reunions científiques: congressos	167
13.3. Annex III. Suport financer	168

Agraïments

En el recorregut que ha suposat l'elaboració d'aquesta tesi doctoral, des de la seva concepció inicial fins al resultat final, he rebut el suport de moltes persones a les que he de manifestar la meva gratitud.

En primer lloc, i de manera especial, un sincer agraïment cap als meus directors, la Dra. M. Pilar Delgado Hito i Dr. Jaume Mesquida Febrer, per haver acceptat la direcció de la mateixa. Així mateix, pel seu suport i confiança en el meu treball i la seva capacitat per guiar el projecte.

Al meu amic, Óscar Hernández, un agraïment especial per l'estima, pel seu incommensurable i permanent suport, per la seva incondicionalitat, per transmetrem les forces que tant he necessitat i sobre tot, per creure en mi.

Vull donar les gràcies als companys i a l'equip que em va donar suport en el procés de recollida de dades: Víctor Gómez, Lidia Martí, Antonia Vilaró, Noemí Simón, Josefa Garcia, M. Isabel Borràs, Inmaculada Sandalinas, Josefina Valls, Anna Parera, Begoña Ateca, Maria Salamero, Roser Jane, i especialment a Concepció Turegano, Esther Carrillo, Roser Pedragosa per haver-me acompanyat des dels inicis fins al final. A totes, ha estat un plaer treballar amb vosaltres.

A les dues Institucions on es va realitzar aquesta recerca i a totes les infermeres de les UCI, ja que sense la seva participació aquest treball no hagués estat possible.

El meu agraïment a la meva cap, Carmen Martín, pel seu suport, generositat i qui sempre va saber escoltar, entendre'm i com ajudar-me en els moments difícils.

Dr. Jordi Vallés, per ser exemple de constància i entrega per allò que fa. Alhora, per ser mestre i font d'inspiració del tema de tesi i haver-me acompanyat en un tram d'aquest camí. Gràcies.

A Joan Carles Oliva, agrair la seva paciència i suport durant l'anàlisi de dades estadístic d'aquesta tesi.

A les meves amigues Antonia Martínez i Pepi González pels seus ànims; Ana Ochagavía per compartir preocupacions i per la seva motivació; Ana Villagra, exemple d'exigència i fermesa, tot i la distància l'he sentit tan a prop fent-me costat.

Finalment, agrair a la meva família per fer-me costat i sempre disposada a ajudar en el que sigui necessari. A la Carla pels seus ànims constants. Als meus pares, Joan i Maria, per inculcar-me el bon fer, la constància i treball com a valors que guien la meva vida. També, al meu pare per protegir-me des de dalt i a tú *mamita* per tot el teu amor.

Llistat sigles, acrònims i abreviatures

BLEE	Beta-Lactamase
CC	Coneixement científic
CP	Compliment pràctic
CPAP	Pressió positiva contínua en la via aèria
DSD	Descontaminació selectiva digestiva
DSO	Descontaminació selectiva de la orofaringe
CDC	<i>Center for Disease Control and Prevention</i>
EA	Esdeveniments adversos
ECDC	<i>European Centre for Disease Prevention and Control</i>
E. U	Estats Units
ECG	Electrocardiograma
ENEAS	Estudi Nacional sobre els Esdeveniments Adversos
ENVIN	Estudi Nacional de Vigilància de la Infecció Nosocomial
ENVIN-HELICS	Estudi Nacional de Vigilància de la Infecció Nosocomial. <i>Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance</i>
EPINE	Estudi de Prevalença de les Infeccions Nosocomials a Espanya
EU	Estats Units
GRADE	<i>Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation Working Group</i>
HICPAC	<i>Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee</i>
IAAS	Infecció associada a l'atenció sanitària
IBM SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>

IHI	<i>Institute for Healthcare Improvement</i>
IN	Infecció nosocomial
MPNF	Mesures preventives no farmacològiques
MSSSI	Ministeri de Sanitat, Serveis Socials i Igualtat
NHSN	<i>National Healthcare Safety Network</i>
NAS	<i>Nursing Activities Score</i>
NEMS	<i>Nine Equivalents of Nursing Manpower Use Score</i>
NZ	<i>Neumonía Zero</i>
OMS	Organització Mundial de la Salut
PEEP	Pressió positiva al final de l'inspiració
PNAVIM	Pneumònia associada a la ventilació mecànica
QC	Qüestionari de coneixements
RBA	Rentat bronco-alveolar
RP	Raspall protegit
SAMR	<i>Staphylococcus aureus</i> resistent a meticilina
SEEIUC	Societat Espanyola d'Infermeria Intensiva i Unitats Coronàries
SEMICYUC	Sociedad Espanyola Medicina Intensiva Crítica i Unitats Coronaries
SDRA	Síndrome de <i>distres</i> respiratori agut
TISS	<i>Therapeutic Intervention Scoring System</i>
UCI	Unitat de cures intensives
UFC	Unitats Formadores de Colònies
VM	Ventilació mecànica
VMI	Ventilació mecànica invasiva
VMNI	Ventilació mecànica no invasiva
XHUP	Xarxa Hospitalària d'Utilització Pública

Resum

La pneumònia associada a ventilació mecànica és l'esdeveniment advers evitable més prevalent i greu del pacient crític. Les infermeres tenen un paper essencial en l'aplicació de les mesures preventives no farmacològiques, ja que aquestes mesures estan directament relacionades amb els factors extrínsecs. Per tant, són potencialment modificables a través de la pràctica clínica infermera. L'adherència a les guies per evitar aquesta complicació és incompleta atribuint-se a factors com el dèficit de coneixement, la càrrega de treball, entre d'altres.

Es va proposar com objectiu d'aquesta tesi analitzar la càrrega de treball de la infermera com un factor que afecta l'aplicació de mesures no farmacològiques per la prevenció de la pneumònia associada a ventilació mecànica.

La metodologia de la investigació es va desenvolupar en dos fases. La primera d'elles va ser de pilotatge realitzada en una única unitat de cures intensives, que va permetre fer un anàlisi i una aproximació preliminar sobre la relació entre càrrega de treball de la infermera i adhesió a les mesures preventives no farmacològiques de la pneumònia associada a ventilació mecànica. La segona fase, més profunda i extensa, es va portar a terme en dues unitats de cures intensives, amb la intenció de validar els resultats obtinguts en la primera fase (unicentre). Per aquest motiu, a continuació es farà menció només a aquesta segona fase (multicentre). El disseny plantejat va ser d'un estudi observacional i transversal realitzat en dues unitats de cures intensives mèdic-quirúrgiques. La població estudiada van ser les infermeres de cures intensives que tinguessin al seu càrrec pacients sotmesos a qualsevol forma de ventilació mecànica i/o respiració espontània amb via aèria artificial (tub endotraqueal

o traqueotomia). Les variables principals estudiades varen ser la càrrega de treball mesurada mitjançant el *Nine Equivalents of Nurse Manpower Score*, un qüestionari de coneixements i l'aplicació de les 9 mesures no farmacològiques seleccionades: manteniment del capçal del llit a 30°-45°, higiene bucal amb clorhexidina (registre en gràfica), control de la pressió del pneumotaponament del tub endotraqueal (registre en gràfica), procediment d'aspiració de secrecions endotraqueals que incloïa la higiene de mans pre i post-aspiració, ús de sonda estèril i la seva manipulació de manera asèptica, ús de màscara i ulleres.

Els resultats mostren que la mitjana del *Nine Equivalents of Nurse Manpower Score* per infermera era de 50 ± 13 . Les infermeres tenien un coneixement elevat de les mesures preventives a aplicar, amb una mitjana d'un 97.39%, però aquest no es corresponia amb la seva aplicació en la pràctica assistencial. Es va trobar una marcada variabilitat en l'adhesió a les mesures preventives no farmacològiques, anant entre l'11,9% per a la higiene de mans fins a gairebé el 100% per a l'ús d'una sonda d'aspiració estèril.

Es van realitzar un total de 327 observacions de 76 infermeres. L'anàlisi de regressió va detectar una associació significativa entre la càrrega de treball i l'aplicació de mesures preventives de la pneumònia associada a ventilació mecànica. En concret, a major càrrega de treball, major grau de compliment amb les mesures de prevenció no farmacològiques de la pneumònia associada a ventilació mecànica.

Quan es van analitzar factors relacionats amb les característiques de les infermeres observades, es va detectar una diferència significativa en el compliment amb les mesures de prevenció en els diferents grups d'edat, observant-se una major adhe-rència en el grup de 31 a 40 anys i una menor adhe-rència en els majors de 51 anys.

Amb aquest treball de tesi es pot concloure que una major càrrega de treball de la infermera, quantificada amb l'escala NEMS, no està associada amb un pitjor compliment de les MPNF. Alhora que el coneixement adequat que tenen les infermeres sobre les mesures de prevenció de la pneumònia associada a ventilació mecànica no s'aplica completament en la pràctica diària.

Els resultats suggereixen que la manca de compliment de les mesures de prevenció no es deriva de l'augment de la càrrega diària, sinó que podrien estar relacionat amb aspectes del comportament, estructurals i/o organitzatius.

1

Introducció

L'Institut de Medicina Nord-americà defineix la qualitat de l'atenció sanitària com el "graü en que els serveis sanitaris incrementen la probabilitat de resultats de salut desitjables per a individus o poblacions, i que són coherents amb els coneixements actuals de la professió"¹. En el mateix document s'estableix que l'atenció de salut ha de complir 6 objectius: ser oportuna, segura, efectiva, eficient, centrada en el pacient, i equitativa.

Tot i la qualitat, l'eficàcia i l'eficiència de l'assistència prestada, la presència d'esdeveniments adversos (EA) és una realitat, essent la infecció nosocomial (IN) el de major importància, tant per la seva freqüència com pel seu impacte, com mostren els sistemes de registre i notificació d'EA i de vigilància²⁻⁴. Les IN o infeccions associades a l'atenció sanitària (IAAS) afecten a milers de persones cada any arreu del món i, a banda de constituir un factor determinant en la seguretat del pacient per considerar-se complicacions greus i potencialment mortals, són responsables del deteriorament en la qualitat de l'atenció i produeixen costos afegits als Sistemes Nacionals de Salut⁵⁻⁷.

Tot i que les infeccions han tingut un descens progressiu en el transcurs del temps, continuen representant una important causa de mortalitat⁸. Dades publicades situen a les infeccions relacionades amb l'assistència sanitària dins de les 10 causes més freqüents de mort en els Estats Units (EU)⁹. Segons dades de l'*European Centre*

for Disease Prevention and Control (ECDC) de l'any 2011, la prevalença d'IAAS en pacients hospitalitzats mentre reben tractament per condicions mèdiques o quirúrgiques és del 7%, incrementant-se fins al 28% quan l'entorn valorat és l'àmbit de les cures intensives¹⁰. En el mateix 2011, en un estudi observacional dut a terme en 183 hospitals d'aguts d'EU, sobre una mostra d'11.282 pacients, 452 presentaven una o més IAAS en el moment de l'estudi (4%). Això va permetre als autors estimar que, en el total de l'any, als hospitals d'aguts dels EU, aproximadament 648.000 pacients presentarien un total de 721.800 infeccions associades a l'atenció sanitària⁶. La magnitud del problema queda clarament exposada quan s'analiza l'impacte de l'IAAS sobre la mortalitat dels pacients. Dades del 2002 del *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) dels Estats Units, posaven de manifest que fins a 98.987 morts estaven directament relacionades amb l'aparició d'una IAAS. D'aquestes morts associades a les IAAS, el 36,3% van ser per pneumònia, el 31% per infeccions del torrent sanguini, 13,2% per infeccions urinàries i 8,3% per infeccions del lloc quirúrgic⁹.

Una de les conclusions que s'extreuen de la revisió portada a terme per Stone i col·l. va ser que la IN incrementa el cost de l'assistència, en una mitjana de 13.973 dòlars americans per pacient que s'infecta¹¹. Altres estudis informen de que les IAAS suposen un estimat de 7.000 milions d'euros en excés dels costos sanitaris anuals a la Unió Europea, a causa principalment de l'augment de l'estada hospitalària¹². Una recent revisió, a EU, va informar d'una estimació dels costos anuals atribuïbles a les IAAS, de les 5 principals infeccions, de 9,8 mil milions dòlars (IC del 95%, dòlars 8,3- dòlars 11,5 mil milions), sent les infeccions del lloc quirúrgic les que més van contribuir als costos totals (33,7% del total), seguida de pneumònia associada al ventilador (31,6%), i infeccions sanguínies relacionades amb el catèter central (18,9%)¹³.

A Espanya, segons l'Estudi Nacional sobre els Esdeveniments Adversos (ENEAS) la incidència de pacients amb EA relacionats directament amb l'atenció hospitalària (exclosos els d'atenció primària, consultes externes i ocasionats en un altre hospital) va ser de 8,4% (IC 95%: 7,7% - 9,1%), representant les IN de qualsevol tipus el 25,3% del total dels EA¹⁴. Així mateix, les dades publicades de l'Estudi de Prevalença de les Infeccions Nosocomials a Espanya (EPINE) de l'any 2010 informaven d'una prevalença de pacients amb IN adquirida durant l'hospitalització del 7,75% (278 hospitals), i del 5,6% en l'any 2014 (269 hospitals). Respecte a la IN i distribució dels pacients segons l'especialitat mèdica, es va trobar que les unitats de cures intensives (UCI)

presenten la major prevalença entre totes les especialitats analitzades. Cal destacar que en aquest àmbit es va produir una disminució de les IN entre els dos períodes analitzats, passant de més del 30% a l'any 2010 al 21,6% en el 2014¹⁵.

D'aquesta manera, la IN es converteix en un indicador rellevant de la seguretat del pacient, ja que deriva més de l'assistència rebuda no basada en l'evidència, que no pas de la situació clínica del pacient. Per tant, un EA com la IN és un indicador significatiu del resultat final de l'atenció sanitària i mostra, com cap altre, com és la qualitat de l'atenció prestada.

Ara bé, si les IN o IAAS constitueixen un dels principals problemes relacionats amb la seguretat del pacient, amb importants conseqüències envers la mortalitat i l'increment de morbiditat, aquestes adquireixen una especial rellevància en les UCI, on la incidència és de dos a cinc vegades més gran que en la resta de la població hospitalària, arribant a més d'un 17%, i amb una mortalitat atribuïble que oscil·la entre el 20 i el 50%^{10,16,17}.

El fet de que en les UCI es trobi una major prevalença d'IN es pot atribuir a que els pacients ingressats en aquests àmbits presenten un major risc d'IN que els hospitalitzats en altres àrees ja que en les UCI es concentren múltiples factors determinants de complicacions infeccioses com poden ser el propi estat de gravetat del pacient, la utilització de dispositius invasius, l'ús de tractaments immunosupressors, l'hospitalització perllongada i la colonització per microorganismes resistents, entre d'altres, fent que incrementi la susceptibilitat a la infecció^{18,19}.

En l'àmbit d'atenció a pacients crítics, la pneumònia associada a ventilació mecànica (PNAVM) és la complicació infecciosa més freqüent i greu del pacient amb ventilació mecànica (VM). La seva prevenció i control ha estat motiu de nombroses investigacions essent diferents els organismes nacionals i internacionals i societats científiques que, durant dècades, han generat publicacions de diverses guies de pràctica clínica i recomanacions basades en l'evidència científica²⁰⁻²².

La primera guia dels CDC per a la prevenció de la pneumònia nosocomial es va publicar al 1981, i en 1994 el *Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee* (HICPAC) va revisar i ampliar aquesta guia assessorant sobre la prevenció i el control

de les infeccions, entre aquestes la PNAVM. Des de les hores, s'ha generat un interès creixent orientat a la recerca d'intervencions de prevenció de la PNAVM, mes evidenciat arrel de la publicació de l'informe *To err is human: building a safer health care system*, a on es va destacar les deficiències en l'àrea de la seguretat del pacient i va revelar 98.000 morts per any com a resultat d'errors mèdics²³. Aquest fet, en el àmbit de la salut va suposar un punt d'inflexió apostant per a la qualitat assistencial i la seguretat dels pacients, de tal manera que en el 2004 en els EU, l'*Institute for Healthcare Improvement* (IHI) va llançar una campanya dirigida a prevenir morts innecessàries de pacients i millorar l'atenció de salut, coneguda com "100 mil vides salvades"²⁴. Aquesta campanya anava encaminada a protegir els pacients d'errors relacionats amb l'atenció sanitària, animava als hospitals a utilitzar intervencions clíniques basades en l'evidència i a la implementació de mesures de procés per evitar morts hospitalàries, durant els següents 18 mesos i cada any a partir de llavors. Va recomanar l'ús d'un conjunt de mesures preventives, amb l'objectiu de controlar la infecció. En aquest sentit, per primera vegada, es va recomanar un paquet de mesures de prevenció de la PNAVM aconseguint una disminució del 59% de la taxa PNAVM en aquelles unitats que havien complert més del 95% de les mesures proposades.

A Espanya, la primera mesura específica d'àmbit nacional, es va realitzar a l'any 2011 amb la implementació del projecte "Neumonia Zero" (NZ)²². Aquest tenia l'objectiu de reduir la taxa mitjana estatal de densitat d'incidència a 9 episodis de PNAVM per 1000 dies de VM. A tal fi, es proposava una intervenció basada en l'aplicació simultània d'un paquet de mesures per prevenir la PNAVM. Les mesures proposades, es basen en els criteris d'evidència científica del Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation Working Group (GRADE). Aquest sistema GRADE té com a objectiu desenvolupar un mètode sistemàtic i explícit per fer judicis sobre la qualitat de l'evidència i la força de les recomanacions, i és considerat com el mètode més eficaç per vincular les avaluacions de la qualitat de l'evidència amb les recomanacions clíniques. La posada en marxa del projecte NZ incorporava dues activitats, per una banda un mòdul d'autoformació *on line*, d'accés lliure, sobre els factors de risc i les mesures de prevenció de la PNAVM i, un altra entorn la seguretat del pacient a on es tracta la comunicació i relació entre els professionals sanitaris, alhora que l'aplicació d'estratègies per la identificació d'errors i propostes de millora. Va ser patrocinat i liderat per l'Agència de Qualitat del Ministeri de Sanitat, Serveis Socials

i Igualtat (MSSSI) i assessorat científicament per la Societat Espanyola de Medicina Intensiva, Crítica i Unitats Coronàries (SEMICYUC) i la Societat Espanyola d'Infermeria intensiva i Unitats Coronàries (SEEIUC). El document final proposava un paquet de mesures d'obligat compliment i d'altres opcionals però amb una alta recomanació. En la presentació de resultats de l'ENVIN-UCI 2011-2016 es mostra que l'objectiu plantejat pel projecte NZ va ser possible, es va produir un descens progressiu anual de la incidència de la PNAVM, de tal manera que la taxa en el 2016 va ser del 6,26 episodis per mil dies de VM²⁵.

Així doncs, la prevenció de la PNAVM ha esdevingut un objectiu nacional i internacional, alhora que la seva taxa s'ha convertit en un indicador de qualitat per si sola, sent utilitzada per mesurar i millorar la qualitat i seguretat de l'atenció en les UCI^{26,27}.

D'aquesta manera, es posa de manifest que persisteix la demanda d'orientació sobre la prevenció i el control de la PNAVM. Essent necessari utilitzar l'evidència per una pràctica més segura i de qualitat, amb el que la pràctica infermera ha d'incloure realitzar l'anàlisi i presa de decisions clíniques sobre les cures del pacient, fonamentada en valoracions integrals i en l'evidència científica.

La pràctica basada en l'evidència, és una de les maneres més importants, si no la més important, de proporcionar la millor qualitat d'atenció als pacients en la UCI.

Sackett va definir la pràctica basada en l'evidència com "l'ús conscient, explícit i assenyat de la millor evidència disponible per a la presa de decisions sobre la cura del pacient individual"²⁸. L'experiència clínica es refereix a l'experiència acumulada, l'educació i les habilitats clíniques. Utilitzant paraules d'aquest mateix autor "la millor evidència clínica es troba generalment en la investigació sistemàtica, utilitzant una metodologia sòlida, encara que per si mateix no fa prendre la decisió, però pot ajudar a donar suport al procés d'atenció al pacient, augmentant les oportunitats d'obtenir òptims resultats clínics i de qualitat de vida pel pacient".

Quan parlem de la infermeria basada en l'evidència, a la definició feta per Sackett²⁸ s'ha de subratllar la visió de "cura del pacient", fonament on es sosté la pràctica infermera. Aquesta visió queda recollida per Alonso-Coello²⁹: "l'aplicació conscient, explícita i assenyada de la millor evidència científica disponible relativa al coneixement

infermer per prendre decisions sobre la cura dels pacients, tenint en compte les seves preferències i valors, i incorporant la perícia professional en aquesta presa de decisions”.

Sota el paraigües de practica basada en l'evidència, el concepte d'inevitabilitat de les infeccions associades a l'atenció sanitària deixa pas a la convicció de que la gran majoria són potencialment evitables, especialment si s'actua sobre els factors que tenen influència en la seva aparició. Conseqüentment, no és acceptable no posar tots els mitjans possibles a fi d'evitar-les. En aquest sentit, si bé és cert que en el desenvolupament de la PNAVM intervenen factors intrínsecs que difícilment podem modificar, en el cas dels extrínsecs sí que podem actuar-hi. És aquí on, sense cap dubte, la infermera té un paper fonamental i decisiu, al ser la responsable de l'aplicació d'intervencions preventives no farmacològiques i formatives, que permetin reduir la taxa de la PNAVM, i per tant l'impacte de les taxes de mortalitat i morbiditat, amb el consegüent augment de qualitat assistencial i seguretat del pacient. La revisió portada a terme per Fry va examinar l'impacte dels rols, activitats i resultats de les infermeres d'UCI trobant una millora dels resultats clínics en reduir les taxes de complicació, morbiditat i mortalitat del pacient³⁰. Més específicament, Raurell³¹ va publicar un estudi que evidencia com les cures de la infermera tenien un impacte en la reducció de la incidència de PNAVM. Elorza i col·l.³² a través d'un estudi descriptiu va evidenciar com activitats formatives liderades per la infermera podien ser generadores d'un major compliment dels protocols per la prevenció PNAVM.

Tanmateix, és inqüestionable que la transferència del coneixement basat en l'evidència a la pràctica i els canvis de comportament contribueixen als resultats dels pacients i organitzacions, ens trobem que segueix sent una realitat la utilització insuficient de la infermeria basada en l'evidència^{33,34}. Del perquè les infermeres no utilitzen l'evidència científica s'han descrit nombrosos factors, agrupats entorn a l'estructura de la organització, altres socials així com al comportament individual. Les principals barreres han estat relacionades amb: dèficits de coneixement, la manca d'informació científica assequible, el temps limitat de què es disposa en el treball per a la presa de decisions, sobrecàrrega de treball, limitació per accedir a la literatura científica, manca d'autoritat clínica, habilitats inadequades en l'avaluació crítica de treballs d'investigació i falta de suport professional^{34,35}.

Centrant-nos en la càrrega de treball de la infermera, la seva valoració adquireix rellevància en les UCI, ja que l'adequada dotació de personal d'infermeria s'ha associat a l'atenció de les cures de qualitat i a la seguretat dels pacients, alhora, que amb una reducció d'EA^{36,37}. En aquest aspecte, és per això que quan es parla de càrregues de treball s'ha de fer sota el prisma de qualitat, ja que, no només s'ha de realitzar una intervenció (cura de la infermera), sinó que s'ha de fer sobre una base científica. Per aquest motiu, la càrrega de treball ha de ser valorada mitjançant un mètode quantitatiu validat, amb una eina que permeti mesurar de forma objectiva el volum de treball i el rendiment real que les infermeres poden assolir per oferir les cures adequades a les necessitats dels pacients. De manera que el càlcul de les plantilles en les UCI, la càrrega de treball i l'adequada assignació del personal, es relacionen amb una millor gestió de la cura i qualitat assistencial³⁸.

Els instruments per a realitzar aquesta valoració de càrrega de treball són diversos, i tot i que han evolucionat al llarg dels anys, continuen proporcionant només una aproximació qualitativa i/o quantitativa, al no reflectir les cures realitzades per la infermera en la seva totalitat³⁹.

La primera escala de mesura de càrrega de treball que es va posar en pràctica en UCI va ser el *Therapeutic Intervention Scoring System 76* (TISS 76) tenint com principal inconvenient la complexitat i la gran quantitat de temps per emplenar els 76 procediments que el componen. A l'any 1996 es va modificar i va donar lloc a una nova versió, anomenada el TISS 28⁴⁰. Aquest avalua de manera indirecta la gravetat del pacient a través 28 procediments diagnòstics i terapèutics en un període de 24 hores.

Un altre escala, es la *Nursing Activities Score* (NAS)⁴¹ derivada d'una evolució del TISS, amb la principal diferència que el NAS mesura temps d'activitats d'infermeria independentment de la gravetat i quantifica l'esforç assistencial de cada pacient crític. La puntuació que s'obté és el percentatge de temps d'infermeria requerit en 24 hores. Consta de 23 ítems i per cada 100 punts es necessitaria una infermera a temps complet en 24 hores.

Així mateix, en 1997 es publica el *Nine Equivalent of Nursing Manpower Use Score* (NEMS)⁴² que determina d'una manera senzilla i mitjançant nou paràmetres, durant les 24 hores prèvies al registre, la càrrega assistencial de la infermera que comporten

els pacients crítics. La puntuació màxima en 24 hores és de 63 punts, i per cada 46 punts es calcula la necessitat d'una infermera a temps complet.

A més, cal tenir en compte que els estudis cost-eficàcia exigeixen una avaluació precisa de les activitats d'infermeria aspecte que esta relacionat amb una gestió de la cura. En aquest sentit, la càrrega de treball, expressada per la majoria d'autors com el rati infermera/pacient, sovint s'ha associat a l'incompliment de les mesures preventives de la PNAVM. Encara que varies investigacions aporten resultats divergents, pel que resulta un tema pendent de resoldre.

2

Estructura de la tesi

El present treball de tesi està estructurat fonamentalment en dos parts, una primera integrada per una fonamentació teòrica i, una segona empírica a on es desenvolupa el treball d'investigació.

La primera de les parts esta composta per l'apartat d'introducció que de manera amplia tracta les infeccions nosocomials o infeccions associades a l'assistència sanitària. Es posa de manifest la rellevància d'aquestes per ser complicacions greus i potencialment mortals, i responsables del deteriorament en la qualitat de l'atenció, produint costos afegits als sistemes sanitaris. Així mateix, es profunditza en la complicació infecciosa més freqüent i greu del pacient crític, la pneumònia associada a ventilació mecànica. Més concretament, en la seva prevenció i control fent èmfasi en el paper rellevant que ocupa la infermera al ser responsable de l'aplicació de les mesures preventives no farmacològiques.

A continuació, hi ha un apartat destinat als factors més freqüentment citats en la bibliografia associats a l'incompliment de les mesures preventives per part de les infermeres i, prestant especial atenció al factor càrrega de treball.

La segona part, empírica, s'inicia amb l'apartat de la justificació del tema d'estudi d'aquesta tesi, aportant informació i dades del perquè es precís continuar explorant tant en els coneixements sobre les mesures preventives de la PNAVM com en la

seva aplicació a la pràctica clínica per part de les infermeres, alhora que l'efecte de la càrrega de treball sobre aquesta adhesió a les mesures preventives. A partir d'aquí, es descriuen la hipòtesi de la investigació, els objectius, la metodologia utilitzada (estudi que inclou dos fases complementaries: la primera d'elles, és una fase pilot realitzada en un únic centre amb un disseny observacional i prospectiu. La segona es realitzada en dues UCI i pretén validar els resultats de la primera fase pilot, amb un disseny observacional transversal), consideracions ètiques, anàlisis i discussió dels resultats derivats tant de la primera fase pilot unicentre com de la segona fase multicentre. En l'apartat de discussió s'inclouen les limitacions i recomanacions després de l'estudi i a continuació segueix el capítol de les conclusions.

En darrer lloc, es presenten les referències bibliogràfiques i els annexos entre els quals es troben, els informes del Comitè d'Ètica d'Investigació Clínica de les dos UCI participants, l'article publicat després de l'estudi d'investigació, comunicacions orals presentades en congressos i un últim annex amb el certificat a on consta que aquest treball de tesi va obtenir suport financer.

3

Pneumònia associada a la ventilació mecànica

3.1. Definició

La ventilació mecànica és una de les principals teràpies de suport al pacient crític utilitzada a les UCI però aquesta intervenció no està exempta de riscos i s'associa amb importants complicacions infeccioses, com es la pneumònia associada a ventilació mecànica.

La definició precisa de PNAVM segueix sent un tema de debat degut a la manca de criteris inequívocs capaços de distingir-la d'altres afeccions pulmonars en pacients críticament malalts. A l'any 2005, l'*American Thoracic Society* i la *Infectious Diseases Society of America* van publicar guies pràctiques sobre la infecció adquirida a l'hospital, i van definir com PNAVM aquella que apareixia en pacients amb VM durant al menys 48 hores, amb presència d'infiltrats nous o progressius, signes d'infecció sistèmica (febres, alteració del recompte de glòbuls blancs), canvis en les característiques de l'esput i detecció d'un agent causal que no estava present o incubant-se en el moment de la intubació o al inici de la VM²⁰.

Atenent les diferents característiques epidemiològiques i les implicacions terapèutiques que pot tenir la PNAVM, s'ha subdividit en dos tipus, la d'inici precoç i la d'inici tardà. La PNAVM precoç es produeix entre les 48 i 96 hores després de la intubació, i està associada amb organismes més susceptibles als antibiòtics, tenint un millor pronòstic. Mentre que la PNAVM tardana apareix mes enllà de 96 hores després de la intubació, té una major mortalitat, i es relaciona sovint amb bacteris resistents a múltiples fàrmacs²⁰.

3.2. Mortalitat i Morbiditat

És difícil atribuir la causa de la mort a la PNAVM quan se sap que la malaltia subjacent del pacient és un dels factors de risc principals per contraure-la. Hi ha dades discrepants sobre la influència de la PNAVM en la mortalitat, doncs en alguns casos assenyalen que hi ha una relació directa entre la infecció i la mortalitat i, en d'altres, no⁴³⁻⁴⁵. Un dels motius de la discrepància recau en la selecció de la població, però fonamentalment es relaciona amb el tractament inadequat d'antibiòtic empíric inicial⁴⁵⁻⁴⁷ l'etiologia^{45,46} i si es d'inici precoç o tardà^{44,45}. La mortalitat atribuïble a la PNAVM presenta una gran variabilitat, entre 33-50%, encara que estudis mes recents l'han estimat entre 6% i 13%⁴⁸⁻⁵⁰ probablement aquest descens pugui ser en gran part a la implementació d'estratègies preventives publicades en els últims anys.

Encara que les dades varien de quantes morts resulten directament de la PNAVM, està àmpliament acordat que aquells pacients críticament malalts i amb major dies de VM corren major risc de morir per PNAVM o les seves complicacions relacionades.

Tot i que aquests estudis recents han demostrat que la mortalitat real atribuïble a PNAVM pot haver disminuït, en pacients crítics persisteix una major morbiditat, ja que es relaciona amb un increment de l'estada en la UCI, dies d'hospitalització, dies de VM i costos associats a l'hospitalització i, a més a més del impacte sobre les famílies^{51,52}.

Segons diverses revisions fetes per Stone i col·l.^{11,53}, la PNAVM suposava un increment del cost de l'atenció del pacient que contrau aquesta infecció de 9.969

(2005) i 17.677 (2002) dòlars americans. També Safdar i col·l⁵⁴. van fer una estimació de l'increment del cost directe de la PNAVM, situant-lo entre 10.019 i 13.647 dòlars americans. Aquest cost derivava de l'increment de l'estada del pacient a la UCI, entre 5 a 7 dies, de les proves diagnòstiques realitzades i del tractament anti-biòtic administrat.

3.3. Epidemiologia

Tenint en compte que el diagnòstic clínic de PNAVM generalment es basa en tres components: 1) troballes radiològiques, 2) signes d'una infecció en curs i 3) resultats de laboratori, la major preocupació sobre aquest enfocament està relacionada amb la manca de fiabilitat per estar sotmesos a la interpretació del clínic.

Hi ha múltiples estudis sobre la incidència de PNAVM però resulten poc comparables entre si, a causa de que estan realitzats en diferents poblacions de pacients. Així, la incidència de PNAVM pot variar d'1,2-18,3/ 1.000 dies de VM, depenent de la població d'estudi i la definició utilitzada per al diagnòstic^{55,56}.

El risc d'adquirir una PNAVM és més gran en els primers dies, i és especialment alt, en pacients ingressats en coma⁵⁷. El *National Healthcare Safety Network* (NHSN) va informar de taxes d'incidència de PNAVM mitjanes de 3,7 episodis per 1000 dies d'estada entre 2006 a 2008, oscil·lant entre un mínim de 2,1 a UCI pediàtriques fins a 10,7 episodis per 1.000 dies en unitats de cremats⁵⁸. Recentment, va reportar taxes d'incidència molt baixes, que oscil·laven entre 1.4 / 1.000 dies de VM a UCI mèdiques i 3.5 / 1.000 dies de VM en pacients quirúrgics⁵⁹. Aquesta millora podria atribuir-se a la implementació d'estratègies preventives efectives, la variància diagnòstica, i un creixent esforç en programes de vigilància⁵⁹.

A Espanya, les dades aportades per l'Estudi Nacional de Vigilància de la Infecció Nosocomial a UCI (ENVIN-UCI)⁴ evidencien una disminució en la densitat d'incidència de PNAVM en els últims anys. Així, des d'una densitat d'incidència d'entre 14 i 15 episodis de PNAVM per 1.000 dies de VM de fa 10 anys, s'ha passat a 6,26 a l'any 2016.

L'evolució en la densitat d'incidència anual de PNAVM en l'ENVIN-UCI es mostra a la taula 3.1. Aquest descens continuat i més marcat en els últims anys es pot atribuir especialment a la implantació del projecte NZ²².

En resum, podem dir que la variabilitat en la incidència i la morbimortalitat depèn de les característiques dels pacients i de les mesures de prevenció que s'apliquin en les diferents UCI^{22,60,61}.

Taula 3.1. Taxes d'incidència de PNAVM. Es detalla l'evolució de la incidència anual de PNAVM en el període de 2007 a 2016 segons informe ENVIN-UCI.

Anys	Nombre pneumònies x 1000 / total dies ventilació mecànica
2007	14,52‰
2008	14,95‰
2009	11,44‰
2010	11,48‰
2011	9,41‰
2012	7,27‰
2013	6,87‰
2014	6,31‰
2015	5,77‰
2016	6,26‰

3.4. Patogènia

S'han descrit 4 vies patogèniques pel desenvolupament de la PNAVM: 1) per aspiració de secrecions colonitzades procedents de l'orofaringe, 2) per contigüitat des d'infeccions adjacents als pulmons, 3) per via hematògena a partir de focus d'in-

fecció distants del pulmó o de la pròpia flora intestinal a través del fenomen de la translocació i finalment 4) per inhalació a través dels circuits del ventilador.

Si bé es cert que la complexa interacció entre el tub endotraqueal, la presència de factors de risc, la virulència dels bacteris colonitzadors i la immunitat de l'hoste determinen en gran mesura el desenvolupament de la PNAV, és la presència del tub endotraqueal el principal factor de risc i el més important de tots. La intubació és la causa de la vulneració dels mecanismes de defensa naturals (el reflex de la tos, de la glotis i laringe), compromet el *clearance* muco-ciliar, lesiona la superfície epitelial de la tràquea i permet l'entrada directa de microorganismes entre l'espai supraglòtic i el tracte respiratori inferior⁶². La presència d'aquest dispositiu artificial juntament amb el tractament antibiòtic, que reben la majoria d'aquests pacients, crea un medi favorable per la colonització per microorganismes potencialment patògens i en ocasions multi-resistents del tracte respiratori inferior. L'equilibri entre el grau de colonització de les vies respiratòries inferiors i les defenses locals pulmonars serà el factor fonamental perquè la colonització es converteixi en infecció i es desenvolupi la pneumònia nosocomial.

Els principals factors implicats finalment en el desenvolupament de la pneumònia seran la virulència dels microorganismes que arriben a les vies respiratòries inferiors, la mida de l'inòcul i el grau d'alteració de les defenses locals pulmonars.

Els bacteris infecciosos tenen accés directe a les vies respiratòries inferiors mitjançant:

- 1) La micro-aspiració**, que pot passar durant la maniobra de la intubació. De igual manera, el mecanisme més important d'infecció són les micro-aspiracions repetides de secrecions orofaríngees i colonitzades prèviament per microorganismes patògens en els bronquis distals, seguida de proliferació bacteriana i invasió al parènquima pulmonar⁶³.
- 2) El biofilm** format dins de la paret interna del tub endotraqueal actua com un reservori per microorganismes Gram negatius. Mitjançant estudis amb microscòpia electrònica s'ha demostrat que la llum del tub endotraqueal es recobreix, amb el pas del temps, de detritus cel·lulars i mucositat en els quals s'engloben

microorganismes que podent desprendre-se'n i entrar a les vies respiratòries ja sigui durant el procediment d'aspiració de secrecions endotraqueals, realització de tècniques o tractaments (fibro-broncoscòpia o nebulitzacions) o a conseqüència del mateix flux inspiratori durant la VM⁶⁴. El tub endotraqueal pot servir a més com a reservori de bacteris potencialment patògens en el biofilm que es forma amb el pas dels dies a la superfície interna del tub. Aquest biofilm és altament resistent als antibiòtics i a les defenses locals del pacient, afavorint la colonització persistent de patògens nosocomials multi-resistents.

3) L'acumulació i filtració de secrecions al voltant del pneumotaponament del tub endotraqueal. El pneumotaponament del tub endotraqueal pot prevenir l'aspiració "macro", però no la micro-aspiració, fins i tot amb una pressió apropiada, ja que no assegura un segellat perfecte. La fugida de líquid de l'espai subglòtic als pulmons es produeix a causa dels plecs longitudinals de la superfície del pneumotaponament en contacte amb la tràquea i moviments del tub endotraqueal. En conseqüència les secrecions acumulades per sobre del pneumotaponament es filtren cap a les vies respiratòries. Son varis el estudis que demostren com un tint col·locat en l'espai subglòtic pot filtrar-se al voltant del pneumotaponament^{65,66}.

4) El deteriorament de la depuració de les secrecions pel sistema mucociliar. Altre efecte del pneumotaponament recau sobre la funció mucociliar. El pneumotaponament es un obstacle mecànic impeding l'aclariment del moc. La velocitat mucociliar disminueix a menys de la meitat després de dos hores d'intubació⁶⁷.

3.5. Diagnòstic

El diagnòstic clínic de la PNAVM generalment es basa en 3 components: 1) troballes radiològiques, 2) signes d'una infecció en curs i 3) resultats de laboratori. La major preocupació sobre aquest enfocament per fer el diagnòstic es que depèn de la interpretació del clínic.

En l'actualitat, no existeix un criteri de diagnòstic estàndard universalment acceptat per PNAVM. S'han recomanat diversos mètodes clínics, però cap té la sensibilitat necessària o especificitat per identificar amb precisió aquesta malaltia⁶⁸. Tot i la manca d'una definició universalment acordada, generalment s'accepten els mètodes de diagnòstics clínic i etiològic com sospita de PNAVM descrits en les taules 3.2 i 3.3. Aquests criteris tenen una gran sensibilitat però l'especificitat és escassa en els pacients ventilats mecànicament i principalment en aquells amb síndrome de *distres* respiratori agut (SDRA). A causa d'aquesta manca d'especificitat, és adequat obtenir mostres microbiològiques que juntament amb la sospita clínica de PNAVM permetrà realitzar un diagnòstic exacte, abans que s'iniciïn els antibiòtics.

Actualment el raspall protegit (RP) i el rentat bronco-alveolar (RBA) són les tècniques més àmpliament utilitzades per obtenir una mostra de les secrecions pulmonars i evitar així la contaminació de les vies respiratòries superiors en els pacients intubats. En ambdós casos s'utilitzen cultius quantitius per poder diferenciar millor la infecció de la colonització, sent el punt de tall per al RP de 10^3 UFC/ml i del RBA de 10^4 UFC/ml.

Taula 3.2. Diagnòstic de la PNAVM. Es descriuen els mètodes de diagnòstic clínic com sospita de PNAVM.

Mètodes de diagnòstic clínic com sospita de PNAVM

- Radiologia de tòrax:
 - Pacients amb malaltia cardíaca o pulmonar. Dos o més radiografies de tòrax en sèrie o tomografia computeritzada amb una imatge suggestiva de pneumònia.
 - Pacients sense malaltia cardíaca o pulmonar subjacent. Una radiologia de tòrax o tomografia computeritzada
- Febre > 38 °C sense altres causes.
- Leucopènia (<4000 CMB / mm³) o leucocitosis (≥ 12 000 CMB / mm³)

I al menys un dels següents si la pneumònia es N1, N2, N3 o al menys dos si es N 4 i N 5):

- Nova aparició d'espú purulent, o canvi en les característiques de l'espú (color, olor, quantitat, consistència)
- Tos o dispnea o taquipnea
- Auscultació suggestiva: ranera, sibilàncies
- Empitjorament de l'intercanvi de gasos (p. ex.: disminució d'O₂ o augment dels requeriments d'O₂ o augment de la demanda de la ventilació).

N: nivell de seguretat diagnòstica

Taula 3.3. Diagnòstic de la PNAVM. Es descriuen els mètodes de diagnòstic etiològic com sospita de PNAVM.

Mètodes de diagnòstic etiològic com sospita de PNAVM
N1 <ul style="list-style-type: none">• Rentat broncoalveolar amb un llindar de $\geq 10^4$ UFC / ml o $\geq 5\%$ de cèl·lules que contenen bacteris intracel·lulars en l'examen microscòpic directe (classificats en la categoria de diagnòstic RBA).• Raspall protegit (RP Wimberly) amb un llindar de $\geq 10^3$ UFC / m.• Aspirat distal protegit amb un llindar de $\geq 10^3$ UFC / ml
N2 <ul style="list-style-type: none">• Aspirat endotraqueal quantitatiu amb un llindar de $\geq 10^6$ UFC / ml.
N3 <ul style="list-style-type: none">• Hemocultiu positiu no relacionat amb una altra font d'infecció.• Creixement positiu en el cultiu del líquid pleural.• Abscés pleural o pulmonar amb aspiració positiu.• Examen histològic pulmonar mostra evidència de pneumònia.• Exàmens positius per al virus o gèrmen específics (<i>Legionella</i>, <i>Aspergillus</i>, <i>Micobacterias</i>, <i>Mycoplasma</i>, <i>Pneumocystisjiroveci</i>).• Detecció positiva d'antigen viral o d'anticossos de les secrecions respiratòries.• Seroconversió (p. ex.: virus <i>influenza</i>, <i>Legionella</i>, <i>Chlamydia</i>).• Detecció d'antígens en l'orina.
N4 <ul style="list-style-type: none">• Cultiu positiu d'espüt o aspirat traqueal no quantitatiu
N5 <ul style="list-style-type: none">• Sense microbiologia positiva o no hi ha mostra

N: Nivell seguretat diagnòstica
UFC: Unitats Formadores de Colònies

Tècniques diagnòstiques

1) Tècniques broncoscòpiques. Basades en l'ús del fibro-broncoscopi, de moment, és el "gold estàndard"⁶⁹.

La utilització d'aquestes tècniques requereixen personal especialitzat i en molts centres no està disponible durant les 24 hores del dia. En general les exploracions guiades amb fibro-broncoscopi permeten seleccionar la zona adequada per obtenir la mostra respiratòria.

- a) Rentat broncoalveolar. Consisteix en la instil·lació de sèrum fisiològic a través del broncoscopi, recuperant-se després part del instil·lat mitjançant una xeringa. Habitualment es realitza cultiu de l'instil·lat recuperat, sent el punt de tall 10^4 UFC/ml.
- b) Raspall protegit. Consisteix en el raspallat selectiu d'un subsegment bronquial, mitjançant un raspall protegit de doble llum, amb l'objectiu d'obviar contaminació de la via aèria superior. El punt de tall recomanat és de 10^3 UFC/ml.

2) Tècniques no broncoscòpiques. Són proves realitzades a cegues, que no requereixen personal qualificat per a la seva realització, però no permeten seleccionar la zona més adequada per a l'obtenció de la mostra. En general la majoria d'autors les recomanen quan la broncoscòpia no es pot realitzar per contraindicació o falta de disponibilitat d'aquesta tècnica.

3) Aspirat traqueal quantitatiu. Encara que de fàcil realització, presenta el risc de contaminació per microorganismes de la via aèria superior. Sembla sensible però poc específica. El punt de tall recomanat és de 10^6 UFC/ml.

3.6. Factors de risc

Per tal de disminuir la incidència de PNAVM s'ha precisat la identificació dels factors risc. En conjunt son nombrosos i n'hi ha de no modificables, anomenats intrínsecs relacionats amb les característiques del pacient (taula 3.4) i, d'altres modificables, que són els extrínsecs, referits a la VM, a cures de les vies aèries i al maneig del pacient en UCI (taula 3.5).

Taula 3.4. Factors de risc intrínsecs per desenvolupar una PNAVm. Els factors de risc intrínsecs estan relacionats amb les característiques del pacient.

Factors de risc intrínsecs

- Edat extrema (major de 65 anys)
- Obesitat
- Alcoholisme
- Tabaquisme
- Diabetis mellitus
- Gravetat de la malaltia aguda
- Fracàs multiorgànic o xoc
- Síndrome de destret respiratori agut
- Malaltia cardiovascular crònica
- Malaltia respiratòria crònica
- Coma / Traumatisme cranioencefàlic
- Neurocirurgia
- Grans cremats
- Hipoproteinèmia
- Corticoteràpia i altres tractaments immunosupressors
- Malalties caquectitzants: neoplàsies malignes, cirrosi ...
- Infecció de vies respiratòries baixes prèvia
- Cirurgia toràcica i l'abdomen superior
- Cirurgia maxil·lofacial i otorinolaringològica

Taula 3.5. Factors de risc extrínsecs per desenvolupar una PNAVM. Els factors de risc extrínsecs associats al desenvolupament de PNAVM es poden dividir en 3 categories: 1) relacionats hoste, 2) relacionats amb el dispositiu, i 3) relacionats amb el personal que presta l'assistència.

Factors de risc extrínsecs	
Relacionats amb l'hoste	
<ul style="list-style-type: none"> • Condicions mèdiques subjacents • Immunosupressió • Malaltia pulmonar obstructiva crònica • Síndrome destret respiratori de l'adult • Posició corporal del pacient en supí • Nivell de consciència • Broncoaspiració • Nombre d'intubacions • Medicaments (relaxants musculars, antibiòtics previs, barbitúrics, antiàcids o inhibidors de la bomba de protons) • Nutrició enteral • Transport intrahospitalari • Broncoscòpia 	
Relacionats amb els dispositius	
<ul style="list-style-type: none"> • Tub endotraqueal. Pressió del penumo-taponament (< 20 cm H₂O) • Ventilació mecànica i durada • Circuit del ventilador (< 48 h) • Sondes nasogàstriques o orogàstriques • Absència d'aspiració subglòtica • Reintubació o auto-extubació • Intubació urgent • Instrumentalització de les vies respiratòries 	
Relacionats amb el personal	
<ul style="list-style-type: none"> • Incorrecte rentat de mans • No fer el canvi dels guants entre contactes amb pacients. • No utilitzar l'equip de protecció personal quan s'han identificat bacteris resistents als antibiòtics 	

Sobre els extrínsecs es a on es podrà actuar a fi d'aconseguir que el risc d'aparició de la PNAVM disminueixi. En resum, els factors de risc extrínsecs associats al desenvolupament de PNAVM es poden dividir en 3 categories: 1) relacionats amb l'hoste, 2) relacionats amb el dispositiu i 3) relacionats amb el personal que presta

l'assistència. De tots aquests, sobre els que podem incidir majoritàriament són els relacionats amb els dispositius i amb el personal pel que a continuació m'estendré més en detall.

1) Relacionats amb els dispositius

a) Tub endotraqueal

La presència d'un dispositiu endotraqueal artificial i el temps d'ús del mateix han estat factors de risc que s'han identificat de manera repetida en diferents estudis sobre PNAVM, mostrant-se que els pacients portadors d'una via aèria artificial presenten un risc fins a set vegades superior de presentar una infecció respiratòria nosocomial i, si a més, estan sent tractats amb VM aquest risc pot arribar a ser vint vegades superior⁷⁰.

De fet, com s'ha descrit en l'apartat de patogènia la presència d'un tub endotraqueal trenca les barreres de defensa naturals enfront de la infecció, produint un trauma local i inflamació a la tràquea, el que incrementa la probabilitat d'aspiració de secrecions colonitzades procedents de l'orofaringe al voltant del pneumotaponament i, per tant, afavorint l'arribada de microorganismes potencialment patògens a les vies respiratòries inferiors i desenvolupar una pneumònia. També, la durada de la VM (> 2-4 dies) s'ha considerat en diferents estudis un factor de risc principal per al desenvolupament de la PNAVM⁷¹. En l'estudi de Cook i col·l.⁷² s'observa que encara que el risc acumulat de patir una PNAVM va augmentant amb el temps, el risc diari augmenta progressivament fins al 5è dia de VM i posteriorment el risc es va reduint durant l'estada del pacient a la UCI, sent del 3,3% al 5è dia, de 2,3% a 10è dia i d'1,3% al 15è dia.

El fet que la intubació traqueal sigui probablement el factor de risc més important per desenvolupar una PNAVM també ho suggereix al comprovar que la incidència de PNAVM és menor durant la ventilació mecànica no invasiva (VMNI) comparat amb la ventilació invasiva mitjançant intubació traqueal⁷³.

També la intubació traqueal a través del nas (nasotraqueal) en lloc de la boca (oro-traqueal) s'ha considerat un factor de risc de PNAVM. Hi ha un major risc quan la intubació és nasotraqueal, relacionat amb la dificultat per al drenatge dels sins para-

nasals (principalment els maxil·lars), que afavoreix el desenvolupament de sinusitis. Aquest focus d'infecció pot servir com inòcul de patògens a la via aèria inferior, però encara no està clar si la sinusitis predisposa específicament al desenvolupament de PNAVM o és simplement un epifenomen.

A més de la presència del tub endotraqueal, la reintubació per si mateixa és un factor de risc de presentar una PNAVM⁷³. Aquest fet probablement es relaciona amb un major risc d'aspiració de secrecions orofaríngies colonitzades a causa de la disfunció subglòtica dels pacients després de diversos dies d'intubació.

b) Equips de teràpia respiratòria

Els equips de teràpia respiratòria poden ser també l'origen dels microorganismes causants d'una PNAVM. De fet, en la dècada dels seixanta i setanta la majoria de pneumònies en els pacients ventilats mecànicament es relacionaven amb la contaminació dels diferents dispositius de suport ventilatori utilitzats en aquell moment i principalment amb la utilització de nebulitzadors que administraven aerosols contaminats. El reconeixement d'aquesta font de microorganismes com a responsables de les PNAVM i la implementació de procediments més efectius d'esterilització va fer disminuir la freqüència de contaminació dels equips de teràpia respiratòria i, com a conseqüència, la incidència de PNAVM.

La utilització d'humidificadors de cascada que no generen micro-aerosols va disminuir la incidència de pneumònia, però el líquid de condensació que s'acumula en el circuit del respirador pot contaminar-se amb una càrrega bacteriana mitjana de fins a 2×10^5 microorganismes/ml, la majoria bacils Gram negatius procedents de la pròpia flora del pacient, que inadvertidament pot desplaçar-se des de la tubuladura a les vies respiratòries del pacient i afavorir l'entrada d'un elevat inòcul de microorganismes en les vies respiratòries amb el consegüent risc de desenvolupar una pneumònia. En aquest sentit la utilització d'intercanviadors de calor-humitat (nassos artificials) evita la formació del condensat en la tubuladura del respirador i reduiria la possibilitat de contaminació retrograda de les vies respiratòries.

També el canvi freqüent de les tubuladures del respirador ha estat identificat com un factor de risc de PNAVM. Diversos estudis, principalment utilitzant intercanvia-

dors de calor-humitat, han demostrat que canviant els circuits del respirador cada 7 dies o, inclús, no fent-ho durant tot el temps que el pacient utilitza el respirador, no s'incrementa el risc de PNAVM⁷⁵. A major manipulació del circuit extern del respirador, més risc de PNAVM, per tan es recomana no canviar el circuit durant tot el temps que el pacient utilitza el respirador i només fer-ho entre diferents pacients o quan s'observi que estan bruts (contaminats amb secrecions del pacient).

Cal a dir, des de fa anys, que es van incorporar al mercat sistemes d'humidificació actius amb sistema de servo regulació per evitar pèrdues o condensacions de la humitat en el gas inspirat. D'aquesta manera s'eviten condensacions d'aigua en els circuits per diferències de calor entre el gas conduït pel circuit i la temperatura ambient.

2) Relacionats amb el personal que presta l'assistència

Les mans dels professionals sanitaris són el vehicle més comú de transmissió de microorganismes d'un pacient a un altre, d'una zona del cos del pacient a una altra i d'un ambient contaminat als pacients. Es considera la intervenció individual més important per prevenir les infeccions nosocomials. Malgrat la seva importància i ser una mesura ben coneguda el nivell de compliment és variable i subòptim⁷⁶⁻⁷⁸.

S'ha demostrat que accions educatives han comportat millorar aquest baix compliment. La utilització de solucions alcohòliques ha suposat una millora en l'adhesió a la higiene de mans, en permetre una major accessibilitat als productes. Alguns estudis van detectar un millor compliment de la higiene de mans al introduir la solució alcohòlica en la unitat^{79,80}. Un estudi d'intervenció no aleatoritzat va detectar un increment significatiu en la freqüència de la higiene de mans entre els dos períodes, passant del 29,7% en el període basal al 41,4% en el període post-intervenció ($p < 0,001$), suposant un increment del 39%. La intervenció va consistir en la introducció d'una solució hidroalcohòlica i xerrades teòric-pràctiques⁷⁹.

Respecte a l'ús de guants, se sap que l'efectivitat d'ells no és total ja que poden presentar micro-perforacions que permeten el pas de patògens a la pell de les mans, o aquestes poden contaminar-se durant el procés de retirada de guants. L'ús de

guants no evita la transmissió de microorganismes de la mateixa manera que ho fem amb les mans. Per això l'ús de guants no eximeix d'una higiene de mans. S'han portat a terme diferents campanyes a fi de potenciar la higiene de mans i l'ús adequat de guants⁸¹.

Finalment, en quant els equips de protecció personal destinats a evitar la transmissió de microorganismes amb multi-resistència als antibiòtics, solen ser específics per a cada patògen⁸².

3.7. Etiologia

Les PNAVM es classifiquen en precoces i tardanes, establint el límit de temps per diferenciar-les en el quart dia des de la intubació. El tipus d'organisme que causa la PNAVM generalment depèn de la durada de la VM. No obstant això, és probable que els pacients que han estat a l'hospital dos o més dies abans de la intubació, tinguin microorganismes que més comunament s'associen a les pneumònies associades a la ventilació de començament tardà, independentment de la durada de la VM posterior. Aquesta diferenciació és important ja que es relaciona amb una diferent microbiologia, la qual cosa implica un tractament diferent. Els gèrmens més freqüentment implicats en les PNAVM es descriuen en la taula 3.6.

Taula 3.6. Microorganismes causants de la PNAVM. Es descriuen els gèrmens més freqüentment implicats en les PNAVM segons l'informe ENVIN-HELICS, durant el període 2007-2016⁴

Any	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Microorganisme	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	146 (25,52)	172 (27,74)	142 (26,2)	139 (24,78)	136 (26,51)	109 (25,89)	104 (30,68)	106 (28,12)	93 (27,93)	112 (20,48)
<i>Staphylococcus aureus</i>	104 (54,74)	104 (50,00)	92 (50,27)	107 (57,53)	76 (51,70)	55 (46,22)	64 (52,03)	62 (57,41)	50 (58,14)	62 (11,33)
<i>Staphylococcus aureus meticil·lin-resistent</i>	34 (17,89)	33 (15,87)	33 (18,03)	27 (14,52)	22 (14,97)	23 (19,33)	10 (8,13)	9 (8,33)	12 (13,95)	14 (2,56)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	98 (17,13)	83 (13,39)	96 (17,71)	74 (13,19)	55 (10,72)	36 (8,55)	25 (7,37)	33 (8,75)	19 (5,71)	23 (4,20)
<i>Escherichia coli</i>	60 (10,49)	70 (11,29)	50 (9,23)	66 (11,76)	60 (11,70)	45 (10,69)	41 (12,09)	30 (7,96)	46 (13,81)	47 (8,59)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	53 (9,27)	41 (6,61)	42 (7,75)	49 (8,73)	50 (9,75)	48 (11,40)	42 (12,39)	44 (11,67)	37 (11,11)	60 (10,97)
<i>Haemophilus influenzae</i>	43 (7,52)	58 (9,35)	42 (7,75)	46 (8,2)	37 (7,21)	25 (5,94)	20 (5,90)	30 (7,96)	20 (6,01)	21 (3,84)
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	22 (11,58)	27 (12,98)	14 (7,65)	19 (10,22)	11 (7,48)	6 (5,04)	15 (12,20)	8 (7,41)	6 (6,98)	6 (1,10)
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	35 (6,12)	46 (7,42)	35 (6,46)	30 (5,35)	34 (6,63)	21 (4,99)	14 (4,13)	23 (6,10)	30 (9,01)	35 (6,40)
<i>Enterobacter cloacae</i>	38 (6,64)	34 (5,48)	35 (6,46)	34 (6,06)	26 (5,07)	23 (5,46)	25 (7,37)	22 (5,84)	24 (7,21)	24 (4,39)

En general, la PNAVM d'inici precoç és causada per patògens que són sensibles als antibiòtics, com *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* i *Staphylococcus aureus* sensible a meticil·lina, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, espècies d'*Enterobacter* sensibles a antibiòtics, espècies de *Proteus* i *Serratia marcescens*. Mentre que la d'inici tardà l'origen bacteris resistent a múltiples fàrmacs i son més difícils

de tractar. Entre aquests, es troben la *Pseudomona aeruginosa*, bacteris productors de beta-lactamasa (BLEE), *Acinetobacter baumannii* o *Staphylococcus aureus* resistent a meticil·lina sobretot, tot i que també poden existir altres bacils Gram negatius. No obstant, això no és una regla i simplement ha de ser una guia per iniciar la teràpia antibiòtica fins que es disposi de més informació sobre l'organisme causant.

El constant increment de la multi-resistència ha d'impulsar la recerca de noves opcions terapèutiques de major efectivitat i seguretat, alhora que es necessita un estret seguiment del perfil de sensibilitat-resistència dels agents etiològics enfront dels antimicrobians que es van incorporant.

3.8. Tractament

La ràpida identificació del pacient infectat i una selecció adequada del tractament antibiòtic des del inici, han estat factors de gran impacte en el pronòstic del pacient amb pneumònia nosocomial. En aquest sentit és important considerar diversos factors a l'hora d'escollir el tractament antibiòtic inicial més apropiat: 1) Temps previ d'hospitalització i/o de VM abans d'aparèixer la pneumònia nosocomial, 2) antibiòtics utilitzats prèviament durant l'hospitalització del pacient, 3) epidemiologia dels microorganismes responsables de pneumònia nosocomial i patrons de susceptibilitat propis de cada hospital, 4) factors de risc propis del pacient i gravetat de la pneumònia nosocomial, 5) informació obtinguda mitjançant l'examen microscòpic directe de les secrecions pulmonars i 6) activitat intrínseca dels antimicrobians i de les seves variacions farmacocinètiques.

L'*American Thoracic Society* va publicar en 2005 unes recomanacions de tractament empíric de la pneumònia nosocomial. En primer lloc ha de valorar-se la presència de factors de risc per poder tenir una infecció causada per microorganismes multi-resistents que es van definir com: hospitalització > 5 dies (distingeix entre pneumònia precoç i tardana), ingrés procedent d'un centre sociosanitari i l'haver rebut tractament antibiòtic perllongat. A les taules 3.7 i 3.8 es mostren les pautes antibiòtiques recomanades. Aquestes pautes de tractament antibiòtic empíric hauran

d'adaptar-se a cada hospital i en ocasions a cada unitat, depenent de la política d'antibiòtics de cada centre, la presència d'endèmies o epidèmies de determinats microorganismes i el coneixement de les resistències antimicrobianes pròpies de cada hospital²⁰.

Els objectius principals del tractament de la PNAVM es l'administració d'antibiòtics apropiats i com més aviat millor, en dosis adequades, seguits de la des-escalada basada en els resultats del cultiu microbiològic i la resposta clínica del pacient.

Varis estudis han documentat la importància de la teràpia antimicrobiana apropiada i de manera precoç per PNAVM aportant dades que suggereixen que els pacients que patien un demora en l'administració de l'antibiòtic presentaven un major risc de mortalitat hospitalària⁸³. La raó més comuna va ser el retràs en la prescripció d'antibiòtic (n = 25; 75,8%)⁸³. Altres investigacions han posat de manifest el paper rellevant de les infermeres de cures intensives a l'hora de l'administració de la primera dosi d'antibiòtic endovenós contribuint a uns millors resultats⁸⁴.

Taula 3.7. Tractament antibiòtic empíric per a la PNAVM precoç. Es mostren les pautes antibiòtiques recomanades sense factors de risc per a microorganismes multiresistents.

Patògens potencials	Tractament antibiòtic recomanat
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Ceftriaxona
<i>Haemophilus influenzae</i>	o
<i>S.aureus</i> meticil·lin-sensible	Fluorquinolones
Gram negatiu no multi-resistents	o
<i>Escherichia coli</i>	Amoxicil·lina-clavulànic
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	o
<i>Enterobacter sp</i>	Ertapenem
<i>Proteus sp</i>	
<i>Serratia marcescens</i>	

Taula 3.8. Tractament antibiòtic empíric per a les PNAVM tardanes. Es mostren les pautes antibiòtiques recomanades amb factors de risc per a microorganismes multiresistents.

Patògens potencials	Tractament antibiòtic combinat recomanat
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Cefalosporina antipseudomònica
<i>Haemophilus influenzae</i>	(Cefepime o ceftazidima)
<i>S.aureus</i> meticil·lin-sensible	o
Gram negatiu no multi-resistents	Carbapenem
<i>Escherichia coli</i>	(Imipenem o meropenem)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	o
<i>Enterobacter</i> sp	Betalactàmic + inhibidor beta-lactamasa
<i>Proteus</i> sp	(Piperacilinatazobactam)
<i>Serratia marcescens</i>	+
Patògens multi-resistents	Fluorquinolona
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(ciprofloxací o levofloxací)
<i>Klebsiella pneumoniae</i> (BLEE)	o
<i>Acinetobacter baumannii</i>	Aminglucòsid
<i>Staphylococcus aureus</i> meticil·lin-resistent (SAMR)	+

4

Mesures preventives per la PNAVM

Considerant l'elevada incidència i el pronòstic que presenten les pneumònies nosocomials, és evident que l'aplicació de mesures de prevenció que redueixin la seva freqüència, tindran un impacte en la supervivència dels pacients. Com infermeres de la UCI, que estem atenen i proporcionant cures al pacient crític podem contribuir a evitar la PNAVM. Per a això, cal saber com es desenvolupa PNAVM, quines estratègies de prevenció es recomanen i per què és fonamental seguir les directrius.

S'han investigat múltiples intervencions a fi d'evitar la colonització i disminuir l'arribada dels microorganismes al tracte respiratori inferior, el que ha generat la publicació de diverses guies de pràctica clínica i recomanacions sobre les mesures preventives de la PNAVM^{20-22,85}. Les principals estratègies s'enumeren en la taula 4.1 i s'exposen de manera detallada a continuació.

Taula 4.1. Mesures preventives per la PNAVMM. S'enumeren les principals estratègies recomanades a fi d'evitar la colonització i disminuir l'arribada dels microorganismes al tracte respiratori inferior.

Mesures preventives per la PNAVMM
Mesures de control convencional de la infecció nosocomial
<ul style="list-style-type: none">• Ratio adequada de personal sanitari• Higiene de mans• Utilització de sondes estèrils i d'un sol ús per aspirar les secrecions respiratòries en el pacient intubat• Esterilitzar o utilitzar desinfecció d'alt nivell per als dispositius reutilitzables que tinguin contacte amb les mucoses respiratòries (nebulitzadors, ventiladors).• Desinfectar o esterilitzar cada dia els nebulitzadors que s'utilitzen en el mateix pacient per a tractaments nebulitzats• Esterilitzar o desinfecció d'alt nivell entre pacients d'espírometres, sensors d'oxigen o bosses de ressuscitació• Utilitzar solucions estèrils per nebulitzar medicació en les vies aèries.• Utilitzar aigua estèril per a l'ompliment dels humidificadors de cascada.
Mesures relacionades amb la utilització de VM i via aèria artificial
<ul style="list-style-type: none">• Utilització de ventilació mecànica no invasiva en lloc de ventilació mecànica invasiva• Utilització de protocols de sedació i de retirada de la VM• Intubació orotraqueal versus nasotraqueal• Traqueotomia precoç• Utilització de sondes orogàstriques en lloc de nasogàstriques• Maneig adequat del circuit i de les tubuladures del ventilador• Canviar els circuits del ventilador• Maneig adequat de la condensació d'aire en les tubuladures• Humidificació aire inspirat. Intercanviadors calor-humitat vs humidificador actius
Mesures orientades a la reducció de l'aspiració pulmonar
<ul style="list-style-type: none">• Tub endotraqueal amb canal per aspiració de secrecions subglòtiques• Tub endotraqueal amb pneumotaponament de poliuretà• Mantenir la pressió del pneumotaponament per sobre de 20cm H₂O• Mantenir posició semi-incorporada• Utilització de sondes orogàstriques o nasogàstriques de petit calibre• Utilització de sondes naso-jejunal
Mesures orientades a la reducció de la colonització orofarínge i respiratòria
<ul style="list-style-type: none">• Higiene bucal amb clorhexidina• Descontaminació selectiva digestiva (DSD). Descontaminació selectiva de la orofarínge (DSO)• Utilització d'antibiòtics sistèmics• Tub endotraqueal recobert de plata
Altres mesures (funcionals)
<ul style="list-style-type: none">• Formació• Programes de seguretat• Vigilància microbiològica de la infecció
Paquet de mesures per la prevenció de la PNAVMM

4.1. Mesures de control convencional de la infecció nosocomial

La prevenció de les IN inclou mesures generals bàsiques que van destinades a evitar la transmissió creuada ja sigui durant la pràctica de l'assistència (de pacient a personal sanitària o viceversa) com en el maneig de dispositius invasius i del material utilitzats per la teràpia respiratòria que poden actuar de reservoris.

4.1.1. Ratio adequada de personal sanitari

La dotació de personal a l'entorn de les UCI ha demostrat ser un determinant important del compliment de les polítiques de control d'infeccions. Hi ha diferents estudis que relacionen la dotació de personal i la càrrega de treball de les infermeres com a factors potencials de risc per presentar una infecció nosocomial al produir-se un incompliment de les mesures bàsiques d'higiene i recomanacions de control d'infeccions⁸⁶⁻⁸⁸.

4.1.2. Higiene de mans

Les mans dels professionals sanitaris representen un dels principals mecanismes de transmissió de les IN. La principal mesura d'eficàcia demostrada per reduir la incidència de la IN és la realització d'una correcta higiene de mans abans i després del contacte amb el pacient. El CDC estableix la recomanació de la higiene de mans abans i després del contacte amb el pacient juntament amb la utilització de guants com una de les mesures bàsiques de prevenció de la infecció. Assenyala que l'ús de guants no eximeix la higiene de mans⁸⁹. D'altra banda, les directrius de l'Organització Mundial de la Salut (OMS) sobre la higiene de mans en l'atenció sanitària designen els cinc moments en què cal realitzar la higiene de les mans, per tal d'interrompre eficaçment la transmissió de microorganismes durant la prestació d'atenció sanitària⁸¹.

Es recomana utilitzar preferentment la tècnica d'higiene de mans amb fricció de solució alcohòlica sempre i quan les mans no estiguin visiblement brutes o contaminades amb material proteic, sang o altres líquids corporals. La antisèpsia d'aquesta tècnica ofereix major efectivitat en l'eliminació de microorganismes i presta una major acció residual respecte al rentat de mans amb aigua i sabó. La introducció dels derivats alcohòlics és la mesura que ha

demostrat millorar significativament l'adhesió a les recomanacions sobre la higiene de mans, en permetre una desinfecció més ràpida i segura^{90,91}.

La higiene de mans s'ha de fer sempre abans i després d'entrar en contacte amb les mucoses respiratòries dels pacients intubats (higiene orofaringe, aspiració de secrecions endotraqueals), o al manipular els diferents equips utilitzats per a la teràpia respiratòria (circuitos de ventiladors, nebulitzadors, humidificadors, ...).

S'haurà de procedir a una fricció de mans amb solucions alcohòliques i utilització de guants estèrils abans i després de la manipulació de la via aèria.

4.1.3. Utilització de sondes estèrils i d'un sol ús per aspirar les secrecions respiratòries en el pacient intubat

S'han d'utilitzar sondes d'aspiració estèrils i d'un sol ús per aspirar les secrecions endotraqueals. S'aconsella també utilitzar guants estèrils per manipular la sonda d'aspiració.

Hi ha dispositius d'aspiració mitjançant circuit tancat que permeten l'aspiració de secrecions sense desconnectar les tubuladures del respirador i en el qual la sonda d'aspiració pot utilitzar-se en més d'una ocasió. Els resultats dels estudis realitzats fins ara han demostrat resultats contradictoris en la reducció de la incidència de PNAVM⁹².

Es recomana realitzar el procediment d'aspiració de secrecions de manera asèptica (utilització guants estèrils i sonda aspiració d'un sol ús i estèril), i utilització d'equip de protecció individual (màscara i ulleres).

Està contraindicat la instil·lació rutinària de sèrum fisiològic abans de l'aspiració de secrecions.

4.1.4. Esterilitzar o utilitzar desinfecció d'alt nivell per als dispositius reutilitzables que tinguin contacte amb les mucoses respiratòries (nebulitzadors, ventiladors)

4.1.5. Desinfectar o esterilitzar cada dia els nebulitzadors que s'utilitzen en el mateix pacient per a tractaments nebulitzats

4.1.6. Esterilitzar o desinfecció d'alt nivell entre pacients d'espírometres, sensors d'oxigen o bosses de ressuscitació

4.1.7. Utilitzar solucions estèrils per nebulitzar medicació en les vies aèries

4.1.8. Utilitzar aigua estèril per a l'ompliment dels humidificadors de cascada

4.2. Mesures relacionades amb la utilització de ventilació mecànica i via aèria artificial

4.2.1. Utilització de ventilació mecànica no invasiva en lloc de ventilació mecànica invasiva

Entre els avantatges de la ventilació no invasiva descrits es troba una reducció de la PNAVM^{73,93}. És obvi que si podem evitar la utilització d'una via aèria artificial i una ventilació mecànica invasiva, disminuïrem el risc que el pacient pugui desenvolupar una pneumònia nosocomial.

4.2.2. Utilització de protocols de sedació i de retirada de la ventilació mecànica

En les malalties a on la VMNI ha demostrat els seus beneficis i en absència de contraindicació s'haurà de donar prioritat a aquesta davant de la intubació endotraqueal.

S'ha demostrat que amb l'aplicació de protocols de retirada de la sedació de forma periòdica i de la VM, *weaning*, s'aconsegueix reduir el temps de VM dels pacients intubats i per tant el temps sotmesos al risc d'adquirir una pneumònia nosocomial^{94,95}.

4.2.3. Intubació orotraqueal versus nasotraqueal

S'aconsella la intubació orotraqueal en lloc de la intubació nasotraqueal per disminuir la incidència de sinusitis per mal drenatge dels sins paranasals. Diversos autors han demostrat que les sinusitis poden ser l'origen dels microorganismes responsables de la pneumònia en el pacient en ventilació mecànica⁹⁶.

4.2.4. Traqueotomia precoç

Es recomana la realització d'una traqueotomia precoç en pacients amb sospita de requerir VM durant un temps perllongat. Encara que no s'ha apreciat

una reducció en la incidència de PNAVM si s'ha trobat una disminució de la durada de la VM i l'estada a UCI⁹⁷.

4.2.5. Utilització de sondes orogàstriques en lloc de nasogàstriques

S'aconsella pel mateix motiu que la intubació orotraqueal, per permetre un millor drenatge dels sins paranasals.

4.2.6. Maneig adequat del circuit i de les tubuladures del ventilador

Una milloria en la manipulació del circuit extern dels ventiladors ha demostrat un descens en la incidència de les infeccions pulmonars en els pacients intubats.

4.2.7. Canviar els circuits del ventilador

Només si estan visiblement bruts o deteriorats. No es necessari canviar els circuits de manera rutinària. Diferents estudis han demostrat que canviant les tubuladures cada 7 dies o fins i tot no canviar-les durant tot el període de ventilació mecànica en un mateix pacient, no augmenta la incidència de pneumònia⁷⁵. Si és realitza el canvi aquest no hauria de ser inferior a cada 7 dies.

4.2.8. Maneig adequat de la condensació d'aire en les tubuladures

Cal extremar la manipulació de la condensació de les tubuladures per evitar que es pugui introduir de forma retrògrada al tracte respiratori del pacient a través del tub endotraqueal. Aquest líquid generat per la condensació de l'aire està colonitzat per flora procedent del propi pacient i si s'aspira pot induir el desenvolupament d'una infecció pulmonar.

4.2.9. Humidificació aire inspirat. Intercanviadors calor-humitat vs humidificador actius (cascada)

Es recomana la utilització d'intercanviadors de calor-humitat en lloc de humidificadors de cascada. La utilització d'aquests dispositius permeten humidificar i escalfar l'aire inspirat aprofitant el propi vapor d'aire espirat del pacient. No produeixen condensacions dins les tubuladures a diferència dels actius amb el que es redueix la colonització bacteriana del circuit del respirador, encara que no han demostrat una reducció en la incidència de PNAVM.

No hi ha dades per establir que un tipus d'humidificador és superior a un altre en termes de reducció de la PNAVM. L'elecció d'un tipus o un altre s'estableix

en base a un tema cost-efectiu i emprar els sistemes actius de calor en aquells pacients que requereixin un major grau d'humidificació (hemoptisi o altes necessitats ventilatòries).

Evitar els canvis programats d'humidificadors. No es recomana el canvi rutinari dels intercanviadors de calor humitat, llevat estiguin bruts o deteriorats. Si es realitza el canvi aquest no ha de ser inferior a 48 hores.

4.3. Mesures orientades a la reducció de l'aspiració pulmonar

La principal via d'arribada de microorganismes a les vies respiratòries inferiors en els pacients intubats és a través de micro-aspiracions repetides de secrecions colonitzades procedents de l'orofaringe. Tot i la presència del pneumotaponament del tub endotraqueal, es produeixen aspiracions de secrecions acumulades a la part superior del pneumotaponament. Per reduir l'aspiració de secrecions es recomana:

4.3.1. Tub endotraqueal amb canal per aspiració de secrecions subglòtiques

El interès de l'ús d'aquest tipus de tub radica en la prevenció de la micro-aspiració de les secrecions procedents de les vies respiratòries superiors que s'acumulen per sobre del pneumotaponament. Aquests tubs estan equipats amb una obertura de succió just per sobre del pneumotaponament. L'aspiració es pot exercir aspirant de manera continua o intermitent.

Amb la utilització d'aquesta tècnica, diferents estudis han demostrat la reducció en la incidència de PNAVM, principalment de les pneumònies d'inici precoç^{98,99}.

Es recomanen per als pacients que puguin requerir intubació mes enllà de 48-72 hores. Amb la seva utilització es va mostrar una disminució de la incidència de PNAVM d'ini precoç en pacients amb VM per temps superior a 72h¹⁰⁰. Per contra l'aplicació d'aspiració de manera continua s'ha associat amb lesions de la mucosa traqueal (que van des d'eritema a erosions i necrosi amb exposició al cartílag) en tots els animals tractats durant 72 hores¹⁰¹. Per aquest

motiu, el seu ús requereix d'un control rigorós de la pressió d'aspiració del canal subglòtic per tal d'evitar lesions associades.

4.3.2. Tub endotraqueal amb pneumotaponament de poliuretà

En un estudi aleatoritzat es va objectivar una menor incidència de PNAVM d'inici precoç en el grup de pacients ventilats amb un tub endotraqueal amb pneumotaponament de poliuretà¹⁰².

4.3.3. Mantenir la pressió del pneumotaponament per sobre de 20cm H₂O²²

El control de la pressió del pneumotaponament de forma periòdica, per tal de mantenir-lo per sobre de 20 cm H₂O i així disminuir el risc d'aspiració de secrecions orofaríniques cap al tracte respiratori inferior. S'ha comprovat que una baixa pressió del pneumotaponament permet un major pas de secrecions a les vies respiratòries el que afavorirà el desenvolupament de la PNAVM¹⁰³. Per altre banda, una pressió superior compromet la circulació de la mucosa arribant a lesionar-la¹⁰⁴. Per tant, es recomana que la pressió del pneumotaponament es mantingui entre >20-30 cm de H₂O.

El control i manteniment d'una pressió per sobre de 20 cm d'aigua és obligat abans de procedir al rentat de la cavitat bucal.

4.3.4. Mantenir posició semi-incorporada

Amb aquesta posició es pretén reduir el reflux gastro-esofàgic, limitant la colonització orofarínica i l'aspiració pulmonar de les secrecions gàstriques. Els microorganismes que colonitzen l'orofaringe i que posteriorment són els responsables de la pneumònia nosocomial poden procedir a part del propi estómac del pacient (ruta gastro-pulmonar). Aquesta migració de microorganismes des del tracte gastrointestinal fins l'orofaringe es veu afavorida en els pacients intubats per la posició en decúbit supí, la sedació i relaxació muscular que s'administra a una bona part d'aquests pacients, i per la presència de sondes orogàstriques o nasogàstriques que impedeixen el bon funcionament dels esfínters esofàgics afavorint el reflux del contingut gàstric a la faringe. Per aquest motiu diferents estudis han demostrat la utilitat de col·locar al pacient en posició semi-incorporada a fi de disminuir el reflux gastro-esofàgic i conseqüentment la colonització i l'aspiració de contingut gàstric cap a les vies respiratòries.

En una revisió recent es recomana mantenir la posició semi-assegada (elevació del capçal del llit entre 30-45°) en pacients en ventilació mecànica, excepte si hi ha contraindicació. Tot i que no hi ha dades suficients per determinar l'impacte en quan la durada de la VM o la mortalitat, es recomana com pràctica habitual donat que es una mesura fàcil d'aplicar, amb un risc mínim, absència de cost i amb un benefici potencial¹⁰⁵.

4.3.5. Utilització de sondes orogàstriques o nasogàstriques de petit calibre

A més de la posició del pacient, un dels principals factors responsables de la presència de reflux gastro-esofàgic i de la posterior colonització faríngia és la presència d'una sonda nasogàstrica que facilita el reflux gàstric impeding el tancament l' esfínter esofàgic inferior.

Mitjançant estudis amb isòtops s'ha demostrat la major incidència de reflux en pacients portadors de sonda nasogàstrica comparat amb pacients sense sonda nasogàstrica i també la utilització de sondes de petit calibre (2 mm de diàmetre) disminueix el reflux comparat amb sondes de mida convencional. Per aquests motius es recomana sempre que sigui possible la utilització de sondes de petit calibre per a administrar la nutrició enteral en els pacients intubats i mantenir-los en posició semi-incorporada¹⁰⁶.

4.3.6. Utilització de sondes naso-jejunal

A part dels factors descrits anteriorment que afavoreixen el reflux gastro-esofàgic, també el volum del contingut gàstric i la disminució en la motilitat gastrointestinal que disminueix el buidatge gàstric, són factors que afavoreixen el reflux i la possibilitat d'aspiració. Per aquest motiu s'han realitzat estudis, comparant la nutrició enteral a través d'una sonda nasogàstrica amb una sonda naso-jejunal, en la qual la nutrició s'administra a nivell de l'intestí prim i s'aconsegueix reduir el volum del contingut gàstric¹⁰⁷. Fins ara els resultats que s'han obtingut indiquen una tendència a una reducció en la incidència de pneumònia, i més estudis es necessiten per comprovar aquesta reducció.

4.4. Mesures orientades a la reducció de la colonització orofaríngia i respiratòria

4.4.1. Higiene bucal amb clorhexidina

La descontaminació oral amb solució de clorhexidina al 2% s'ha associat amb un menor risc de PNAVM¹⁰⁸.

Es recomana la higiene bucal amb solució de clorhexidina (0,12%- 0 2%) amb una freqüència de cada 6-8 hores. Prèvia a la higiene bucal s'ha de comprovar que la pressió del pneumotaponament estigui entre 20-30 cm H₂O.

Respecte al raspallat dental, els resultats dels estudis no indiquen cap benefici envers la prevenció de PNAVM¹⁰⁹.

4.4.2. Descontaminació selectiva digestiva (DSD). Descontaminació selectiva de la orofaringe (DSO)

Per comprendre les bases d'aquest mètode de prevenció cal distingir entre les infeccions nosocomials causades per flora endògena i per flora exògena. La flora endògena es divideix en primària, la que es considera com flora normal present en l'orofaringe d'un pacient (*S. pneumoniae*, *H. influenzae*, *S. aureus* meticil·lin-sensible, *M. catharralis*) i que és la responsable de les infeccions d'inici precoç. La flora endògena secundària que colonitza als pacients durant la seva estada a l'hospital i substitueix la flora endògena primària. Aquesta flora endògena secundària està constituïda preferentment per bacils gramnegatius (*Enterobacteries*, *P. aeruginosa*, *A. baumannii*) i *S. aureus* meticil·lin-resistent.

Amb la DSD-DSO, s'intenta disminuir o eradicar els bacteris que colonitzen les secrecions orofaríngies que posteriorment són aspirades i que originen la major part de les pneumònies nosocomials. La pauta clàssica de DSD-DSO consta de l'aplicació tòpica de polimixina B, tobramicina i amfotericina B en l'orofaringe i a l'estómac durant el temps que el pacient està en VM afegint a més tractament intravenós amb cefotaxima durant els primers quatre dies de VM. Amb aquesta pauta s'intenta eliminar les infeccions causades per la flora endògena primària present en l'orofaringe del pacient a l'ingrés a l'hospital i que ha pogut ser arrossegada fins al tracte respiratori inferior en el moment de la intubació. Al igual que era-

dicar la flora endògena secundària que és la responsable de les infeccions pulmonars tardanes.

Amb aquest tractament preventiu, s'ha demostrat una reducció en la incidència de pneumònia nosocomial en el pacient ventilat, encara que la seva utilització segueix generant controvèrsies i la seva aplicació no s'ha generalitzat pel potencial desenvolupament de resistències bacterianes durant la seva aplicació. Requereix d'un monitoratge microbiològic.

Els pacients politraumàtics, cremats, pacients quirúrgics i immunodeprimits (trasplantats) amb una major incidència de pneumònia són en els que s'ha demostrat un major benefici.

4.4.3. Utilització d'antibiòtics sistèmics

La utilització d'antibiòtics sistèmics administrats com profilaxi de la pneumònia nosocomial es van desestimar per l'aparició de pneumònies durant la prevenció causades per microorganismes resistents als antibiòtics administrats. Posteriorment s'ha acotat la seva utilització a un grup específic de pacients i durant un temps d'administració limitat. Concretament, s'han utilitzat amb èxit en la prevenció de la pneumònia precoç en pacients comatosos (traumàtics o mèdics) amb una elevada incidència de pneumònia precoç i causada principalment per *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae* o pneumococ. L'antibiòtic recomanat ha estat cefuroxima administrada cada 12h i només dues dosis durant el primer dia de ventilació mecànica. Amb aquesta dosificació limitada s'aconsegueix evitar l'aparició de microorganismes resistents.

4.4.4. Tub endotraqueal recobert de plata

Gràcies a que la plata té una activitat antimicrobiana d'ampli espectre, s'aconsegueix disminuir l'adherència dels bacteris procedents de les vies respiratòries superiors i la formació de biofilm en el tub endotraqueal podent aconseguir una reducció en el risc d'aparició de PNAVM.

Es poden trobar bons resultats en la literatura sobre tubs revestits de plata, però la colonització del tub només es retarda perquè el biofilm, amb el transcurs del temps, indefectiblement es desenvoluparà a mesura que les secrecions s'acumulen sobre la superfície activa. S'ha demostrat que un dispositiu de neteja (*Mucus Shaver*) és eficaç per prevenir la colonització bacteriana i l'oclusió parcial o total del tub, amb un ús segur i fàcil¹⁰.

4.5. Altres mesures (funcionals)

4.5.1. Formació

L'educació sobre la prevenció de la PNAVMM és essencial perquè les IN estan directament relacionades amb la preparació del personal. Hi ha estudis que mostren que programes educatius augmenten significativament el coneixement de les infermeres associant-se a una reducció en la incidència de la PNAVMM^{31,111}.

Es recomana la formació i preparació apropiada en el maneig de la via aèria incidint amb el procediment d'aspiració de secrecions endotraqueals.

4.5.2. Programes de seguretat

Els principis per a la seguretat del pacient i de millora de la qualitat es van començar a incorporar en els programes de prevenció de la IN; aquests es veuen recollits en la campanya: Salvar 100.000 vides¹¹². De igual manera, dins del projecte NZ²² es va desenvolupar un programa de formació que incloïa un mòdul sobre els factors de risc i les estratègies per prevenir la PNAVMM i un altre mòdul de seguretat del pacient.

4.5.3. Vigilància microbiològica de la infecció

Per combatre la IN es necessari conèixer la seva magnitud, mantenir *feed-back* periòdic de la informació, i així poder establir mesures correctores.

Des de l'estudi SENIC (*Study of Efficacy of Nosocomial Infection Control*)¹¹³ realitzat des de 1975 a 1985 en hospitals dels EU, fins estudis mes recents queda demostrada l'efectivitat d'implantar un sistema de vigilància com un component essencial per al control i reducció de la incidència de la IN^{114,115}.

Un dels primers programes de vigilància va sorgir a Estats Units d'America (EUA), a on els *Centers for Disease Control and Prevention of Atlanta* van posar en marxa el 1986, *National Nosocomial Infections Surveillance System* (NNIS), un programa de vigilància de la infecció nosocomial a les UCIs del país.

A Espanya, trobem l'ENVIN-UCI desenvolupat pel Grup de Treball de Malalties Infeccioses de la SEMICYUC. Des de 1994 recull dades de les principals IN associades a dispositius i arriben a participar en l'actualitat més de 100 unitats anualment. És un sistema específicament dirigit a les UCI i en el qual són ob-

jecte de seguiment únicament aquelles infeccions relacionades directament amb factors de risc coneguts o que s'associen a major morbimortalitat en pacients crítics, com són la PNAVМ. Les dades procedents d'aquest estudi s'han convertit durant aquests anys en referència obligada per avaluar els esforços de millora que es realitzen en aquesta àrea.

A partir de l'any 2003, el programa ENVIN-UCI es va adherir al programa de vigilància europeu HELICS (*Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance*), d'aquesta manera s'unien a les bases de dades d'altres països europeus podent fer comparacions. Per aquest motiu, el registre va passar a denominar-se ENVIN-HELICS.

4.6. Paquet de mesures de prevenció de la PNAVМ

Una de les iniciatives més interessants per la prevenció de la IN ha estat el desenvolupament del concepte de *bundles* o paquet de mesures per l'*Institute for Healthcare Improvement* d'EU. Aquesta estratègia consisteix en que varies mesures son incloses com un conjunt per ser implementades en grup. El compliment del paquet és una mesura de "tot o res", es a dir, un cas no es donat com vàlid a menys que tots els elements del paquet s'hagin portat a terme.

Son múltiples els estudis que mostren que els millors resultats en la reducció de les taxes de PNAVМ s'han obtingut amb la combinació de mesures conjuntes. L'IHI va promoure, en la campanya "The 100,000 lives campaign", un paquet de cures d'atenció al pacient en VM. Més de 30 hospitals adherits a aquesta campanya van informar d'una reducció dels casos de PNAVМ a zero durant al menys un any¹¹². Resar i col·l. van descriure l'impacte de l'aplicació del paquet de mesures en 61 hospitals demostrant que 35 unitats a on s'havien complert les mesures van aconseguir una reducció mitjana del 44.5% en la taxa d'PNAVМ¹¹⁶. De la mateixa manera, Morris i col·l. en el període posterior a una intervenció que incloïa l'elevació del capçal de llit, la higiene bucal amb clorhexidina, un protocol de sedació i weaning van obtenir, amb un compliment general del paquet del 70%, una reducció significativa de la PNAVМ (32 casos per 1.000 dies de VM a 12 casos per cada 1.000 dies de VM; $p < 0,001$)¹¹⁷.

La revisió feta per Lawrence i col·l. suggereixen que l'ús del paquet de mesures representa la millor pràctica per associar-se amb una reducció de la PNAVM¹¹⁸.

Dades del nostre entorn, també es confirmen bons resultats. Es comprova que des de la implementació del projecte NZ²², any 2011, s'ha produït un important descens en les taxes de PNAVM, passant d'11,4 episodis per mil dies de VM, previ a l'inici del projecte, a 6,2 episodis per mil dies de VM respectivament en el 2016⁴.

5

Factors relacionats amb l'incompliment de les mesures preventives per la prevenció de la PNAVM

Una de les troballes més preocupants de la recerca clínica és el dèficit de transferència de la investigació en la pràctica. Com a resultat d'aquestes llacunes els pacients no es beneficien de manera òptima dels avenços en l'assistència sanitària i estan exposats a riscos innecessaris podent patir algun tipus d'EA i, al mateix temps, els sistemes de salut estan exposats a despeses afegides.

Nombroses investigacions son realitzades a fi de desenvolupar i avaluar estratègies basades en l'evidència per promoure la salut. No obstant, la transferència d'aquesta evidència a la pràctica rutinària no succeeix tot el que seria desitjable¹¹⁹⁻¹²².

Durant les últimes dècades, s'han portat a terme múltiples intervencions que, mitjançant diferents estratègies, han tractat d'incorporar els resultats de la recerca a la pràctica clínica. No obstant, la majoria han demostrat unes millores moderades segons la intervenció aplicada observant considerables variacions entre si^{123,124}.

Entre els motius descrits pels quals les infermeres no apliquen l'evidència científica en la seva pràctica destaquen fonamentalment: dèficit de coneixement científic, aspectes relacionats amb la competència pràctica vinculats a una activitat assistencial més basada en la rutina que en l'evidència científica, desmotivació, sobrecàrrega de treball, i condicions relatives al sistema, recursos inadequats i al clima laboral¹²⁵⁻¹²⁹.

5.1. Relacionats amb el coneixement

Una estratègia clau pel control de PNAV considerada pel CDC és la formació del personal de salut en procediments de control i de cures destinades aquesta finalitat²¹.

En aquest sentit, un factor descrit com barrera significativa per a l'adhesió a les recomanacions de prevenció de PNAV és la manca de coneixements. Els estudis publicats presenten una gran variabilitat respecte al nivell de coneixement de les infermeres, des de Blot i col·l.¹³⁰ que van informar una puntuació mitjana de 41.2% fins a El-Khatib i col·l.¹³¹ que van reportar un 78.1% de respostes correctes.

Un estudi més recent va qualificar de no òptims els coneixements trobats. Només un 41,7% dels enquestats van respondre de forma correcta de 5 a 6 preguntes de les 10 plantejades¹³². En aquest mateix sentit, Jansson i col·l. expressen un promig baix, 59,9% (SD 1,404) obtingut per les infermeres d'UCI en les proves de coneixements, i les principals barreres per l'adherència a les guies basades en l'evidència per a la prevenció de la PNAV que van trobar van ser els mitjans i el desacord amb els resultats, seguides de la manca de temps (14,3%), les relacionades amb els pacients (14,3%), coneixement (7,1%) i manca de personal (4,8%)¹²⁹.

A través de nombroses investigacions queda pales el impacte beneficiós dels programes educatius, aconseguint augmentar significativament el coneixement de les infermeres i associant-se a una reducció en la incidència de la PNAV. Zack va reportar, després de la implementació del mòdul d'educació per les inferme-

res d'UCI, una disminució en la taxa de PNAV del 57,6% ($p < 0,001$), passant de 12,6 per 1.000 dies de ventilació a 5,7 per 1.000 dies de ventilació ($p < 0,001$)¹³³. En aquesta mateixa línia d'intervencions educatives, Raurell després d'aplicar un programa formatiu va tenir un increment en l'adherència a les mesures preventives de la PNAV, aconseguint passar d'un compliment global del 15,3% a un 89,7% i, amb una disminució de taxa de PNAV de 6,01 a 1,91 / 1.000 dies de VM després de la formació³¹. Així mateix, en un estudi realitzat en quatre hospitals als Estats Units es va demostrar una reducció mitjana del 46% en les taxes de PNAV després que els metges i els professionals d'infermeria de la UCI finalitzessin un programa formatiu envers factors de risc i estratègies de prevenció¹³⁴. D'aquesta manera Oliveira i col·l. senyalen en una investigació feta sobre els comportaments dels professionals que treballen en UCI relacionat amb l'adopció de precaucions de contacte per al control d'infeccions, va trobar que els professionals d'infermeria tenien quatre vegades més probabilitats de presentar comportament adequat si tenien coneixement¹³⁵.

Mes recentment, una revisió portada a terme per Jansson confirma que els coneixements de les infermeres sobre les guies basades en la evidència per prevenir la PNAV són incomplets i que mitjançant intervencions educatives es milloren els resultats clínics i el compliment de les directrius, amb una disminució de la incidència de la PNAV¹³⁶.

Tanmateix, les estratègies educatives aplicades a nivell estatal dins un paquet de mesures han comportat millores substancials en la reducció de la IN, així queda recollit en la revisió realitzada per Lawrence i col·l.¹¹⁸. Aquest, en tots els estudis revisats va trobar la utilització, a més del paquet de mesures definit, de l'educació del personal.

En Espanya s'han registrat les taxes d'infecció més baixes de la història. En concret, en 2016 es va calcular 6,2 episodis de PNAV per mil dies de VM com resultat de l'aplicació del programa NZ el que incloïa un mòdul de formació i un altre de seguretat del pacient^{4,22}.

5.2. Relacionats amb la investigació

Una de les majors barreres que dificulta l'aplicació de la pràctica basada en l'evidència per part de les infermeres, és el seu limitat coneixement del procés d'investigació. Així com, la manca de temps per trobar i revisar la literatura científica.

Les infermeres utilitzen en gran mesura el coneixement basat en l'experiència recollit de les seves pròpies observacions i vivències. Majoritàriament, s'estimen més fer la consulta a companys com suport a la pràctica clínica, essent escasses les vegades que utilitzen proves extremes de la investigació.

Són varis els estudis que confirmen que sovint, les creences i tradicions influeixen més que la investigació en les decisions clíniques, el que mostra la dificultat que comporta realitzar canvis en els models de pràctica professional, àmpliament arrelats, convertint-se en una barrera difícil de superar¹³⁷⁻¹⁴⁰.

Les dades aportades en l'estudi de Biancofiore i col·l.¹⁴¹, indiquen que les infermeres tendeixen a aplicar mesures de forma automàtica, simplement seguint els protocols i instruccions donades pels metges o companys de treball sense ser plenament conscients de què i per què ho fan. En aquest mateix estudi les raons per no aplicar aquesta estratègies preventives de la PNAVM van ser: la manca dels recursos necessaris (14,3%), el desacord amb el mètode (3,2%), alts costos (2,6%) i la possibilitat de causar malestar (1%).

No obstant, per altra banda, la manca d'habilitats en la pràctica basada en l'evidència s'observa que influeix en l'ús de les fonts de coneixement. En un estudi realitzat per Pravikoff i col·l.¹⁴² varen reportar que la dificultat més freqüent que tenien les infermeres per obtenir l'evidència científica era el dèficit de capacitació en l'ús d'eines per fer cerca sobre la qual basar la seva pràctica i la falta d'habilitats per a criticar i sintetitzar la literatura. A més a més, va identificar una manca d'interès de les infermeres pel coneixement de la investigació. Quan se'ls va preguntar si havien identificat un problema investigable en les seves unitats durant l'últim any, la majoria de les infermeres van dir que no ho havien fet. La majoria de les infermeres estudiades poques vegades o mai anaven a biblioteques per buscar informació, i encara menys feien ús de recursos electrònics.

Malgrat els canvis acadèmics haguts en els últims anys i una forta producció científica, estudis més recents confirmen la persistència de la limitació de les infermeres per utilitzar la investigació. En l'estudi de Dalheim i col·l.¹³⁹ es reafirma que la font d'informació més freqüentment utilitzada per les infermeres en la seva practica clínica era el coneixement basat en l'experiència i no en l'evidència basada en la investigació. També senyala la manca de temps com el principal obstacle per a la utilització de l'evidència basada en la investigació.

Els resultats dels estudis de Malik i col·l., a banda de concordar amb les barreres anteriorment citades, com la falta de temps i de recursos, dèficit de coneixement per avaluar l'evidència científica, mencionen una percepció de manca de poder i limitada autoritat per fer canvis en el seu propi àmbit^{143,144}.

En un altre sentit, la revisió feta per Squires i col·l.¹⁴⁵ va trobar que no hi havia associació entre l'edat o el nombre d'anys de pràctica clínica i l'ús de la investigació. En canvi, coincidint amb l'autor Dalheim i col·l.¹³⁹, si que havia una associació entre la utilització de la investigació, la practica basada en l'evidència, i característiques individuals de les infermeres com l'assistència a actes científics, tenir formació postgrau, treballar en unitats de cures intensives, i la satisfacció en el treball. En aquest aspecte diversos autors senyalen que el fet de que no s'utilitzi la investigació probablement no estaria tant relacionat amb la falta de temps o la càrrega de treball, sinó amb la formació universitària rebuda^{146,147}. Altres autors donen suport a aquests resultats conclouent que les habilitats en la pràctica basada en l'evidència científica semblen reduir les barreres pel seu ús, tant com per fer recerca com per aplicar-la¹³⁹.

5.3. Relacionats amb la càrrega de treball

Alguns estudis han demostrat que la manca de recursos humans tan professionalment capacitats com la dotació en sí contribueixen a resultats adversos per al pacient. Les preocupacions sobre la seguretat i la qualitat de l'atenció al pacient han donat lloc a nombrosos treballs duts a terme per examinar la relació entre els nivells de dotació de personal d'infermeria i la incidència d'EA en els pacients. Així, la car-

rega de treball és citada amb freqüència com un factor significatiu de risc potencial per la falta d'adherència a les recomanacions podent comportar l'aparició d'EA, com ara les infeccions nosocomials, entre d'altres^{86,148-150}.

Diverses investigacions senyalen una associació entre el personal d'infermeria de les unitats de cures intensives i els resultats del pacient. Hugonnet i col·l. va demostrar que un dèficit de professionals d'infermeria s'associava amb un major risc d'infeccions nosocomials, essent aquest d'aproximadament d'un 50%¹⁵⁰. Aquestes dades van en la línia amb altres investigacions anteriors a on les ràtios pacient-infermera inadequades guardaven relació amb l'increment d'EA com són les infeccions nosocomials, augment de l'estada hospitalària i/o les taxes de mortalitat, alhora que les infermeres són més propenses a l'esgotament i la insatisfacció laboral¹⁵¹.

De la mateixa manera, una revisió més recent feta per McGahan¹⁵², entre 2002 a 2011, aporta que la majoria dels estudis revisats conclouien que hi havia una tendència entre l'augment dels nivells de personal d'infermeria i la disminució dels EA.

Son varies les publicacions que reporten que les infermeres havien deixat de fer algun tipus d'atenció per la manca de dotació de personal^{88,153,154}. Biancofiore i col·l.¹⁴¹ identifiquen que un nombre insuficient de personal amb una sobrecàrrega de treball com raons per no utilitzar les estratègies de prevenció de la PNAVM (canviar la postura dels pacients regularment, eliminació de la condensació de circuits de ventilador).

5.4. Relacionats amb la satisfacció i l'ambient laboral

Tant els estudis més clàssics de Stone¹²⁸ i d'Aiken i col·l.¹⁵⁶, com d'altres més recents mostren com les condicions de treball de les infermeres establertes en les organitzacions poden promoure la seguretat del pacient^{148,157,158}.

La dotació d'infermeres no només és reconeguda com a predictor de la qualitat de l'atenció i la prevenció de dany al pacient, sinó que també ha estat consistentment

vinculada a la satisfacció del treball de la infermera i a la propensió d'abandonar els seus llocs de treball o inclús la professió d'infermeria^{159,160}.

Els estudis portats a terme per Hayes i col·l. senyalen que la major satisfacció amb l'ambient de treball estava fortament correlacionada amb la satisfacció laboral, menor estrès laboral i esgotament emocional^{161,162}.

Així mateix, trobem que el model de gestió dels anomenats hospitals magnètics ha demostrat que s'aconsegueix minimitzar els efectes negatius de les organitzacions hospitalàries complexes disminuint l'abandó i la rotació del personal d'infermeria i, al mateix temps, aconseguint resultats en salut superiors^{163,164,165}.

En concret un estudi realitzat en 576 hospitals, va reportar que els hospitals magnètics tenien entorns de treball significativament millors ($<0,001$) i infermeres amb més formació ($<0,001$). Les infermeres d'aquests hospitals tenien un 18% menys de probabilitats d'insatisfacció laboral ($p < 0,05$) i 13% menys de probabilitat de reportar *burnout* ($p < 0,05$)¹⁶⁶.

6

Justificació

Durant anys d'exercici professional com infermera de cures intensives, he pogut observar un dèficit de transferència de l'evidència científica a la pràctica clínica de la infermera. Aquesta carència sembla ser arbitrària, i no sembla correspondre a cap factor concret, resultant variable tant en la mateixa infermera com entre diferents infermeres del mateix servei sotmeses a situacions clíniques idèntiques. La variabilitat no sustentada en l'evidència podria ser deguda al grau d'experiència de la infermera, que li dóna capacitat i criteri per poder actuar intuïtivament però basats en l'enteniment de les condicions fisiològiques i psicològiques dels pacients. Així ho reconeix el model de Patricia Benner, en què diferenciava els diferents graus per les que una infermera passa fins a adquirir el que denomina *expertise* en la cura dels pacients crítics¹⁶⁷. Aquesta autora es basa en el model, d'adquisició i desenvolupament d'habilitats i competències en que l'individu adquireix expertesa progressiva, proposat pels germans Dreyfus¹⁶⁸.

Aquesta tesi es centra en la complicació infecciosa més greu del pacient crític, la PNAVM, ja que la seva prevenció s'ha convertit en un objectiu tant d'àmbit nacional com internacional, alhora que la seva taxa en un indicador de qualitat de les UCI, al tractar-se d'una intervenció de gran impacte sobre la qualitat assistencial i la seguretat del pacient en les UCI^{26,27}.

Són nombroses les publicacions que es centren en l'estudi de les mesures preventives de la PNAVM de manera individual^{108,109,111} malgrat s'ha demostrat que les iniciatives de prevenció de més impacte consisteixen en la implantació d'un conjunt de mesures basades en l'evidència, és una intervenció del "tot o res". Concretament, els estudis que aconsegueixen resultats significativament millors són els que han aplicat un paquet de mesures preventives^{116,117}. El treball d'aquesta tesi s'interessa per l'adherència d'un paquet de MPNF de la PNAVM a la pràctica infermera, bàsicament les referides al maneig dels dispositius de teràpia respiratòria, a cures específiques de la via aèria, i a mesures generals de prevenció de la infecció. Les infermeres tenen un paper essencial en l'aplicació d'aquestes MPNF, ja que estan directament relacionades amb factors extrínsecs i per tant, potencialment modificables a través de la pràctica clínica infermera.

Tal i com s'ha comentat prèviament, existeix una gran variabilitat en la transferència de l'evidència científica a la pràctica assistencial. En aquest sentit, un dels aspectes a destacar podria ser el nivell d'expertesa de la infermera, que segons la seva experiència provocaria en la pràctica clínica l'adopció o no d'un determinat comportament. En el camp de la prevenció de les infeccions nosocomials no és acceptable aquesta variabilitat, sinó que s'ha de tenir l'exigència d'aplicar tots els mitjans possibles a fi d'evitar-les. Una manca de pràctica basada en l'evidència és causa de greus danys al pacient, en forma d'EA, per tant els resultats obtinguts depenen de les cures realitzades al pacient^{23, 30}.

L'impacte de les investigacions sobre la salut dels pacients depèn de la seva implementació en la pràctica, per aquest motiu, és important entendre els comportaments dels professionals sanitaris i els factors associats a l'ús subòptim de l'evidència de la investigació. Com hem vist en l'apartat anterior, en la literatura trobem diversos factors pels quals les infermeres no apliquen en la seva pràctica l'evidència científica i causants de desigualtat en el nivell d'adhesió de les mesures preventives, entre els que destaquen: la cultura i el clima organitzacional, dèficit de coneixement científic, sobrecàrrega de treball, falta de temps, clima laboral, resistència al canvi i desacord en el procés, l'estil de lideratge i característiques pròpies individuals^{125,129,133}.

Si bé per l'aplicació de les recomanacions és essencial la formació, i d'aquí se'n deriva la resta de factors, aquest treball explora l'efecte de la càrrega de treball de la infermera sobre l'adhesió de les mesures preventives de la PNAVM, per ser mencio-

nada permanentment com una barrera per a la utilització de la investigació científica. L'anàlisi d'aquesta adhesió majoritàriament s'ha mesurat a través de qüestionaris amb el que la informació proporcionada podria ser no del tot real al no coincidir les respostes dels enquestats amb la seva pràctica.

D'altra banda, la majoria dels estudis realitzats en les últimes dècades tot i que han demostrat una associació entre el personal d'infermeria i els resultats dels pacients, aquesta associació s'ha generat a partir d'estudis transversals i retrospectius que no aborden com és la pràctica diària de la infermera, i estan limitats en la seva capacitat d'explicar els vincles causals entre les variables examinades. Gran part dels estudis que investiguen l'impacte de la càrrega de treball de la infermera sobre la seguretat del pacient es centren en vincular els nivells de personal d'infermeria amb els resultats dels pacients^{150,151,152}. Els treballs existents no analitzen l'associació del compliment de les mesures preventives per part de les infermeres (omissió de cures infermeres necessàries per la prevenció de la PNAVM) o de la incidència de la PNAVM realment amb la càrrega de treball, sinó en base a la ratio infermera/pacient.

Existeixen diferents publicacions que contempnen la discrepància entre el coneixement científic i la seva aplicació en la pràctica clínica^{169, 170,171,172}. Altres articles parlen de l'impacte del coneixement sobre l'aplicació de mesures preventives en la pràctica assistencial. També, hi ha autors que profunditzen sobre l'efecte de la càrrega de treball sobre l'aplicació de mesures preventives, vinculats al rati i no a la càrrega de treball per se^{77, 131,150}. Són poques les publicacions que es basin en l'observació directa de la pràctica assistencial. Per tant serà molt important la realització d'aquesta tesi que contempla la totalitat dels apartats especificats anteriorment i que no són integrats en una única publicació.

D'aquesta manera, la present tesi pretén aportar dades rellevants i d'interès per la disciplina i la professió infermera profunditzant en les barreres que dificulten l'adhesió a les recomanacions de la prevenció de PNAVM. S'explora els coneixements i la seva aplicació en la pràctica, la càrrega de treball i el seu efecte en l'adhesió a les mesures preventives de la PNAVM. A l'ampliar el coneixement disponible sobre aquests factors es contribueix a plantejar el desenvolupament d'estratègies, fora de les bàsiques com la formació, per corregir la manca de compliment i permetin disminuir la incidència d'aquesta greu complicació.

7

Hipòtesi i objectius

7.1. Hipòtesi

La hipòtesi principal que planteja aquest treball és que quan més elevada és la càrrega de treball de la infermera de la unitat de cures intensives, menys s'apliquen les mesures preventives no farmacològiques de la pneumònia associada a la ventilació mecànica.

7.2. Objectius

7.2.1. Objectiu principal

L'objectiu principal d'aquest treball és avaluar l'impacte de la càrrega de treball de la infermera sobre l'aplicació de les mesures preventives no farmacològiques de la pneumònia associada a ventilació mecànica.

7.2.2. Objectius secundaris

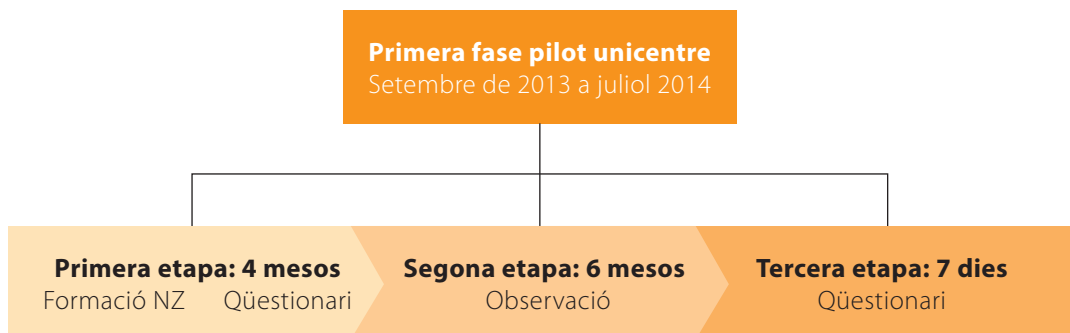
- Determinar el grau de compliment de les mesures preventives de la PNAVM en funció dels diferents nivells de càrrega de treball.
- Descriure el nivell de coneixement de les infermeres després de rebre formació sobre les mesures preventives de la PNAVM.
- Descriure el compliment de les mesures de prevenció no farmacològiques en la pràctica clínica.

8

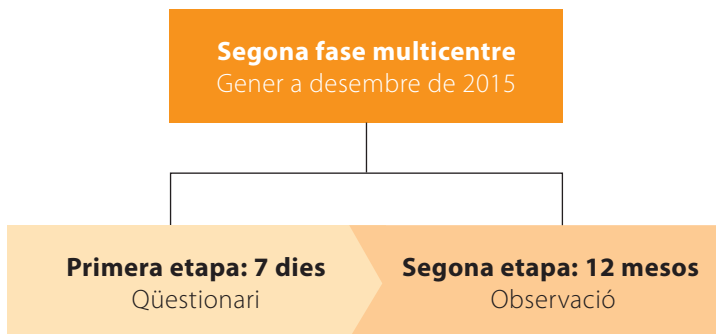
Metodologia de la investigació

El present treball de tesi doctoral està estructurat en dos fases complementaries representades gràficament, en trets essencials, en l'esquema 8.1 i 8.2. La primera d'elles és una fase pilot realitzada en un centre (unicentre), que ha donat lloc a l'article publicat en la revista "Enfermeria Intensiva" (annex 13.3.1). La segona fase s'ha dut a terme en dues UCI (multicentre).

Esquema 8.1. Línies essencials de la primera fase unicentre i les diferents etapes.



Esquema 8.2. Línies essencials de la segona fase multicentre i les diferents etapes.



8.1. Primera fase: pilot unicentre

8.1.1. Disseny

Aquesta fase correspon a un disseny d'estudi observacional i prospectiu de les infermeres de la UCI de l'Hospital de Sabadell. Aquesta és una UCI mèdic-quirúrgica d'adults dotada amb 16 llits i amb una ràtio infermera/pacient d'1: 2.

El període de la fase va ser de setembre de 2013 a juliol de 2014.

8.1.2. Població i mostra de l'estudi

La població estudiada van ser totes les infermeres de la UCI ($n = 67$). La mostra havia de complir els següents criteris:

- Criteris d'inclusió:
 - Infermera habitual de la UCI que tingui al seu càrrec pacients sotmesos a qual-sevol forma de VM invasiva o amb via aèria artificial (tub endotraqueal o traqueotomia).

- Criteris exclusió:
 - No haver rebut formació específica sobre les mesures preventives de la PNAVM.
 - No haver realitzat el qüestionari de coneixements.
 - Ser membre de l'equip investigador.

8.1.3. Variables i instruments de mesura

- Variable Independent:
 - La càrrega de treball de la infermera observada. Es va quantificar mitjançant l'escala *Nine Equivalentents of Nurse Manpower Score* (NEMS)⁴² (Taula 8.1). Aquesta escala determina, d'acord amb nou ítems predeterminats, l'esforç terapèutic d'infermeria que requereixen els pacients crítics.

Taula 8.1. Escala *Nine Equivalentents of Nurse Manpower Score*. Aquesta escala determina, d'acord amb els nou ítems predeterminats, l'esforç terapèutic d'infermeria que requereixen els pacients crítics.

Escala <i>Nine equivalentents of Nurse Manpower Score</i>		Punts
1	Monitorització bàsica; registre horari de constants i càlcul del balanç de fluids	9
2	Medicació endovenosa en bolus o contínuament. Sense incloure drogues vasoactives	6
3	Suport ventilatori mecànic; qualsevol forma de ventilació mecànica / assistida, amb o sense PEEP (ex. CPAP), amb o sense relaxants musculars	12
4	Cura ventilatori suplementari; tub endotraqueal; oxigen suplementari, qualsevol mètode	3
5	Medicació vasoactiva única; qualsevol droga vasoactiva	7
6	Medicació vasoactiva múltiple; més d'una droga vasoactiva	12
7	Tècniques de diàlisi; totes	6
8	Intervencions específiques en l'UCI, com la intubació traqueal, introducció de marcapassos, cardioversió, endoscòpia, intervenció urgent en les últimes 24h, rentat gàstric; no s'inclouen les intervencions de rutina com radiografies, ecocardiografia, ECG, línies arterials o venoses	5
9	Intervencions específiques fora de l'UCI, com una intervenció quirúrgica o un procediment diagnòstic	6

Adaptada de Reis Miranda i col.⁴²

PEEP: pressió positiva al final de l'inspiració; **CPAP:** pressió positiva contínua en la via aèria; **ECG:** electrocardiograma

La càrrega de treball total de cada infermera observada es va calcular a partir de la suma del NEMS de cadascun dels pacients que estaven al seu càrrec. És a dir, tenint en compte que el rati infermera/pacient es d'1:2, a cada infermera se li assignava el valor sumatori del NEMS de cada un dels pacients al seu càrrec. Així, per exemple, si un pacient tenia un NEMS de 34 i l'altra de 18, la càrrega total de la infermera era de 52 punts.

El nivell de càrrega assistencial per cada infermera es va estratificar en 3 nivells, d'acord amb els valors del NEMS, tal i com han descrit els autors¹⁷³:

- NIVELL I (càrrega de treball lleu): NEMS <21.
 - NIVELL II (càrrega de treball moderada): NEMS 21-30.
 - NIVELL III (càrrega de treball intensa): NEMS > 30.
-
- Variable Dependent
 - Aplicació de les mesures de prevenció no farmacològiques de la PNAVM. L'equip investigador va realitzar una selecció de les mesures preventives entre les indicades dins del projecte NZ amb un grau de recomanació forta²², i que fossin de pràctica infermera. És important tenir present que les mesures indicades en el projecte NZ totes elles estan basades en els criteris d'evidència científica del mètode GRADE, considerat com el mètode més eficaç per vincular les avaluacions de la qualitat de l'evidència amb les recomanacions clíniques. Al conjunt de recomanacions seleccionades se'l va anomenar "Mesures Preventives No Farmacològiques" (MPNF), i estava format per 9 mesures concretes (Taula 8.2).

Taula 8.2. Mesures de prevenció no farmacològiques de la pneumònia associada a ventilació mecànica. Es detallen les 9 mesures avaluades, juntament amb el grau de recomanació en el document final del projecte nacional NZ²².

Mesures de prevenció no farmacològiques de la PNAVM	Recomanació projecte NZ ²²
Procediment de l'aspiració de secrecions endotraqueals	
Rentat de mans higiènic amb sabó o solució antisèptica alcohòlica previ a l'aspiració	Força
Rentat de mans higiènic amb sabó o solució antisèptica alcohòlica posterior a l'aspiració	Força
Ús de sonda d'aspiració estèril	Força
Manipulació asèptica (ús de guants estèrils)	Força
Ús de màscara durant el procediment	
Ús d'ulleres durant el procediment	
Control i reducció del reflux gàstric	
Posició capçal 30-45°	Força
Prevenció de la microaspiració de secrecions subglòtiques	
Control pressió pneumotaponament (20-30 mmHg) (registre)	Força
Higiene orofaríngia	
Higiene bucal amb solució de clorhexidina 0,12-0,2% (registre)	Força

NZ, projecte "Neumonía Zero"

Aquesta variable es va recollir per observació directa i revisió de la gràfica clínica del pacient. Per a tal fi, l'observador va emprar un *check-list* de verificació de les 9 mesures de prevenció no farmacològiques de la pneumònia associada a ventilació mecànica (Taula 8.3.). Es van considerar com a variable dicotòmica Si / No.

Respecte a les mesures relacionades amb el procediment d'aspiració de secrecions endotraqueals incloïen 6 mesures concretes: el rentat de mans higiènic previ a l'aspiració, el rentat de mans higiènic posterior a l'aspiració, l'ús de sonda d'aspiració

estèril, la manipulació asèptica (ús de guants estèrils), l'ús de mascareta durant el procediment, i l'ús d'ulleres durant el procediment.

Pel que fa a la valoració del grau d'inclinació del capçal (30°-45°) a través de l'observació directa, es va utilitzar el sistema indicador de graus de l'angle capçalera de què disposen els llits (Hill-Rom TotalCare® P500 Surface). La valoració del control de la pressió pneumotaponament i higiene bucal, es va realitzar mitjançant l'examen dels registres clínics en la gràfica.

Malgrat la higiene de mans i la higiene bucal amb clorhexidina no pertanyen al grup de MPNF, s'han integrat sota aquest mateix títol. En el primer cas per tractar-se d'una mesura bàsica de control de la infecció, i en el cas de la higiene bucal amb clorhexidina, per considerar-se una intervenció pròpia de la cura infermera com passa amb la majoria de mesures preventives no farmacològiques.

Posteriorment es va recalcular globalment com a percentatge de compliment.

Taula 8.3. Full de *check-list* de verificació de les mesures de prevenció no farmacològiques de la pneumònia associada a ventilació mecànica. Full emprat per l'observador i fer la comprovació del compliment de les 9 mesures preventives per part de la infermera observada.

Codi:		
Mesures de prevenció no farmacològiques de la PNAVM	Si	No
Procediment de l'aspiració de secrecions endotraqueals		
Rentat de mans higiènic amb sabó o solució antisèptica alcohòlica previ a l'aspiració		
Rentat de mans higiènic amb sabó o solució antisèptica alcohòlica posterior a l'aspiració		
Ús de sonda d'aspiració estèril		
Manipulació asèptica (ús de guants estèrils)		
Ús de màscara durant el procediment		
Ús d'ulleres durant el procediment		
Control i reducció del reflux gàstric		
Posició capçal 30-45°		
Prevenció de la microaspiració de secrecions subglòtiques		
Control pressió pneumotaponament (20-30 mmHg) (registre)		
Higiene orofaringe		
Higiene bucal amb solució de clorhexidina 0,12-0,2% (registre)		

Per poder donar per adequat el cas observat, l'observador tenia que haver vist a la infermera des del temps inicial de pre-aspiració, per verificar si s'havia realitzat el compliment d'higiene de mans o no, fins a la finalització de l'aspiració, per tal de comprovar la realització d'higiene de mans posterior. En el supòsit de que l'observador no tingués la certesa absoluta de si s'havia portat a terme o no alguna de les mesures que inclou el procediment (rentat pre i post aspiració, ús de sonda estèril i la seva manipulació asèptica, ús de mascareta i ulleres), el cas era desestimat.

En el cas que l'observació hagués estat completa (observat tot el procediment d'aspiració de secrecions endotraqueals), era quan es recollia el compliment de les altres mesures seleccionades. Així, la mesura de mantenir la capçalera del llit elevada a 30-45° es comprovava quan la infermera finalitzava el procediment. Respecte el compliment o no de les mesures del control de la pressió del pneumotaponament (20-30 mmHg) i higiene bucal amb solució de clorhexidina era anotat al full de *check-list* un cop la infermera finalitzava el seu torn de treball, ja que son mesures valorades mitjançant el registre en gràfica.

El temps destinat a fer les observacions va ser de 60 minuts per torn d'infermeria i de dilluns a diumenge. Aquest període es va programar en les franges de més activitat, coincidint amb higiene de malalts, canvis posturals, etc.

Si les infermeres observades no realitzaven el procediment durant el temps establert, es reprogramava l'observació fins a obtenir-la. Els períodes d'observació eren repetits al llarg del temps fins a l'obtenció de dades de la infermera sobre el seu compliment de les MPNF en els diferents nivells de càrrega de treball (nivell I, nivell II, nivell III).

- Variable control

- Nivell de coneixement sobre les mesures de prevenció de la PNAV. M.

S'ha tingut en compte aquesta variable per garantir que els resultats obtinguts durant l'estudi no s'hagin vist afectats per l'efecte de la manca de coneixements teòrics de la infermera i així donar resposta als objectius plantejats.

Es va elaborar un qüestionari dissenyat "*ad hoc*" atenent el test d'avaluació del mòdul de formació del projecte nacional NZ²² (Taula 8.4). En un primer temps es va fer una revisió dels diferents test d'avaluació de que disposa el mòdul *on line* de formació NZ. Posteriorment, es va construir el qüestionari fent una selecció de les preguntes més rellevants en la pràctica infermera i realitzant una transcripció literal. Cal tenir en compte que el programa de formació del projecte NZ ha estat acreditat per l'Agència Laín Entralgo i a més, el projecte ha estat validat per l'Agència de Qualitat del Ministeri de Sanitat, Serveis Socials i Igualtat (MSSSI) i assessorat científicament per la Societat Espanyola de Medicina Intensiva, Crítica i Unitats Coronàries (SEMICYUC) i la Societat Espanyola d'Infermeria intensiva i Unitats Coronàries (SEIUC), aspectes que

donen fermesa i validesa al qüestionari utilitzat. A més, el qüestionari va ser revisat i aprovat per membres experts del departament de control i vigilància d'infecció nosocomial de l'hospital. Aquest constava de 6 preguntes d'elecció múltiple, amb resposta única, per avaluar el coneixement adquirit. A cada resposta correcta se li donava un punt, amb una puntuació final que podia variar de 0 a 6.

A cada infermera i qüestionari se li va assignar un codi, amb la finalitat de guardar l'anonimat i la confidencialitat.

Taula 8.4. Qüestionari de coneixements. Es detallen les preguntes del qüestionari que efectuaven les infermeres al finalitzar les sessions formatives. Va ser elaborat "ad hoc" atenent el test d'avaluació del programa de formació del projecte nacional NZ²²

Qüestionari de coneixements

Assenyaleu la resposta CORRECTA. Quines són les possibles repercussions de l'adquisició d'una PNAVM?

- a) Augmenta el treball d'infermeria.
- b) Augmenta els costos assistencials i la mortalitat atribuïble.
- c) Disminueix la morbiditat.
- d) Disminueix l'estada hospitalària fins a 3 vegades.
- e) Disminueix la mortalitat intrahospitalària.

En relació amb la manipulació de la via aèria, en quina de les següents situacions és NECESSARI fer una higiene de mans?

- a) Abans de tenir contacte amb la via aèria del pacient.
- b) Després de l'aspiració de secrecions orofaríngees o bronquials.
- c) Si durant la cura del pacient es contacta amb secrecions orofaríngees o bronquials.
- d) Després la retirada dels guants.
- e) En tots els casos anteriors.

Assenyaleu la resposta CORRECTA. Per realitzar l'aspiració de secrecions endotraqueals a través del tub endotraqueal el material necessari és:

- a) Guants estèrils, mascareta, ulleres i sondes reutilitzables.
- b) Guants estèrils, mascareta, ulleres i sondes estèrils.
- c) Guants, mascareta, ulleres i sondes traumàtiques.
- d) Guants, mascareta, ulleres, sèrum fisiològic i sondes sol ús.
- e) Cap opció és correcta.

Quina de les següents afirmacions NO és correcta pel que fa a les mesures per prevenir la PNAVM?

- a) Mantenir al pacient amb llit elevat, per sobre de 30° (sempre que no hi hagi contraindicació).
- b) Higiene estricta de mans amb solucions alcohòliques abans i després de manipular via aèria.
- c) Control de la pressió del pneumotaponament entre 20-30 cm H₂O previ a la higiene bucal.
- d) Higiene bucal amb solucions de Clorhexidina al 0,12-0,2% (sense diluir).
- e) Aplicar una instil·lació rutinària de sèrum fisiològic a través del tub endotraqueal abans de l'aspiració de secrecions bronquials.

Assenyaleu la resposta CORRECTA. El rentat de mans és:

- a) Una de les principals mesures per evitar la contaminació creuada en pacients.
- b) És un factor de baix compliment per part del personal sanitari.
- c) Un procés que pot ser substituït per una correcta fricció amb solució alcohòlica.
- d) La tècnica més útil i barata per prevenir infeccions a l'hospital.
- e) Totes són correctes.

Quina de les següents afirmacions sobre l'aspiració de secrecions subglòtiques és correcta?

- a) En el cas que hi hagi dubtes del seu correcte funcionament introduir 2 ml de sèrum fisiològic o d'aire pel sistema d'aspiració subglòtic.
- b) En el cas que hi hagi dubtes del seu correcte funcionament introduir 2 ml d'aire, prèvia comprovació de la pressió del pneumotaponament del tub endotraqueal.
- c) Control drenatge secrecions subglòtiques cada 4 h. (mínim una vegada per torn, cada /8h).
- d) Tots els tubs orotraqueals disposen de sistemes d'aspiració de secrecions subglòtiques.
- e) la resposta b i c són correctes.

- Variables secundaries
 - Edat: mesurada en anys naturals.
 - Sexe: recollit com a variable dicotòmica, home/dona
 - Anys d'experiència: recollits en anys naturals
 - Formació de postgrau: recollit com a variable dicotòmica si/no

8.1.4. Fases i procés de recollida de dades

Previ a l'inici de recollida de dades, els membres de l'equip responsables de realitzar les observacions (6 infermeres) van ser instruïts en la tècnica de recollida de la informació i de com realitzar l'observació per tal de garantir la unificació dels registres.

La primera fase de l'estudi va comprendre 3 etapes.

Primera etapa: Programa de formació i qüestionari de coneixement

En aquesta etapa s'impartien sessions formatives amb la finalitat de garantir el coneixement de les infermeres. No es volia fer una intervenció per avaluar el seu posterior impacte, sinó que la pretensió era controlar aquesta variable de manera que els resultats obtinguts, a l'analitzar la pràctica assistencial de les infermeres observades, es pogués atribuir a un possible efecte de la càrrega de treball o altres variables i no a l'efecte d'un dèficit de coneixement de les mesures preventives de la PNAV. No es un disseny per mesurar i comparar abans i després. Per aquest motiu no s'ha tractat com un disseny d'estudi quasi-experimental.

Va tenir una durada de 4 mesos i durant aquests es van realitzar les sessions formatives sobre la PNAV a totes les infermeres de la UCI. Tot i que aquesta etapa va ser àmplia, 4 mesos, no preocupava que la informació es difongués entre les infermeres que encara no haguessin realitzat la sessió ni el qüestionari. En realitat, el que es pretenia era afavorir l'adquisició de coneixements i saber el nivell assolit dels mateixos.

Les sessions van tenir una durada de 60 minuts i el contingut estava fonamentat en el programa de formació del projecte NZ²². El material didàctic utilitzat en les diferents sessions va ser extret del programa de formació *on line* del projecte NZ sobre

els factors de risc i les mesures de prevenció de la PNAVM. Mes concretament es va explicar: definició, epidemiologia, incidència, impacte sobre la morbimortalitat, factors de risc, fisiopatologia, diagnòstic clínic i etiològic, objectius del propi projecte i mesures per la prevenció.

Les sessions eren explicades per membres de l'equip d'investigació, un metge i quatre infermeres de la UCI i dos infermeres del departament de control i vigilància d'infecció nosocomial del mateix hospital. Es van impartir dins l'horari laboral, en diferents franges horàries i en els diferents torns amb el propòsit d'assegurar l'assistència de totes les infermeres.

Les infermeres, al finalitzar la sessió de formació, completaven el qüestionari de coneixements

Per reforçar els coneixements, es van disposar en tots els boxes de la UCI pòsters informatius sobre la praxi correcta de l'aplicació de mesures de prevenció de la PNAVM. Així mateix, com a estratègia de suport addicional, es va fer difusió mensual de la taxa d'incidència de PNAVM mitjançant la col·locació de cartells informatius en diferents zones de la UCI.

Segona etapa: període d'observació

En aquesta segona etapa, l'equip investigador va observar durant 6 mesos com s'aplicaven les mesures preventives seleccionades en la pràctica diària (Taula 8.2). Es va observar la pràctica assistencial únicament de les infermeres que havien rebut la formació en la primera etapa i havien contestat el qüestionari.

Tot i que les infermeres sabien que podien ser observades, desconeixien en quin moment es portaria a terme el període d'observació i quins aspectes concrets s'observaven.

Tercera etapa: Qüestionari de coneixement

Amb la intenció d'avaluar el grau de coneixement mantingut al llarg del temps, al finalitzar el període d'observació les infermeres van tornar a repetir el mateix qües-

tionari de coneixements que varen realitzar en la primera etapa. En un període de 7 dies, l'equip d'investigació va fer la distribució i recollida dels qüestionaris.

A cadascun dels qüestionaris se li va assignar el mateix codi d'infermera que en la primera etapa, per tal de garantir una avaluació cega per part de l'equip d'investigador.

8.1.5. Anàlisi estadística

Es va utilitzar el paquet IBM SPSS estadístic 20.0 (IBM Corporation) per a l'anàlisi estadística. Es va realitzar una anàlisi descriptiva. Les variables quantitatives es presenten com mitjana \pm desviació estàndard (SD) i les qualitatives com freqüències absolutes (n) i relatives (%). Les comparacions entre les diferents categories de NEMS es van fer mitjançant la prova de Kruskal-Wallis.

Per tal d'avaluar l'associació entre compliment de MPNF amb la càrrega de treball en funció dels diferents nivells de NEMS es va utilitzar un model de regressió. La unitat d'agregació va ser cada una de les observacions, la variable explicativa el nivell de càrrega de treball, i la variable resposta va ser el percentatge d'accions correctes. La significació estadística es va fixar en un valor de $p < 0.05$.

8.2. Segona fase: multicentre

Aquesta segona fase es va dur a terme per tal de validar els resultats obtinguts en la primera fase pilot unicentre preliminar i, per tant, amb el mateix objectiu principal.

8.2.1. Disseny

Es va realitzar la segona fase amb un disseny d'estudi observacional transversal en dues unitats de cures intensives mèdic-quirúrgiques d'adults. La UCI de l'Hospital de

Sabadell (UCI-1) i la UCI de l'Hospital Mútua de Terrassa (UCI-2). Ambdues UCI tenen una relació infermera: pacient d'1: 2.

Pel desenvolupament d'aquesta fase es va fer servir el mateix disseny metodològic que la fase pilot preliminar, a excepció de la monitorització de la fase de formació.

Aquesta segona fase es va realitzar durant 12 mesos, de gener a desembre de 2015.

Cadascuna de les UCI participants pertany a un hospital general de referència de la mateixa regió sanitària i classificats amb el mateix nivell dins de la Xarxa Hospitalària d'Utilització Pública (XHUP) de Catalunya.

La UCI-1 correspon a un hospital amb 466 llits d'aguts i amb una població de referència de 400.000 habitants. La UCI-2 correspon a un hospital de 385 llits d'aguts, amb una població de referència de 350.000 habitants.

Les característiques individuals de cadascuna de les UCI es descriuen a la Taula 8.5. En detall es mostra que la mitjana de l'indicador de gravetat APACHE II va ser similar en les dos UCI, a l'igual que l'índex d'ocupació. Respecte a la incidència PNAVM va ser superior el numero d'episodis en la UCI-1 respecte a la UCI-2.

Taula 8.5. Característiques principals de les UCI incloses en l'estudi multicentre. Es mostren les dades corresponents a l'any de l'estudi (2015).

Característiques de les UCI	UCI-1	UCI-2
N. pacients admesos (n)	680	822
N llits (n)	16	12
APACHE II score (mitjana)	16	15
Incidència PNAVM episodis /1000 dies VM	6,3	3,8
Índex d'ocupació (%)	87	90

8.2.2. Població i mostra de l'estudi

La població estudiada van ser totes les infermeres de les UCI participants (UCI-1 n=65 i UCI-2 n= 32).

La mostra havia de complir els següents criteris:

- Criteris d'inclusió
 - Infermera habitual de la UCI i que tingui al seu càrrec pacients sotmesos a qualsevol forma de VM invasiva o amb via aèria artificial (tub endotraqueal o traqueotomia).
- Els criteris exclusió van ser:
 - No haver realitzat el qüestionari de coneixements.
 - Ser membre de l'equip investigador.

Les dues UCI estaven adherides al projecte NZ²², el que podia garantir que les infermeres coneguessin les mateixes línies d'actuació envers a la prevenció de la PNAVM.

8.2.3. Variables i instruments de mesura

Les variables mesurades en aquesta segona etapa multicentre van ser les mateixes que en la fase preliminar pilot. Breument i a títol recordatori:

- Variable Independent:
 - La càrrega de treball de la infermera observada es va quantificar mitjançant l'escala *Nine Equivalents of Nurse Manpower Score (NEMS)*⁴² (Taula 8.1).
- Variable Dependent:
 - Aplicació de les mesures de prevenció no farmacològica de la PNAVM (Taula 8.2), recollides com a variable dicotòmica Si / No. Es van avaluar:
 - Procediment d'aspiració de secrecions endotraqueals (rentat de mans higiènic pre i post aspiracions de secrecions; ús de sonda d'aspiració estèril; mani-

pulació asèptica amb ús de guants estèrils; ús de màscara i ulleres durant el procediment).

- El grau d'inclinació del capçal de llit.
- El control de la pressió pneumotaponament (registre en gràfica).
- Higiene bucal (registre en gràfica).

Posteriorment es va recalcular globalment com a percentatge de compliment.

- Variable control
 - Nivell de coneixement sobre les mesures de prevenció de la PNAV. Es va valorar mitjançant qüestionari dissenyat "ad hoc" (Taula 8.4).
- Variables Secundaries
 - Edat: mesurada en anys naturals.
 - Sexe: recollit com a variable dicotòmica, home/dona
 - Anys d'experiència: recollits en anys naturals
 - Formació de postgrau: recollit com a variable dicotòmica si/no

8.2.4. Etapes i procés de recollida de dades

Aquesta segona fase multicentre va comprendre dues etapes:

Primera etapa: Qüestionaris de coneixement

Quan es va realitzar la fase multicentre (UCI-1 i UCI-2) les infermeres de la UCI-2 ja havien rebut, prèviament, formació sobre la prevenció de la PNAV a l'estar la seva UCI adherida al projecte nacional NZ. Per tant, la formació venia donada per estar la UCI-1 i la UCI-2 adherides al projecte nacional NZ²². De tal manera, les infermeres d'ambdues UCI havien rebut formació sobre la prevenció de la PNAV i només van realitzar en aquesta etapa el qüestionari abans d'iniciar el període d'observació. D'aquesta manera es continua sabent el nivell de coneixement de les infermeres que han participat en l'estudi evitant el possible biaix d'aquesta variable, sobre l'aplicació en la pràctica assistencial de les mesures preventives de la PNAV.

Durant 7 dies, l'equip investigador va entregar a totes les infermeres de les dues UCI el qüestionari de coneixements. Aquestes disposaven d'un màxim de 7 dies per retornar el qüestionari complimentat. El qüestionari utilitzat va ser el dissenyat per la fase preliminar pilot (Taula 8.4), a excepció de la sisena pregunta, referent al sistema d'aspiracions subglòtiques, que es va eliminar donat que en la UCI-2 no s'utilitza aquest sistema. Una vegada feta la recollida de qüestionaris, es va iniciar la segona etapa de la fase multicentre.

Segona etapa: Període d'observació

En aquesta segona etapa, els equips investigadors de cada hospital van dur a terme observacions de les infermeres de les dues UCI respectives durant un període de 12 mesos.

En tots els boxes d'ambdues UCI es varen col·locar pòsters, com material informatiu, sobre la pràctica correcta de l'aplicació de MPNF de la PNAVM.

La metodologia utilitzada en el procés de la recollida de dades d'aquesta segona fase multicentre va ser la mateixa que la utilitzada a la primera fase pilot.

El procés de recollida de dades no va diferir del realitzat en la fase preliminar pilot. Els membres de l'equip investigador responsables de dur a terme les observacions van ser instruïts en el procés de recollida de la informació, a fi de garantir la unificació dels registres de les dues UCI participants.

Al llarg del procés de recollida es va portar a terme un seguiment minuciós de la manera en què aquell s'estava realitzant. Això va comportar mantenir un contacte periòdic (cada 2 mesos) amb les persones encarregades de recollir les dades, solucionar possibles dubtes, i comprovar l'adequada complimentació del full de recollida.

En el cas de la UCI-1 van ser les mateixes 6 infermeres que les de la fase pilot, i en la UCI-2 l'equip estava constituït per 4 infermeres.

8.2.5. Anàlisi estadística

Es va utilitzar el paquet IBM SPSS estadístic 20.0 (IBM Corporation) per a l'anàlisi estadística. Es va realitzar una anàlisi descriptiva. Les variables quantitatives es presenten com mitjana \pm desviació estàndard (SD) i les qualitatives com freqüències absolutes (n) i relatives (%). Les comparacions entre les diferents categories de NEMS es van fer mitjançant la prova d'ANOVA, i es va utilitzar els test de Bonferroni com a prova *post hoc* per determinar diferències entre els diferents grups estudiats.

Per tal d'avaluar l'associació entre compliment de MPNF amb la càrrega de treball en funció dels valors de NEMS es va utilitzar un model de regressió. La unitat d'agregació va ser cada una de les observacions, la variable explicativa el nivell de càrrega de treball, i la variable resposta va ser el percentatge d'accions correctes. Per tal d'avaluar l'efecte de la persona sobre la relació entre càrrega de treball i compliment, es va fer un model de regressió amb les mitjanes de NEMS i de compliment amb les MPNF de la PNAVM per cada infermera. La significació estadística es va fixar en un valor de $p < 0.05$.

8.3. Consideracions ètiques

L'estudi va ser aprovat pel Comitè Ètic d'Investigació Clínica local (Referència CEIC 2014/622). La renúncia al consentiment també va ser aprovada, donada la naturalesa observacional i cega de l'estudi. El maneig d'històries clíniques es va realitzar atenent la Llei Orgànica 15/1999 de Protecció de Dades Personals i la Declaració d'Hèlsinki.

A cada infermera se li va assignar un codi per tal de garantir l'anonimat, i l'investigador principal de l'estudi era l'únic administrador per l'emmagatzematge de les dades recollides per tal d'assegurar la seva confidencialitat.

9

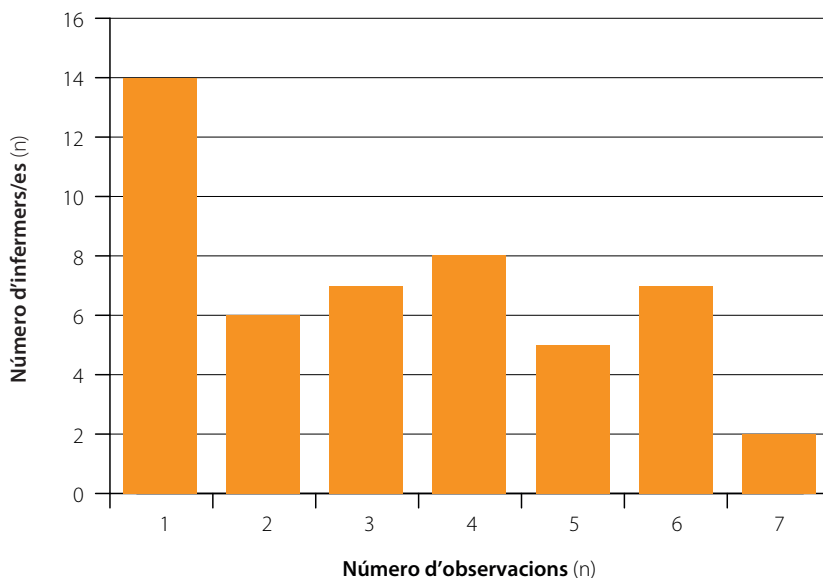
Resultats

9.1. Derivats de la fase pilot unicentre

De les 67 infermeres de la dotació de la UCI, un total de 54 van rebre la formació sobre la prevenció de la PNAVM i, d'aquestes, es van completar observacions en 49. Les cinc restants no van portar a terme cap aspiració de secrecions endotraqueal durant els períodes d'observació assignats, i per tant no es van incloure en l'anàlisi.

Es van realitzar un total de 160 observacions d'aquestes 49 infermeres, el que suposa 3.26 observacions de mitjana per infermera. Les observacions es van dur a terme durant els tres torns d'infermeria, tant en dies laborables com en caps de setmana. La Figura 9.1 mostra la distribució d'aquestes observacions entre les infermeres incloses en l'anàlisi.

Figura 9.1. Número d'observacions per infermer/a. Es mostra la distribució del total de les 160 observacions entre les 49 infermeres incloses en l'anàlisi.



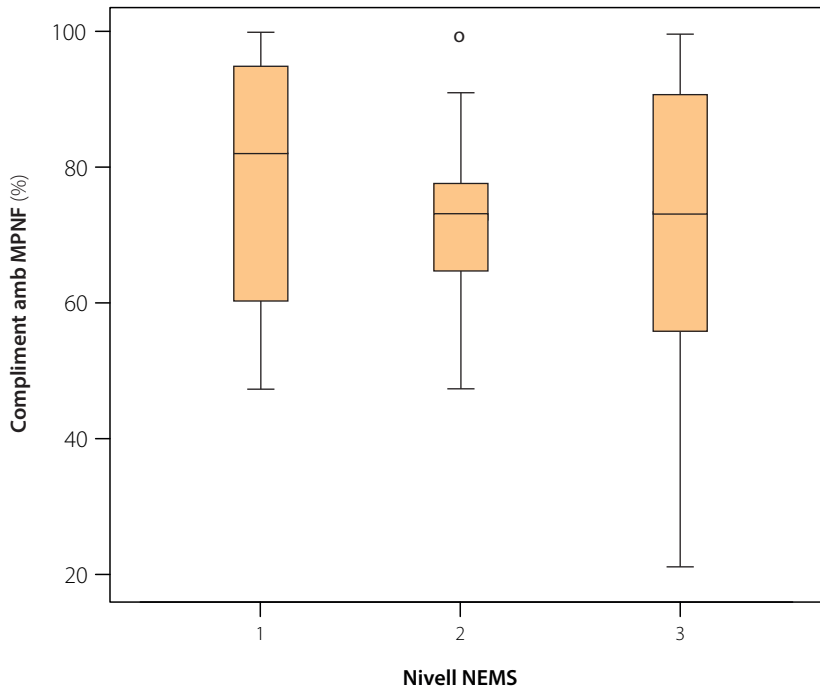
Característiques sociodemogràfiques

L'edat de les infermeres observades va ser de 39 ± 8 anys (rang de 25 a 57), amb una experiència a la UCI de 13 ± 7 anys (de 1 a 25), i 42 eren dones (86%). Entre les infermeres estudiades, 17 (37%) treballaven en el torn de matí (de 7: 00h a 14: 00h), 18 (39%) en el torn de tarda (de 14: 00h a 21: 00h), i 11 (24 %) en el torn de nit (de 21: 00h a 7: 00h).

Càrrega de treball

La puntuació NEMS per infermera observada va ser de 50 ± 13 . La representativitat de cada nivell va ser del 2,5% ($n = 4$) per al nivell I (NEMS <21); 9,4% ($n = 15$) per al nivell II (NEMS 21-30); i el 88% ($n = 141$) per al nivell III (NEMS > 30). No es van observar diferències en el compliment amb MPNF entre les tres categories de NEMS ($p = 0,87$). El detall de l'anàlisi es mostra a la figura 9.2.

Figura 9.2. Compliment de MPNF en els diferents nivells de càrrega de treball. No es van detectar diferències entre el grau de compliment en els tres nivells de NEMS: $81 \pm 20\%$ de compliment per nivell I, $76 \pm 14\%$ per nivell II, i $77 \pm 17\%$ per nivell III (p 0.87).



El model de regressió no va mostrar associació estadísticament significativa entre la càrrega de treball de la infermera (ni de forma lineal ni determinat fent servir els tres nivells predefinitos en la puntuació NEMS) i l'aplicació de les MPNF ($p=0.78$).

Avaluació de coneixements

Pel que fa als coneixements sobre les MPNF de les infermeres estudiades, la puntuació mitjana obtinguda en el qüestionari administrat en la primera etapa va ser de $5,73 \pm 0,49$, i en el de l'etapa 3 va ser de $5,64 \pm 0,50$ ($p = 0,471$), sobre un màxim de puntuació de 6. Els percentatges de respostes correctes en els qüestionaris de les dues etapes van ser elevats, trobant-se entre el 94% i el 98% (Taula 9.1).

Taula 9.1. Compliment pràctic i grau de coneixement teòric de la fase pilot.

Es detalla el grau de compliment a la pràctica i el nivell de coneixements per cadascuna de les mesures preventives seleccionades.

Compliment pràctic i coneixement teòric de les MPNF de la PNAVM			
Mesures preventives de la PNAVM	CP n (%)	1er QC (fase-1)	2° QC (fase-3)
	n=160	n=54	n=51
Procediment de l'aspiració de secrecions endotraqueals			
Rentat de mans higiènic amb sabó o solució antisèptica alcohòlica previ a l'aspiració	18 (11,3)	98%	98%
Rentat de mans higiènic amb sabó o solució antisèptica alcohòlica posterior a l'aspiració	60 (37,5)	98%	98%
Ús de sonda d'aspiració estèril	155 (96,8)	94%	94%
Manipulació asèptica (ús de guants estèrils)	149 (93,1)	94%	94%
Ús de mascara durant el procediment	53 (33,1)	94%	94%
Ús d'ulleres durant el procediment	93 (58,1)	94%	94%
Control i reducció del reflux gàstric			
Posició capçal 30-45°	148 (92,5)	98%	98%
Prevenió de la microaspiració secrecions subglòtiques			
Control pressió del pneumotaponament (20-30 mmHg) (registre)	154 (96,3)	98%	98%
Higiene orofaringe			
Higiene bucal amb solució de clorhexidina 0,12-0,2% (registre)	155 (96,9)	98%	98%

CP: Compliment pràctic

1er QC: 1er qüestionari coneixements. Fase 1

2° QC: 2° qüestionari coneixements. Fase 3

Aplicació MPNF

El compliment general de MPNF va ser del $77 \pm 17\%$, tot i que el compliment de les mesures va resultar extremadament variable, anant de l'11,3% en el rentat de mans previ a l'aspiració de secrecions al 96,9% per altres procediments. L'aplicació detallada de les MPNF es mostra a la Taula 9.1. En concret, durant el procediment d'aspiració, les mesures de major compliment van ser l'ús de sonda d'aspiració estèril (96,8%) i la manipulació asèptica de la sonda amb l'ús de guants estèrils (93,1%).

Les diferents mesures que es van evaluar mitjançant observació del registre de la infermera a la gràfica clínica també van tenir un elevat compliment. Així, el control pressió del pneumotaponament va ser del 96,3%, i la higiene bucal amb solució de clorhexidina 0,12-0,2% del 96,9%.

Les mesures amb un compliment baix-moderat van ser l'ús de l'equip de protecció individual durant el procediment d'aspiració de secrecions endotraqueals, és a dir, la col·locació de la màscara (33,1%) i ulleres (58,1%).

El rentat de mans higiènic amb sabó o solució antisèptica alcohòlica va ser la de menys aplicació, específicament la higiene de mans prèvia (11,3%) i posterior (37,5%) al procediment d'aspiració de secrecions endotraqueals.

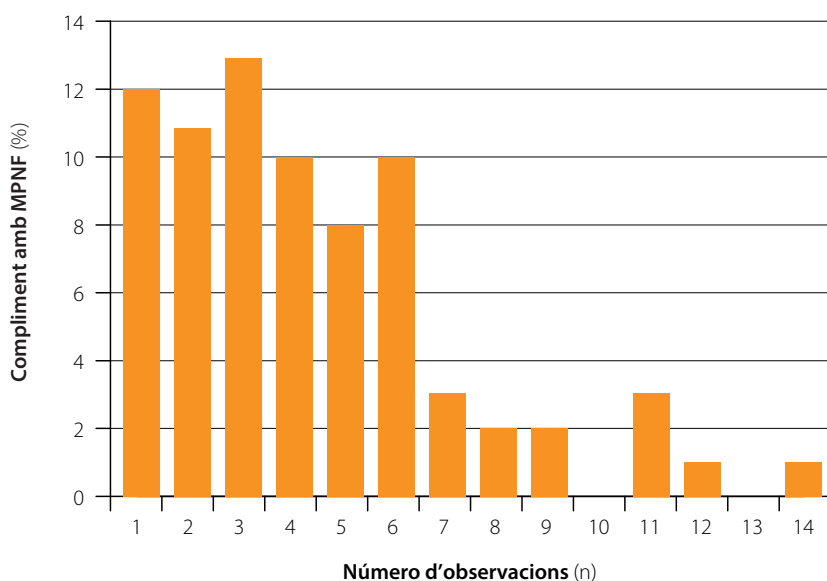
En avaluar la possible associació entre el coneixement de les infermeres i l'aplicació de MPNF mitjançant el model de regressió, els resultats no van mostrar diferències estadísticament significatives ($p = 0,7$).

9.2. Derivats de la fase multicentre

Del conjunt de 96 infermeres que conformen les dos UCI (64 UCI-1 i 32 UCI-2), van ser observades 76 (79%), completant-se un total de 327 observacions, el que suposa una mitjana de 4.30 observacions per infermera. La Figura 9.3 mostra la distribució d'aquestes observacions entre les infermeres incloses en l'anàlisi. Els motius pels

quals 20 infermeres no van ser incloses en l'anàlisi final va ser per: no haver rebut formació prèvia a l'inici de l'estudi, no haver realitzat el qüestionari, no haver realitzat el procediment d'aspiració de secrecions endotraqueals durant el període d'observació establert, per canvi de servei o baixa per malaltia.

Figura 9.3. Número d'observacions per infermer/a. Es mostra la distribució del total de les 327 observacions entre les 76 infermeres incloses en l'anàlisi.



Característiques sociodemogràfiques

L'edat de les infermeres observades va ser de 38 ± 9 anys (rang de 25 a 57), amb 13 ± 8 anys (1 a 33) d'experiència en l'UCI.

Totes les infermeres tenien formació específica en la cura del pacient crític.

Entre les infermeres estudiades, 28 (37%) treballaven en el torn de matí (de 7: 00h a 14: 00h), 24 (32%) durant el torn de tarda (de 14: 00h a 21: 00h), 22 (29 %) durant el

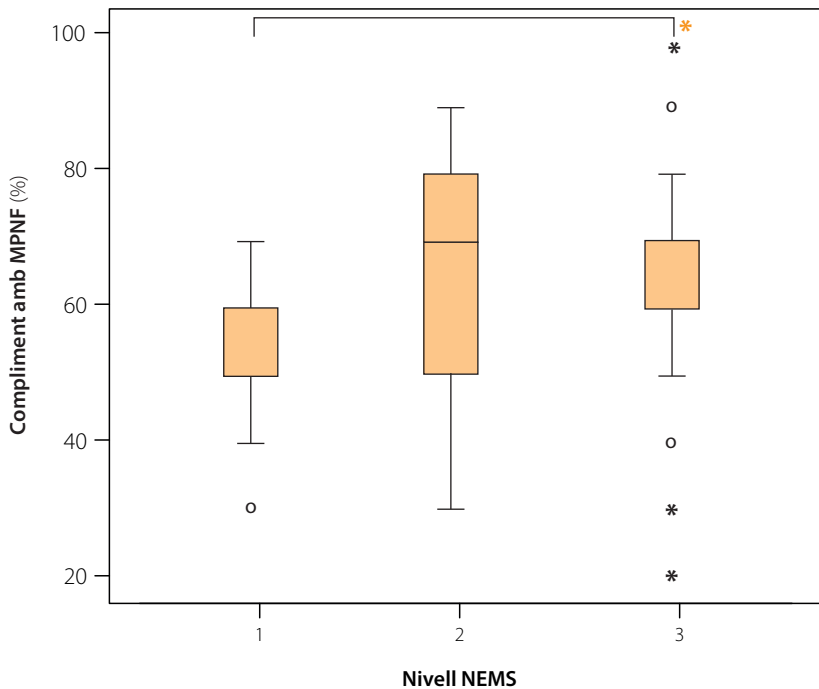
torn de nit (de 21: 00h a 7: 00h), i 2 (3%) eren infermeres de substitució, sense assignació de torn regular.

Càrrega de treball

La càrrega de treball directa del pacient en el que es va realitzar el procediment d'aspiració de secrecions va ser de 28 ± 6 . En 274 ocasions, la infermera observada també estava al càrrec d'un segon pacient, amb un NEMS de 28 ± 6 . La càrrega de treball resultant per infermera, quantificada pel NEMS, va ser de 50 ± 13 . No es van observar diferències en la càrrega de treball, segons el que determina NEMS entre les dues UCI participants (49 ± 14 vs 51 ± 11), ($p = 0,4$). La representativitat de cada nivell va ser del 3% ($n = 9$) per al nivell I (NEMS <21); 9% ($n = 29$) per al nivell II (NEMS 21-30); i el 88% ($n = 289$) per al nivell III (NEMS > 30).

Es va observar que l'aplicació de MPNF no era igual entre els tres nivells de NEMS ($p = 0,02$), mostrant valors significativament inferiors en el nivell I (53 vs 64 vs 67%, per nivell I, nivell II i nivell III, respectivament) (Figura 9.4). A l'avaluar l'efecte de la càrrega de treball sobre el compliment de cadascuna de les mesures preventives no es trobà cap diferència estadísticament significativa en cap d'elles (Taula 9.2).

Figura 9.4. Compliment de mesures de prevenció no farmacològiques en els diferents nivells de càrrega de treball. Es va detectar una diferència significativa en el % de compliment entre els nivells més baixos de càrrega de treball i els més alts. Sorprenentment, el compliment en els nivells de càrrega de treball més baixos va ser menor que el compliment en els nivells de càrrega de treball més alts.



MPNF, Mesures de Prevenció No Farmacològiques. * $p < 0.02$

Taula 9.2. Nivell de compliment de les diferents mesures preventives de la pneumònia associada a ventilació mecànica pels diferents nivells de NEMS.

Es mostra el percentatge de compliment per cadascuna de les mesures preventives en funció del nivell de carga (NEMS) de la infermera.

NEMS					
Mesures preventives de la PNAVIM	Nivell I: NEMS <21	Nivell II: NEMS 21- 30	Nivell III: NEMS >30	Global	p
	n/N (%)	n/N (%)	n/N (%)	n/N (%)	
Procediment aspiració secrecions endotraqueals: maneig de la via aèria artificial					
Rentat de mans higiènic amb sabó o solució antisèptica alcohòlica previ a l'aspiració	1/9 (11,1)	4/29 (13,8)	34/289 (11,7)	39/327 (11,9)	0,9
Rentat de mans higiènic amb sabó o solució antisèptica alcohòlica posterior a l'aspiració	0/9 (0)	7/29 (24,1)	68/289 (23,4)	75/327 (22,9)	0,3
Ús de sonda d'aspiració estèril	9/9 (100)	29/29 (100)	288/289 (99,7)	326/327 (99,7)	0,9
Manipulació asèptica (ús de guants estèrils)	8/9 (88,9)	27/29 (93,1)	271/289 (93,8)	306/327 (93,6)	0,8
Ús de màscara durant el procediment	5/9 (55,6)	17/29 (58,6)	178/289 (61,4)	200/327 (61)	0,9
Ús d'ulleres durant el procediment	0/9 (0)	7/29 (24,1)	61/289 (21)	68/327 (20,7)	0,3
Prevenició de la microaspiració secrecions subglòtiques					
Control pressió pneumotaponament (20-30 mmHg) (registre)	9/9 (100)	29/29 (100)	283/286 (99)	321/324 (99,1)	0,8
Control i reducció del reflux gàstric					
Inclinació capçal llit 30-45°	7/9 (77,8)	21/29 (72,4)	250/285 (87,7)	278/323 (86,1)	0,2
Higiene orofaringe					
Higiene bucal amb solució de clorhexidina 0,12-0,2% (registre)	7/9 (77,8)	26/29 (89,7)	268/289 (92,4)	301/327 (91,8)	0,3

NEMS, *Nine Equivalent of Nurse Manpower Score*.

p: valor resultant de l'anàlisi ANOVA pels diferents nivells de NEMS.

n: compliment correcte

N: observació a cada nivell de càrrega de treball

L'anàlisi univariada de regressió per establir la possible relació entre l'aplicació de mesures preventives de la PNAVM i la càrrega de treball (NEMS) va mostrar una associació significativa (Taula 9.3). Addicionalment, es va dur a terme una anàlisi partint de la infermera com a unitat d'agregació, utilitzant la mitjana de compliment amb les MPNF i els valors de NEMS del total d'observacions per cada individu. A l'avaluar l'impacte de la persona observada, es va detectar un efecte significatiu sobre el compliment de les MNFP (*adjusted R*² 0.94, *p* < 0.001), sense diferències significatives en les càrregues de treball (*adjusted R*² 0.01, *p* 0.2)(Figures 9.5, 9.6 i 9.7).

Taula 9.3. Associació entre l'aplicació de MPNF de la PNAVM i la càrrega de treball quantificada mitjançant l'escala NEMS. L'anàlisi univariat de regressió va detectar una associació significativa entre el compliment amb les MPNF i la càrrega de treball. Així, a major càrrega de treball, major grau de compliment amb les mesures de prevenció de la PNAVM.

	constant	B	Beta	95% CI	<i>p</i>
NEMS	0.6	0.001	0.11	0.000, 0.003	0.047

Figura 9.5. Relació entre compliment amb les MPNF de la PNAVM i la càrrega de treball per a cada professional de la UCI-1. La figura mostra els valors de les mitjanes per a cada professional observat a la UCI1. Destaca la diferència significativa en el compliment de les mesures de prevenció en relació al professional observat (R^2 0.97, $p < 0.001$).

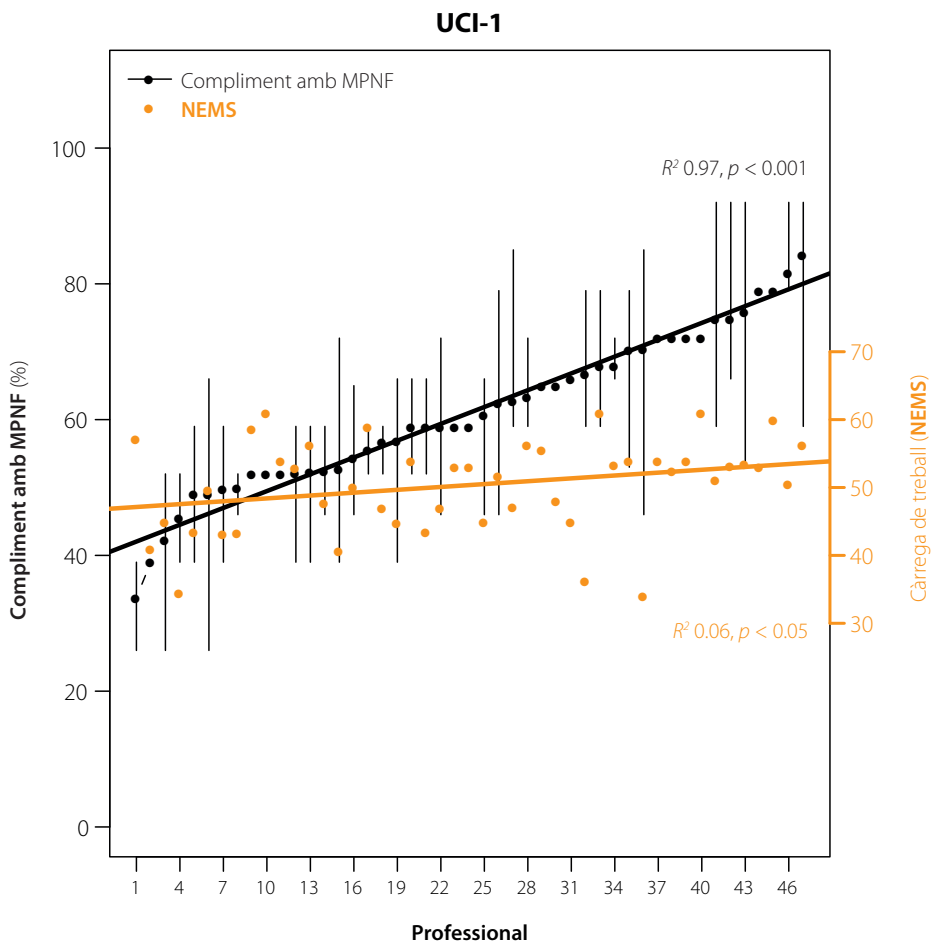


Figura 9.6. Relació entre compliment amb les MPNF de la PNAVM i la càrrega de treball per a cada professional de la UCI-2. La figura mostra els valors de les mitjanes per a cada professional observat a la UCI2. Destaca la diferència significativa en el compliment de les mesures de prevenció en relació al professional observat (R^2 0.9, $p < 0.001$).

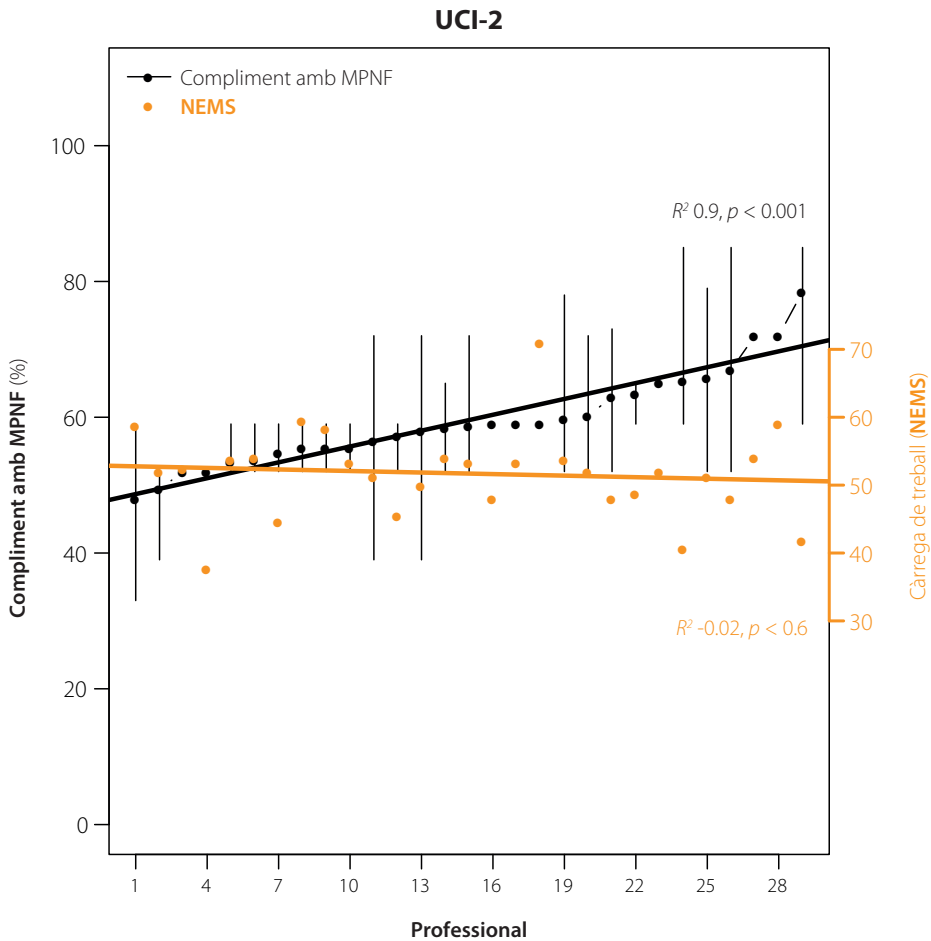
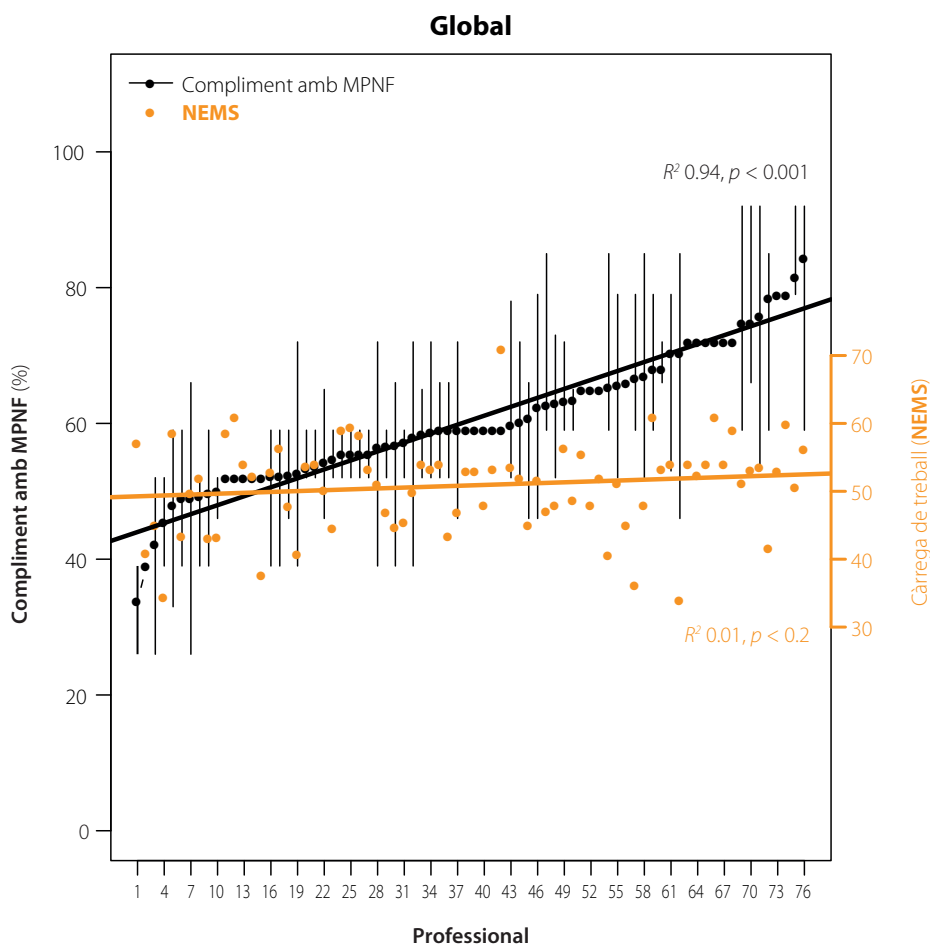


Figura 9.7. Relació entre compliment amb les MPNF de la PNAVM i la càrrega de treball per a cada professional en el global de les UCI estudiades. La figura mostra els valors de les mitjanes per a cada professional observat. Destaca la diferència significativa en el compliment de les mesures de prevenció en relació al professional observat (R^2 0.94, $p < 0.001$).



Quan es van agrupar els individus observats en funció de la seva edat, es van observar diferències en el compliment de les MPNF, detectant una diferència significativa entre el grup d'edat de 31 a 40 anys i el grup de majors de 51 anys (Taula 9.4; Figura 9.8). No es van detectar diferències en cap de les altres característiques recollides, com anys d'experiència en UCI, o torn al que pertanyia la infermera.

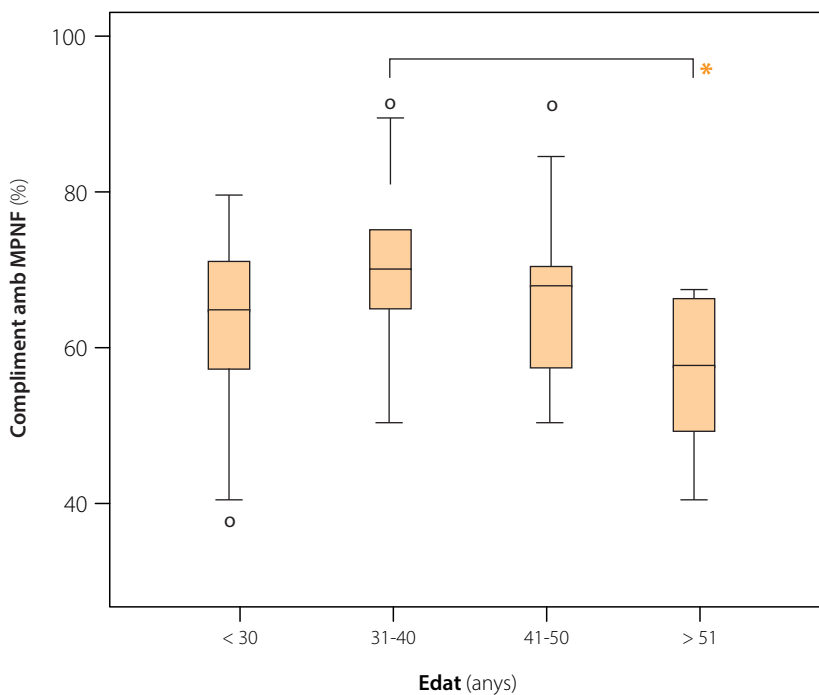
Taula 9.4. Compliment de MPNF pels diferents grups d'edat. Tot i no detectar-se diferències en el valor de NEMS, els diferents grups d'edat van mostrar diferències significatives en el compliment de les MPNF de la pneumònia associada a la ventilació mecànica.

Grup d'edat					
	< 30 anys (n = 15)	31-40 anys (n = 34)	41-50 anys (n = 19)	> 51 anys (n = 8)	p
Edat (anys)	27 ± 1	35 ± 3	45 ± 3	54 ± 2	< 0.001
Compliment (%)	63 ± 13	70 ± 10	66 ± 11	56 ± 10	0.02
NEMS	49 ± 8	53 ± 5	50 ± 7	47 ± 6	0.2

NEMS, *Nine Equivalent of Nurse Manpower Score*.

p: valor resultant de l'anàlisi de Kruskal-Wallis pels diferents grups d'edat

Figura 9.8. Compliment de MPNF en els diferents grups d'edat.



MPNF, Mesures de Prevenció No Farmacològiques. *p 0.02

Avaluació de coneixements

Pel que fa al coneixement de les MPNF, la puntuació obtinguda en el qüestionari va ser de $4,6 \pm 0,8$, sobre un màxim de 5 punts, equivalent a un percentatge global d'encerts del $92\% \pm 16\%$.

El percentatge de respostes correctes per cada mesura en concret va ser elevat, trobant-se entre el 90.6% i el 100%. L'anàlisi de les dues UCI es detalla a la taula 9.5. i seguidament son comentades.

L'ús de l'equip de protecció individual durant el procediment d'aspiració de secrecions endotraqueals, específicament l'ús de màscara i ulleres, tot i ser la mesura amb una puntuació més baixa de coneixement a la UCI-1 va arribar a un 93.4%.

La mesura amb una puntuació més alta de coneixement a la UCI-1 amb un 100% de respostes correctes varen ser les relacionades amb el procediment d'aspiració endotraqueals: l'ús de sonda d'aspiració estèril i la seva manipulació amb l'ús de guants estèrils. Així mateix, va obtenir el 100% de respostes correctes, la prevenció de la microaspiració de secrecions subglòtiques mitjançant el control de pressió del pneumotaponament, i la higiene bucal amb solució de clorhexidina.

Respecte a la UCI-2 la mesura amb una puntuació més baixa va ser l'ús de l'equip de protecció individual durant el procediment d'aspiració de secrecions endotraqueals, específicament l'ús de màscara i ulleres amb un 90.6%.

La mesura amb una puntuació més alta de coneixement a la UCI-2 amb un 100% de respostes correctes varen ser les relacionades amb el procediment d'aspiració endotraqueals: l'ús de sonda d'aspiració estèril i la seva manipulació amb l'ús de guants estèrils, el rentat de mans higiènic amb sabó o solució alcohòlica previ i posterior al procediment. Així mateix, va obtenir el 100% de respostes correctes, el control i reducció del flux gàstric en concret la inclinació del capçal del llit entre 30° - 45° .

Taula 9.5. Nivell de coneixement científic de les MPNF de la PNAVM. Es detalla el grau de coneixement (% de respostes encertades) per cada una de les mesures concretes avaluades.

Mesures de prevenció no farmacològiques	CC UCI ₁	CC UCI ₂
	n= 46	n= 32
Procediment de l'aspiració de secrecions endotraqueals: maneig de la via aèria artificial		
Rentat de mans higiènic amb sabó o solució antisèptica alcohòlica mans previ a l'aspiració	97,8%	100%
Rentat de mans higiènic amb sabó o solució antisèptica alcohòlica mans posterior a l'aspiració	97,8%	100%
Ús de sonda d'aspiració estèril	100%	100%
Manipulació asèptica (ús de guants estèrils)	100%	100%
Ús de mascara durant el procediment	93,4%	90,6%
Ús d'ulleres durant el procediment	93,4%	90,6%
Control i reducció del reflux gàstric		
Inclinació capçal llit 30°-45°	97,8%	100%
Prevenició de la microaspiració secrecions subglòtiques		
Control pressió pneumotaponament (20-30 mmHg) (registre)	100%	93,7%
Higiene orofaringe		
Higiene bucal amb solució de clorhexidina 0.12-0.2% (registre)	100%	93,7%

CC: Coneixement científic

Aplicació MPNF

El compliment general de les MPNF en la població estudiada va ser de 66% ± 15, anant des del 11.9% en mesures com el rentat de mans higiènic pre-aspiració fins al 99.7% en l'ús de sonda d'aspiració estèril. L'aplicació de les MPNF global de les dues UCI es descriu a la Taula 9.6.

Les mesures que es van valorar la seva aplicació mitjançant el registre de la infermera en la gràfica clínica van tenir un elevat compliment. Així el control pressió del pneumotaponament va ser d'un 99.1% i la higiene bucal amb solució de clorhexidina 0.12-0.2% del 91.8%.

Les mesures amb un compliment baix-moderat van ser l'ús de l'equip de protecció individual durant el procediment d'aspiració de secrecions endotraqueals, és a dir, la col·locació de la màscara (61%) i ulleres (20.7%).

El rentat de mans higiènic amb sabó o solució antisèptica alcohòlica va ser la de menys aplicació, específicament la higiene de mans prèvia (11.9%) i posterior (22.9%).

Taula 9.6. Compliment de les MPNF de la PNAVM en la pràctica clínica. Es descriu el percentatge de compliment global, de les dues UCI, per part les infermeres estudiades per cadascuna de les mesures.

Mesures de Prevenció No Farmacològiques	n	CP%
Procediment de l'aspiració de secrecions endotraqueals		
Maneig de la via aèria artificial		
Rentat de mans higiènic amb sabó o solució antisèptica alcohòlica mans previ a l'aspiració	327	11,9
Rentat de mans higiènic amb sabó o solució antisèptica alcohòlica mans posterior a l'aspiració	327	22,9
Ús de sonda d'aspiració estèril	327	99,7
Manipulació asèptica (ús de guants estèrils)	327	93,6
Ús de màscara durant el procediment	327	61,0
Ús d'ulleres durant el procediment	327	20,7
Control i reducció del reflux gàstric		
Posició capçal 30°-45°	322	86,1
Prevenció de la microaspiració secrecions subglòtiques		
Control pressió pneumotaponament (20-30 mmHg) (registre)	324	99,1
Higiene orofaringe		
Higiene bucal amb solució de clorhexidina 0.12-0.2% (registre)	327	91,8

CP: Compliment pràctic

10

Discussió

La present discussió és una recopilació dels resultats de les dues fases d'investigació (fase pilot unicentre i fase multicentre) realitzades envers al tema d'aquesta tesi. El primer treball, realitzat en la primera fase, va ser un estudi de pilotatge que va permetre fer un anàlisi i una aproximació preliminar sobre la relació entre càrrega de treball de la infermera i l'adhesió a les MPNF de la PNAVM. Aquest va donar pas a la segona fase d'estudi, més profund i extens, en dues UCI, amb la intenció de validar els resultats obtinguts en la fase pilot. En totes dues fases d'estudi, l'objectiu principal va ser comú amb el plantejament d'avaluar l'impacte de la càrrega de treball de la infermera en l'aplicació de les MPNF de la PNAVM.

En la fase pilot, es van realitzar sessions formatives sobre la prevenció de la PNAVM, en base al programa formatiu del projecte nacional NZ²², posant de manifest que un nivell adequat de coneixements tal i com va demostrar el qüestionari utilitzat, no garanteix l'adhesió a les mesures preventives de la PANVM per part de les infermeres. L'educació tot i ser la primera baula per aplicar l'evidència científica no va ser suficient per aplicar-la en la pràctica clínica. Per aquest motiu, en la segona fase multicentre només es va realitzar el qüestionari de coneixements i no es va analitzar la possible associació entre coneixement de les infermeres i l'aplicació de les MPNF de la PNAVM. Així mateix, la càrrega de treball tampoc semblava que hagués tingut impacte sobre el compliment de les MPNF de la PNAVM. Amb aquests resultats es va iniciar la segona investigació, fase multicentre, de validació de resultats a on

s'analitza el compliment de les MPNF per diferents nivells de càrrega de treball de la infermera no trobant-se associació entre els percentatges de compliment per a cadascuna de les MPNF. A més, es va observar un efecte de l'edat de les infermeres en el compliment de les MPNF.

La discussió es centrarà en aquesta segona fase d'investigació multicentre, ja que es a on van participar un major nombre d'infermeres respecte al pilot, de manera que hi ha una mostra més representativa.

1. Càrrega de treball

Els instruments de valoració de la càrrega de treball d'infermeria són eines fonamentals que permeten avaluar-la de manera objectiva.

L'instrument per quantificar la càrrega de treball de la infermera utilitzat en el present estudi (unicentre i multicentre) va ser l'escala NEMS⁴². Tot i que l'escala Nursing Activities Score (NAS)⁴¹ pot estar considerada més adequada per mesurar les càrregues de treball adaptant-se millor a la feina real de la infermera a la UCI^{174,175}, l'escala NEMS mostra una alta correlació amb ella¹⁷⁶. Per aquest motiu es va considerar apropiada, a més, presenta l'avantatge sobre altres escales de ser un registre senzill i emprar poc temps en la seva complimentació.

La majoria d'estudis reporten els seus resultats segons la mitjana de NEMS per pacient. En aquesta tesi s'ha valorat calcular la mitjana de NEMS per infermera sumant la puntuació del NEMS de cada pacient que tenia a càrrec la infermera, seguint les recomanacions dels autors de l'escala⁴², ja que, és aquest valor el que reflexa realment la càrrega total que té la infermera. Per aquesta raó, la comparació en aquest aspecte no s'ha pogut contrastar amb altres estudis.

La mitjana de NEMS per pacient va ser similar a la trobada en altres autors, com es mostra en l'estudi de Valls i col·l.¹⁷⁷ en el que la mitjana de NEMS per pacient va ser de 28.6 ± 9.6 .

Tot i que clàssicament la càrrega de treball s'associa com un factor que pot interferir en l'aplicació del coneixement a la pràctica infermera, en cap dels dos treballs

duts a terme en les diferents fases (pilot unicentre i multicentre), no s'ha trobat una relació entre el compliment de les MPNF de la PNAVIM. Aquestes dades difereixen d'altres autors que relacionen els nivells de personal d'infermeria amb la incidència de la PNAVIM, observant una tendència entre major nivell de personal d'infermeria i reduccions en la incidència de la PNAVIM^{86,128,149}.

Cho i col·l. va mostrar que un increment de temps en una hora d'infermera per pacient o un increment del 10% en la proporció d'infermeres estaven associats a una probabilitat de disminució d'adquirir una pneumònia en un 8,9 i 9,5% respectivament¹⁷⁸. No obstant això, aquests estudis van avaluar la càrrega de treball d'infermeria utilitzant el nivell de personal d'infermeria però no van fer una avaluació individual de la càrrega de treball real del pacient que la infermera tenia al seu càrrec. Igualment, Hugonnet i col·l.¹⁴⁹ va trobar que un major nivell de personal s'associava amb una reducció del risc d'infecció >30% (taxa d'incidència de 0,69; interval de confiança del 95%, 0,50-0,95). Va estimar que el 26,7% de totes les infeccions podrien evitar-se si la relació infermera-pacient es mantingués >2,2. Per contra, Blot i col·l. en un estudi realitzat en 27 UCI, no va trobar diferències significatives en l'associació entre una relació infermera d'1:1 i el menor risc de PNAVIM, un cop ajustat per les variables de confusió¹⁷⁹. Aquest resultat se situa a prop de l'estudi de la tesi ja que la ràtio infermera-pacient en les dues UCI estudiades va ser d'una infermera per dos pacients.

Ens trobem que la majoria d'aquests estudis varen ser multicèntrics, realitzats retrospectivament amb limitacions i, l'associació es va fer principalment examinant grans bases de dades pel que podria ser la raó d'obtenir un efecte degut a la potencia en el numero de mostra¹⁸⁰. Així mateix existeixen limitacions de precisió en els codis i la identificació de les infeccions¹⁸¹.

No s'ha trobat cap publicació anterior que vinculi la càrrega de treball, mesurada per l'escala NEMS, amb l'aplicació de MPNF de la PNAVIM. Daud-Gallotti i col·l. van avaluar la càrrega de treball del personal d'infermeria, utilitzant l'Índex d'Activitats d'Infermeria (NAS)¹⁸², i van suggerir que podria ser un factor de risc per a l'aparició d'EA, encara que no van analitzar l'aplicació de MPNF de la PNAVIM específicament. Aquest autor tot i que va calcular diàriament el NAS per cada pacient, tampoc van analitzar la carrega de treball de cada una de les infermeres individualment. Van

analitzar la mitjana del NAS en relació amb la totalitat del període de seguiment obtenint un valor de 81,2% (SD 16,2) en el grup de pacients que varen adquirir una infecció i de 66,7 (SD 20,3) pels que no la varen adquirir.

En l'informe de seguretat i risc en el malalt crític (SYREC) no van trobar diferències estadísticament significatives ($p=0.34$), entre les UCI amb una mitjana de NEMS al dia > 28 i aquelles que el tenien inferior en el nombre d'incidents sense dany o esdeveniment advers comunicats¹⁸³.

En qualsevol cas, els resultats obtinguts en el present estudi estan recolzats per altres autors que estableixen que la càrrega de treball (relació pacient/infermera) no sembla estar relacionada amb l'EA ni amb la percepció de la seguretat del pacient¹⁵². D'altra banda, ambdues UCI estudiades estarien situades en el nivell II segons l'estudi EURICUS que es correspon a un rati d'1 infermera per 2 pacients i, per tant, no justificaria el fet de que no s'apliquin les mesures preventives estudiades¹⁷³.

Les nostres observacions, detecten menor aplicació de MPNF en situacions amb puntuació més baixa de NEMS, el que reforça la idea de que altres aspectes de la pràctica infermera influïen, com ja s'ha suggerit per alguns autors^{151,184}. Tanmateix, en el nostre treball trobem un efecte important derivat de la persona observada sobre el compliment amb les mesures de prevenció, independentment del nivell de càrrega de treball. Malauradament, el nostre treball no estava dissenyat per analitzar en profunditat els possibles factors personals que poden influir en aquest compliment. D'entre les característiques personals que es van analitzar en el treball de tesi, se'n desprèn un possible efecte de l'edat del personal d'infermeria amb l'adherència amb les MPNF. Les dades evidencien un efecte negatiu en les infermeres de major edat sobre el compliment de MPNF, que podria ser un reflex de factors contextuals com l'esgotament emocional o la insatisfacció laboral. En aquest sentit, les dades són contràries a les publicades majoritàriament sobre l'activitat de les infermeres de cures intensives i la evidència sobre la síndrome de burnout en l'àmbit d'emergències i unitats de crítics, ja que aquest, és més alt en les infermeres més joves^{185,186}. Tot i detectar-se, en el nostre treball, una tendència al pitjor compliment amb les MPNF en el grup més jove, aquesta diferència no van arribar a demostrar significació estadística. Altres autors reporten resultats que s'acosten als obtinguts en el present estudi, ja que demostren que infermeres de més de 30 anys i amb

una experiència en UCI superior a 10 anys, estava significativament relacionat amb l'esgotament emocional¹⁸⁷.

2. Coneixement

La puntuació obtinguda en els dos qüestionaris administrats en ambdues UCI mostren un coneixement elevat de les infermeres, encara que difereixin significativament entre elles. S'ha de tenir en compte que aquestes diferències en puntuacions tant altes com les obtingudes no són clínicament rellevants.

La manca de coneixement és una barrera per a l'adhesió a les recomanacions de prevenció de la PNAVM i per tant l'educació dirigida al personal que té cura d'aquests pacients ha demostrat que pot disminuir la taxa de PNAVM^{31,134}. En el estudi més recent de Subramanian i col·l. es ratifica aquest efecte, demostrant que l'educació dirigida per les infermeres va comportar un increment significatiu en el coneixement ($p < 0.001$) i en el compliment de les pràctiques seleccionades ($p < 0.001$). També, es va associar amb una reducció en la incidència de PNAVM, passant de 39 episodis per 1.000 dies de VM (2 mesos abans de la intervenció) a 15 per 1.000 dies de VM (dos mesos post-intervenció)¹¹¹.

Per altra banda i contràriament, s'ha demostrat repetidament que el coneixement de les directrius no garanteix el compliment de les estratègies recomanades^{169,170,171}. De fet, en l'estudi pilot que compona part d'aquesta tesi va quedar palès, ja que malgrat les activitats formatives dissenyades per enfortir els coneixements de les infermers envers les MPNF de la PNAVM i de mantenir-se en nivells elevats amb el pas del temps, no es va traduir en la seva pràctica. Aquesta circumstància, es ratifica tant en la investigació multicèntrica feta posteriorment a l'estudi pilot com en altres estudis a on es mostra que el coneixement de les directrius no assegura l'adherència a les mesures recomanades^{171,188,189}.

Estudis publicats mostren puntuacions mitjanes del 46.6%¹⁷², 59.9%¹²⁹ al 78.1%¹³¹. L'estudi de Lin i col·l. va obtenir una puntuació mitjana de $7,87 \pm 1,36$ (65,6%) entre 133 qüestionaris conclouent que les infermeres no tenien els coneixements necessaris per prevenir la PNAVM en els entorns de cures crítiques¹⁹⁰. En la investigació realitzada els resultats envers al coneixement van ser superiors als reportats, arribant

a percentatges més alts, d'un 94,1%. Aquesta marcada diferència es pot atribuir a que des de l'any 2011 les dues UCI participants estan adherides al projecte de NZ²² el qual tenia l'objectiu de reduir la taxa nacional d'aquesta infecció. Per a tal fi, el projecte contemplava la organització de reunions anuals per la presentació dels resultats de les UCI participants en el projecte, alhora que la realització d'activitats que contribuïssin a reforçar el coneixement i mantenir-lo actualitzat, com ara un programa de formació *on line*, d'accés lliure, per tots els professionals. Tot i que al 2011 va finalitzar la implementació del projecte NZ des de les hores i fins l'actualitat es continuen mantenint les mateixes accions a més d'altres promogudes per les Conselleries de Salut de les diverses comunitats autonòmiques (reunions locals, tallers...).

D'altra banda, l'estratègia utilitzada en quan la col·locació de pòster sobre les mesures preventives de la PNAVM en cada box de la UCI, junt a tenir a l'abast accés a internet, i als protocols i guies institucionals sobre les mesures de prevenció de transmissió de la infecció nosocomial, no va mostrar tenir el impacte desitjable en la pràctica. Així també ho recullen altres autors que mostren que el disposar de directrius basades en la millor evidència i de fàcil accés en el sistema de gestió de documents de l'organització no garanteix que es vagin a utilitzar¹⁹¹.

3. Aplicació MPNF

Malgrat que les infermeres disposaven d'un nivell de coneixements notable, no es corresponia amb l'aplicació d'aquestes en la pràctica assistencial. La puntuació mitjana va ser similar a la d'altres autors (77% estudi pilot) (66% +/- 15 mitjana dues UCI)^{116,192}.

Encara que inferior a les reportades en altres estudis que van aconseguir un grau de compliment de les mesures preventives del 84%. Aquests autors probablement obtenen resultats més alts per que ho mesuren mitjançant autoinformes¹²⁹.

A l'explorar cada mesura individualment els resultats obtinguts mostren una marcada, variabilitat anant d'un 11,9% per la higiene de mans previ a l'aspiració de secrecions fins gairebé el 100% per altres procediments com ara l'ús de la sonda d'aspiració estèril.

a) Higiene de mans

És la mesura a on es va donar una discrepància més important entre el que les infermeres coneixen i el que acaben aplicant en la pràctica assistencial. Aquests resultats coincideixen amb els publicats per Abbott i col·l. que obté resultats desconcertants. A l'analitzar el nivell de compliment abans i després d'una intervenció, aquesta no va produir cap efecte real, no assolint significació estadística. Particularment notable va ser la baixa taxa d'adopció que aquests autors van trobar respecte la higiene de mans (abans del contacte 10% / post contacte 72% i després de la intervenció abans contacte 13% i post contacte 54%)¹⁹³.

Tot i que és una mesura ben coneguda per les infermeres va ser la de menor compliment amb una major freqüència post-aspiració respecte a la pre-aspiració. Els resultats obtinguts van ser inferiors als reportats per altres estudis¹⁹⁴.

L'estudi de Bischoff i col·l. va trobar que la higiene de mans era del 3-9% i del 13-22% abans i després de contacte amb el pacient respectivament. Va aconseguir millorar aquesta taxa, mitjançant una intervenció assolint el 23% abans i 48% després¹⁹⁴. A aquest estudi se sumen altres posteriors mostrant que malgrat realitzar intervencions per millorar el grau de compliment persisteixen percentatges inferiors als desitjables^{77,31,193-197}.

Pittet D. va trobar una adhesió mitjana del 57% esmentant la càrrega de treball com a factor de risc per la falta d'adherència¹⁹⁸. En aquest sentit, Galway R. i col·l. van trobar que el compliment de rentat de mans disminuïa, quan la càrrega de treball i la necessitat de rentar-se les mans augmentava¹⁹⁹. De la mateixa manera altres autors senyalen que les infermeres no compleixen amb la higiene de mans per manca de temps²⁰⁰.

La freqüència del compliment de la higiene de mans després del contacte amb el pacient va ser superior a la prèvia. Altres autors han trobat els mateixos resultats²⁰¹. Aquest aspecte es pot atribuir al fet de que els professionals sanitaris perceben el risc potencial de transmissió creuada un cop han contactat amb el pacient o, també, per relacionar-lo amb una major percepció de risc personal²⁰².

En canvi, altres autors reporten compliments elevats respecte a la higiene de mans. Així Cason va informar d'un compliment del 82% avaluant l'adherència mitjançant enquestes²⁰³. Báez Figueredo RM troba que el 100% dels enquestats va declarar rentar-se les mans abans i després d'entrar en contacte amb el pacient¹³².

Tant bons resultats poden ser atribuïts al fet de que s'han obtingut avaluant l'aplicació del coneixement a través d'autoinformes (qüestionaris), que estan subjectes a un biaix de sobreestimació. Per tant, els qüestionaris no s'haurien d'utilitzar com l'única mesura per estimar l'adherència a les guies. Aquesta supervaloració s'ha demostrat en diverses ocasions, quan el comportament d'autoinforme ha estat comparat amb l'observat^{132,196,204}. De fet, aquest efecte ja el recull l'estudi de Grap i Munro, on el 90% de les infermeres enquestades van informar d'un compliment del rentat de mans però quan es van observar només va ser del 22%²⁰⁵. Altres investigacions més pròximes continuen sustentant aquesta discrepància tal i com ho demostra l'estudi de Llauro i col·l.²⁰⁶ envers al compliment del grau del capçal del llit.

La introducció de solucions basades en alcohol és la mesura que ha millorat significativament el compliment de les recomanacions sobre el rentat de mans, ja que permet una desinfecció més ràpida i segura¹⁹⁴. En el cas de la investigació que ens ocupa, cada box de la UCI disposava de solucions amb base d'alcohol, el que hauria d'haver donat lloc a un major grau de compliment.

Les investigacions apunten a que tot i que el procediment és simple, el compliment es variable i baix essent la seva aplicació un fenomen complex que sembla difícil de canviar^{195,198,207}.

Alguns autors proposen intervencions educatives que involucrin més d'un element actiu: (1) que siguin impartides repetidament^{195,208}, 2) introdueixin auditories diàries del compliment de les recomanacions i (3) estableixin sistemes d'informació setmanal del compliment²⁰⁹.

Altres estudis senyalen que potser intervinguin factors complexos com ara el clima laboral, la insatisfacció professional, l'esgotament, entre d'altres el que faria pensar en intervencions multimodals que abordin coneixements, actituds i comportaments per aconseguir millorar l'adhesió a la higiene de mans^{151,210}.

b) Ús de la sonda d'aspiració estèril i manipulació asèptica

Es va obtenir un alt grau de compliment, essent similar al d'altres estudis¹⁹². Aquest aspecte es podria atribuir al fet de que aquesta pràctica està fortament consolidada en les infermeres d'UCI.

D'altra banda, Kelleher i Andrews varen revelar en un estudi observacional una variabilitat en les pràctiques d'infermeres observant discrepàncies significatives en les tècniques d'avaluació respiratòria, control de la hiperoxigenació, del nivell de pressió negativa utilitzat per succionar les secrecions i incompliments en les mesures de control de la infecció²¹¹.

c) Ús de màscara i ulleres durant el procediment d'aspiració de secrecions endotraqueals

Els resultats obtinguts en el present estudi van ser inferiors al reportats per altres autors¹⁹². Tot i que per una banda existeixen recomanacions publicades pel *Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee* (HICPAC) del 2007, a on s'indica aplicar precaucions estàndard per a totes les persones durant la seva atenció independentment del seu estat de malaltia. En el cas concret del procediment d'aspiració de secrecions endotraqueals, les precaucions estàndards no es limiten a la higiene de les mans i guants, sinó que inclouen l'ús de tot l'equip de protecció personal (guants, bata, ulleres de protecció i màscara facial) ja que hi ha exposició a substàncies corporals com són la sang, secrecions, líquids corporals,...²¹². Així mateix, tot i les recomanacions més recents fetes en el projecte NZ²² que reforcen l'ús de màscara i ulleres, aquesta pràctica està lluny d'aplicar-se de manera òptima. Aquest fet es pot atribuir a que es van introduir més tard en la UCI, i en conseqüència, no s'han integrat suficientment com succeeix amb altres mesures instaurades des de fa més temps.

Alguns autors han reportat compliments elevats d'aquesta recomanació, Báez i col·legues mostren un compliment del 89%. És important remarcar que aquesta dada es basa en una enquesta¹³².

Segons l'estudi d'Efstathiou el incompliment d'aquesta mesura es multifactorial, inclouent elements com: manca de comprensió i coneixement entre els treballadors

de la salut, manca de temps per aplicar les precaucions (sobrecàrrega de treball), manca de capacitació adequada, equip incòmode, irritació de la pell, oblit, distància de les instal·lacions necessàries i suport insuficient de l'administració²¹³.

d) Manteniment del capçal del llit 30-45°

L'adherència de les infermeres al manteniment de la capçalera entre 30 i 45°, analitzada per observacions transversals, va ser alta, en concordança amb altres estudis observacionals³¹, la qual cosa està en línia amb el nivell de coneixement de les infermeres estudiades. En la bibliografia es troben resultats alts de manteniment del capçal del llit, concretament el 81%, quan s'obté el valor mitjançant enquestes¹³².

D'altra banda, Llauro i col·l.²⁰⁶ van observar una sobreestimació del 50-60%, quan comparava el compliment auto-reportat per les infermeres del grau del capçal del llit del pacient utilitzant una llista de verificació davant el compliment avaluat mitjançant observació directa ($p < 0.001$). El compliment informat va ser de 89,2% (Període cegat), 86,0% (Període 1: 1 mes), 86,4% (Període 2: 6 mesos) i 90,7% (Període 3: 12 mesos), mentre que el compliment amb observació directa va ser de 13,8%, 25,5%, 22,7% i 31,4% respectivament.

En aquest sentit, Heiner va trobar que 95% de les infermeres coneixen la posició de 30°, però només la meitat inclinava correctament els graus de la capçalera²¹⁴. Les dades d'aquests autors ens donen a entendre, una vegada més, que la valoració del grau d'adherència de les recomanacions a la pràctica no es correspon amb les respostes de les infermeres enquestades, ni amb el nivell de coneixements.

e) Control pressió del pneumotaponament del tub endotraqueal

Pel que fa al control de la pressió del pneumotaponament del tub endotraqueal, els nivells de pressió registrats, en pràcticament la totalitat dels casos, es van situar entre els valors recomanats de 20-30 cmH₂²², essent semblants als obtinguts per altres autors³¹. Del Cotillo i Valls van observar que el 20% de les pressions del pneumotaponament del tub traqueal mesurades cada 6 hores eren inferiors a 20 cmH₂O, mentre que aquelles que es van mesurar cada 8 hores van ser del 33,7%²¹⁵. Els resultats

obtinguts per Elorza mostren que de 335 mesuraments de la pressió de pneumotaponament, en 214 la pressió va ser >20 cm H₂O (63,9%). El control i mesurament de la pressió no estava establert realitzar-los de forma sistemàtica³².

En aquesta investigació, la pressió del pneumotaponament del tub traqueal es va comprovar cada 4 hores, el que podria haver afavorit el manteniment dels nivells de pressió adequats, especialment si es considera que la pressió del pneumotaponament del tub traqueal comença a perdre pressió després de 4-5 hores²¹⁶.

f) Higiene orofaringe

Els registres d'higiene bucal tenien un alt grau de compliment, estant d'acord amb diferents publicacions^{31,215}. Igualment, els resultats van ser similars als presentats per Elorza, que utilitzant la història clínica informatitzada va recollir un 92,3% d'aplicació³². D'altra banda, altres autors publiquen dades properes al 83,8%, amb la utilització d'enquestes²¹⁷. De la mateixa manera, Pérez-Granda i col·l. van avaluar, mitjançant enquestes, els coneixements i la pràctica clínica de les infermeres. Va obtenir un 63,9% de respostes adequades quan preguntava quin era el procediment més recomanat per la higiene oral i un 67,6% de compliment quan preguntava a les infermeres si feien servir clorhexidina per a la descontaminació oral⁷⁶.

Es precis assenyalar que al ser estudis a on els resultats es desprenen de l'anàlisi dels registres i/o enquestes no és possible corroborar si la higiene es va realitzar de manera correcta ni la freqüència.

Dins dels obstacles descrits en la literatura per l'aplicació efectiva de la pràctica clínica basada en l'evidència, es destaquen: 1) la manca de temps, 2) accés limitat a la literatura, 3) manca de confiança en la capacitat del personal per avaluar críticament la investigació empírica, 4) limitat interès en la investigació científica, 5) un ambient de treball que no dóna suport o valor a la pràctica basada en l'evidència, 6) manca d'autoritat per canviar la pràctica basada en els resultats de la investigació, 7) càrrega de treball, 8) càrrega mental derivada de l'acompliment de la feina que exigeix d'un estat d'atenció (capacitat d'estar alerta) i de concentració (capacitat d'estar pendent d'una activitat durant un període de temps) de manera continua i conscient^{146,184,217,218-220}.

En general, l'aplicació de MPNF observada en la nostra població estudiada no difereix de la descrita a la literatura, el que suggereix que el nostre personal d'infermeria en l'UCI podria ser un bon reflex d'altres UCI.

Per tant, els estudis multicèntrics serien desitjables a fi de confirmar els nostres resultats i analitzar els factors contextuals i de comportament associats amb el compliment MPNF, el que potser contribuiria a garantir una aplicació més eficaç de les directrius i protocols en la pràctica clínica

10.1. Recomanacions

S'ha d'implicar els professionals en el procés de creació i transferència del coneixement. L'evidència mostra una relació major en el grau d'adherència a mesures de control de la infecció quan hi ha participació i implicació dels professionals en projectes, en l'elaboració de protocols, guies de pràctica clínica. Probablement facilitaria una major presa de consciència de la importància de l'aplicació de les MPNF de la PNAVM.

La realització d'estudis per explorar l'aplicació del coneixement individual de les MPNF de la PNAVM mitjançant enquestes no haurien de ser l'únic instrument utilitzat, ja que, la informació donada pels enquestats pot no correspondre amb la seva pràctica. Per aquest motiu caldria profunditzar en la utilització del mètode d'observació directa.

Cal pensar que futures intervencions adreçades a augmentar la utilització de mesures preventives de la PNAVM poden ser més eficaces si es centren en factors com el clima laboral i l'actitud dels professionals que puguin contribuir a una cultura de seguretat i a una major conscienciació envers les mesures de control de la infecció.

A l'hora de mesurar la càrrega de treball es recomana no utilitzar estimacions basades en el rati infermera/pacient, sinó que és fonamental l'ús d'instruments específics

que mesurin la càrrega real de la infermera de manera objectiva. És necessari quantificar la càrrega de treball amb un mètode validat que mesuri les diferents intervencions de la infermera i determini de manera precisa i objectiva els requeriments de personal adequats a les necessitats dels pacients.

La manca d'aplicació de les MPNF de la PNAVIM podrien estar relacionades amb aspectes comportaments, estructurals i organitzatius.

10.2. Limitacions de l'estudi

Encara que d'acord amb el disseny del present estudi, les infermeres desconeixien quins aspectes s'observaven i tampoc quan s'iniciava la fase d'observació, el programa educatiu recent i la presència d'infermeres de recerca podrien haver canviat les pràctiques habituals de les infermeres de la UCI, provocant amb això un biaix conegut com l'efecte *Hawthorne*. Aquest efecte modifica el comportament en un nivell subconscient, però pot causar un efecte positiu, ja que els millors resultats es poden obtenir simplement pel fet que les infermeres saben que estan sent observats. No obstant això, els resultats negatius respecte al compliment d'algunes de les MPNF suggereixen que aquest efecte no s'ha produït en el present estudi.

En segon lloc, aquest estudi es va realitzar en dos UCI similar, amb indicadors de càrrega de treball elevades, i els resultats obtinguts només podran ser extrapolats a unitats de cures intensives de característiques comparables, amb la mateixa relació infermera / pacient, i amb càrregues de treball similars.

El disseny del nostre estudi no permet determinar qualsevol factor contextual relacionat amb l'edat de les infermeres que podrien ser la causa potencial de la manca de compliment, sent convenient incloure-ho en futures investigacions, el que permetria l'extracció de conclusions més precises entorn actituds dels professionals. No obstant això, la manca d'associació entre l'augment de càrrega de treball i l'aplicació de MPNF exclouria la càrrega de treball com a causa d'un deficient compliment amb les pautes de prevenció de la PNAVIM.

La utilització de l'escala NEMS, tot i ser ampliament utilitzada en les UCI, té limitacions ja que reflecteix l'esforç terapèutic derivat de la intervenció mèdica, i està relacionada amb la gravetat del pacient. Hi ha altres escales de mesura de la càrrega de treball que inclouen altres aspectes derivats de la cura del pacient, com podria ser la higiene, o els canvis posturals⁴¹. Així, la utilització d'una escala diferent a la proposada en el nostre treball podria donar resultats diferents.

Un altra limitació del present estudi és que no s'ha pogut realitzar una observació per cadascun dels nivells de càrrega de treball de les infermeres observades.

Finalment, el disseny d'estudi realitzat no permet establir relació causa efecte, sinó més aviat la possible relació entre les variables d'estudi. No obstant això, la manca d'associació entre la càrrega del treball i l'aplicació de MPNF exclouria la càrrega de treball com a causa de l'inadequat compliment de les normes de prevenció de PNAV.

11

Conclusions

A continuació es recopilen les conclusions derivades de l'anàlisi dels resultats obtinguts en el present estudi i que responen als objectius plantejats en aquesta investigació:

1. Una major càrrega de treball de la infermera, quantificada amb l'escala NEMS, no està associada amb un pitjor compliment de les MPNF de la PNAVM.
2. S'ha demostrat que el compliment de les MPNF de la PNAVM no està relacionat amb els diferents nivells de càrrega de treball de la infermera.
3. El compliment amb les MPNF de la PNAVM varia significativament entre els diferents professionals, independentment del nivell de càrrega de treball.
4. El factor demogràfic edat pot contribuir o representar una barrera per a la implementació de les MPNF de la PNAVM, concretament, ha mostrat un efecte negatiu sobre l'aplicació d'aquestes. De manera que a més edat de les infermeres, menys adherència sobre el compliment.
5. Disposar de guies basades en l'evidència i realitzar activitats formatives sobre la prevenció de la PNAVM, que reforcin el coneixement i la importància de l'aplicació d'aquestes, no implica una garantia d'adherència a les mesures en la seva totalitat.

6. La MPNF de la PNAVM que les infermeres més coneixen està relacionada amb el procediment d'aspiració de secrecions endotraqueals, en concret l'ús de la sonda d'aspiració estèril i la seva manipulació asèptica amb l'ús de guants estèrils, seguit del rentat de mans higiènic pre i post aspiració.
7. La mesura MPNF de la PNAVM que les infermeres menys saben és l'ús de l'equip de protecció individual (ús de màscara i d'ulleres) durant el procediment.
8. Malgrat que les infermeres tenen un nivell elevat de coneixement de les MPNF de la PNAVM, finalment no acaben aplicant-les en la pràctica assistencial en la seva totalitat.
9. Les MPNF de la PNAVM que es van aplicar de manera més òptima en la pràctica assistencial varen ser:
 - La mesura adreçada al control del reflux gàstric : posició del capçal del llit entre 30° - 45°.
 - Prevenció de la microaspiració de secrecions subglòtiques: registre del control de la pressió del pneumotaponament del tub endotraqueal.
 - Higiene orofaringe: registre de la higiene bucal amb solució de clorhexidina.
 - Mesures relacionades amb procediment de l'aspiració de secrecions endotraqueals: l'ús de sonda d'aspiració estèril i l'ús de guants estèrils.
10. La MPNF de la PNAVM relacionada amb el procediment de l'aspiració de secrecions endotraqueals que es va aplicar en la pràctica assistencial de manera moderada va ser l'ús de màscara.
11. Les MPNF de la PNAVM que es van aplicar de manera subòptima en la pràctica assistencial varen ser:
 - Les relacionades amb procediment de l'aspiració de secrecions endotraqueals: el rentat de mans higiènic amb sabó o solució antisèptica alcohòlica previ i post a l'aspiració i, l'ús d'ulleres.
12. La higiene de mans és la mesura de més baix compliment havent-hi una important discrepància entre el coneixement científic i la pràctica de la infermera. Les infermeres tenen un coneixement notable sobre aquesta mesura però una baixa adherència.

12

Referències bibliogràfiques

1. Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America. Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century. Washington (DC): National Academies Press (US); 2001
2. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report. Center for Disease Control and Prevention (CDC). [consultat 6 gener 2017]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/nhsn/datastat/>
3. Weiner LM, Webb AK, Limbago B, Dudeck MA, Patel J, Kallen AJ, Edwards JR, Sievert DM. Antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections:summary of data reported to the national healthcare safety network at the centers for disease control and prevention, 2011-2014. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2016;37(11):1288-1301.
4. Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en Servicios de Medicina Intensiva ENVIN-HELICS. [consultat 18 gener 2017]. Disponible en: <http://hws.vhebron.net/envin-helics/>
5. Zingg W, Holmes A, Dettenkofer M, Goetting T, Secci F, Clack L, Allegranzi B, Magiorakos AP, Pittet D. Hospital organisation, management, and structure for prevention of health-care-associated infection: a systematic review and expert consensus. *Lancet Infect Dis.* 2015;15(2):212-24.
6. Magill SS, Edwards JR, Bamberg W, Beldavs ZG, Dumyati G, Kainer MA, Lynfield R, Maloney M, McAllister-Hollod L, Nadle J, Ray SM, Thompson DL, Wilson LE,

- Fridkin SK. Multistate point-prevalence survey of health care-associated infections. *N Engl J Med*. 2014;370(13):1198-208.
7. Anderson DJ, Pyatt DG, Weber DJ, Rutala WA. Statewide costs of health care-associated infections: estimates for acute care hospitals in North Carolina. *American Journal of Infection Control*. 2013; 41(9):764-768
 8. Klevens RM, Morrison MA, Nadle J, Petit S, Gershman K, Ray S, et al. Invasive methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in the United States. *JAMA*. 2007;298:1763–71.
 9. Klevens RM, Edwards JR, Richards Jr CL, Horan TC, Gaynes RP, Pollock DA, et al. Estimating health care-associated infections and deaths in U.S. hospitals, 2002. *Public Health Rep*. 2007;122:160–6.
 10. Zarb P, Coignard B, Griskeviciene J, Muller A, Vankerckhoven V, Weist K, Goossens M, Vaerenberg S, Hopkins S, National Contact Points for the ECDC pilot point prevalence survey; Catry B, Monnet D, Goossens H, Suetens C. Hospital Contact Points for the ECDC pilot point prevalence survey. The European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) pilot point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use. *Euro Surveill*. 2012;14(46):pii=20316
 11. Stone PW, Larson E, Kawar LN. A systematic audit of economic evidence linking nosocomial infections and infection control interventions: 1990-2000. *Am J Infect Control*. 2002;30(3):145-152
 12. European Centre for Disease Prevention and Control. Annual Epidemiological Report on Communicable Diseases in Europe 2008. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2008. Ref Type: Report
 13. Zimlichman E1, Henderson D, Tamir O, Franz C, Song P, Yamin CK, Keohane C, Denham CR, Bates DW. Health care-associated infections: a meta-analysis of costs and financial impact on the US health care system. *JAMA Intern Med*. 2013 Dec 9-23;173(22):2039-46.
 14. Estudio Nacional sobre los Efectos Adversos ligados a la Hospitalización. ENEAS 2005. [consultat 22 gener 2017]. Disponible en: <https://www.seguridaddelpaciente.es/resources/contenidos/castellano/2006/ENEAS.pdf>
 15. Estudio de prevalencia de las infecciones nosocomiales en España 2014. Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene, 20º Estudio. [consultat 17 gener 2017]. Disponible en: <http://hws.vhebron.net/epine/Descargas/EPINE%201990-2014%20web.pdf>

16. Olaechea PM, Ulibarrena MA, Álvarez-Lerma F, Insausti J, Palomar M, De la Cal MA, ENVIN-UCI Study Group. Factors related to hospital stay among patients with nosocomial infection acquired in the intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2003;24:207-13.
17. Huskins WC, Huckabee CM, O'Grady NP, Murray P, Kopetskie H, Zimmer L, et al., STAR*ICU Trial Investigators. Intervention to reduce transmission of resistant bacteria in intensive care. *N Engl J Med*. 2011;364:1407-18.
18. Álvarez-Lerma F. La vigilancia de la infección nosocomial en el paciente crítico. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2002; 20:103-5.
19. Vincent JL. Nosocomial infections in adult intensive-care units. *Lancet* 2003; 361: 2068-77.
20. American Thoracic Society; Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005; 171:388-416
21. Tablan OC, Anderson LJ, Besser R, Bridges C, Hajjeh R; CDC; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guidelines for preventing health-care--associated pneumonia, 2003: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *MMWR Recomm Rep*. 2004; 53(RR-3):1-36
22. Álvarez Lerma F, Sánchez García M, Lorente L, et al. Guidelines for the prevention of ventilator-associated pneumonia and their implementation. The Spanish "Zero-VAP" bundle. *Med Intensiva*. 2014; 38:226-36
23. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS. To err is human: building a safer health system. Washington: National Academy Press; 2000
24. Wachter RM, Pronovost PJ. The 100,000 Lives Campaign: A scientific and policy review. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2006 Nov;32(11):621-7.
25. Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en Servicios de Medicina Intensiva ENVIN-HELICS. [consultat 11 gener 2017] Disponible en: <http://hws.vhebron.net/envin-helics/>
26. A. Rhodes, R. P. Moreno, E. Azoulay, M. Capuzzo, J. D. Chiche, J. Eddleston, R. Endacott, P. Ferdinande, H. Flaatten, B. Guidet, R. Kuhlen, C. León-Gil, M. C. Martín Delgado, P. G. Metnitz, M. Soares, C. L. Sprung, J. F. Timsit, A. Valentin Prospectively defined indicators to improve the safety and quality of care for critically ill patients: a report from the Task Force on Safety and Quality of the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM) *Intensive Care Med*. 2012; 38:598-605

27. Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). Quality Indicators in Critically Ill Patients. Update 2011. [consultat 12 gener 2017]. Disponible en: <http://www.semicyuc.org/temas/calidad/indicadores-de-calidad>.
28. Sackett DL, Rosenberg WM, Gray JA, Haynes RB, Richardson WS.. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ* 1996; 13;312(7023):71-2.
29. Alonso-Coello P, Ezquerro Rodríguez O, Fargues García I, García Alamino JM, Marzo Castillejo M, Navarra Llorens M, Pardo Pardo J, Subirana Casacuberta M, Urrutia Cuchí G. Enfermería Basada en la Evidencia. Hacia la excelencia de los cuidados: 2004. Difusión Avances de Enfermería (DAE,S.L.). [consultat 6 gener 2017]. Disponible en: <http://evidencia.com/wp-content/uploads/2013/08/EBE.-Hacia-la-excelencia-en-cuidados.pdf>
30. Fry M. Literature review of the impact of nurse practitioners in critical care services. *Nurs Crit Care*. 2011 Mar-Apr;16(2):58-66.
31. Raurell M. Impact of nursing care on the incidence of invasive mechanical ventilation associated pneumonia. *Enferm Intensiva*. 2011; 22: 31-8
32. Elorza Mateos J, Ania González N, Ágreda Sádaba M, Del Barrio Linares M, MargallCoscojuela MA, Asiain Erro MC. Valoración de los cuidados de enfermería en la prevención de la neumonía asociada a ventilación mecánica. *Enferm Intensiva*.2011;22(1):22-30.
33. McClurkin SL, Bailey L, Kwan M. Nursing Journal Club: Bridging the gap between practice and research. *J Peri Anesth Nurs*. 2011;26:192.
34. Grol R, Grimshaw J: From best evidence to best practice: effective implementation of change in patients' care. *Lancet* 2003, 362:1225–1230.
35. Huijg JM, Crone MR, Verheijden MW, van der Zouwe N, Middelkoop BJ, Gebhardt WA: Factors influencing the adoption, implementation, and continuation of physical activity interventions in primary health care: a Delphi study. *BMC Fam Pract* 2013; 14(1),142
36. Carayon P, Gurses AP. Nursing Workload and Patient Safety—A Human Factors Engineering Perspective. In: Hughes RG, editor. *Patient Safety and Quality: An Evidence-Based Handbook for Nurses*. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2008 Apr. Chapter 30. [consultat 12 gener 2017]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2657/>.
37. Stanton MW, Rutherford MK. Hospital nurse staffing and quality of care. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; 2004. AHRQ Pub. No. 04-0029.

38. Miranda R, Nap R, Rijk A, Schaufeli W, Lapichino G. Nursing Activities Score. *Critic Care Med.* 2003; 31 (2); 374-82.
39. Subirana Casacuberta, M. Revisión sistemática de los instrumentos que miden la actividad de Enfermería y su repercusión sobre los resultados en salud. *Metas de Enfermería.* 2006 ; 9(6), 22-27.
40. Miranda DR, de Rijk A, Schaufeli W. Simplified Therapeutic Intervention Scoring System: The TISS-28 items. Results from a multicenter study. *Crit Care Med.* 1996; 24(1): 64-73.
41. Miranda DR, Nap R, de Rijk A, Schaufeli W, Lapichino G; TISS Working Group. Therapeutic Intervention Scoring System. Nursing activities score. *Crit Care Med.* 2003;31(2):374-82.
42. Miranda DR, Moreno R, Lapichino G. Nine equivalents of nursing manpower use score (NEMS). *1997;23(7):760-5.*
43. Muscedere JG, Martin CM, Heyland DK. The impact of ventilator-associated pneumonia on the Canadian Health care system. *J Crit Care.* 2008;23:5–10.
44. Valles J, Pobo A, Garcia-Esquirol O, Mariscal D, Real J, Fernandez R. Excess ICU mortality attributable to ventilator-associated pneumonia: the role of early vs late onset. *Intensive Care Med.* 2007;33(8):1363–8.
45. Moine P, Timsit JF, De Lassence A, Troché G, Fosse JP, Alberti C, Cohen Y; OUT-COMEREA study group. Mortality associated with late-onset pneumonia in the intensive care unit: results of a multi-center cohort study. *Intensive Care Med.* 2002;28 (2):154–63.
46. Leroy O, Meybeck A, d'Escrivan T, Devos P, Kipnis E, Georges H. Impact of adequacy of initial antimicrobial therapy on the prognosis of patients with ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med.* 2003;29:2170-3.
47. Kollef MH, Sherman G, Ward S, Fraser VJ. Inadequate antimicrobial treatment of infections: a risk factor for hospital mortality among critically ill patients. *Chest.* 1999;115:462–74.
48. Melsen WG, Rovers MM, Koeman M, Bonten MJM. Estimating the attributable mortality of ventilator-associated pneumonia from randomized prevention studies. *Crit Care Med.* 2011;39:2736–2742.
49. Melsen WG, Rovers MM, Groenwold RH, Bergmans DC, Camus C, Bauer TT, Hahnisch EW, Klarin B, Koeman M, Krueger WA, Lacherade JC, Lorente L, Memish ZA, Morrow LE, Nardi G, van Nieuwenhoven CA, O'Keefe GE, Nakos G, Scannapieco FA, Sequin P, Staudinger T, Topeli A, Ferrer M, Bonten MJ. Attributable mortality

- of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis of individual patient data from randomised prevention studies. *Lancet Infect Dis.* 2013;13:665–671
50. Timsit JF, Zahar JR, Chevret S. Attributable mortality of ventilator-associated pneumonia. *Curr Opin Crit Care* 2011;17(5):464-471
 51. Klompas M, Khan Y, Kleinman K, Evans RS, Lloyd JF, Stevenson K, Samore M, Platt R; CDC Prevention Epicenters Program. Multicenter evaluation of a novel surveillance paradigm for complications of mechanical ventilation. *PLoS One* 2011;6(3): e18062.
 52. Kollef MH, Hamilton CW, Ernst FR. Economic impact of ventilator-associated pneumonia in a large matched cohort. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2012;33(3):250-6.
 53. Stone PW, Braccia D, Larson E. Systematic review of economic analyses of health care-associated infections. *Am J Infect Control.* 2005;33(9):501-509.
 54. Safdar N, Dezfulian C, Collard HR, Saint S. Clinical and economic consequences of ventilator-associated pneumonia: A systematic review. *Crit Care Med.* 2005;33(10):2184-2193
 55. Skrupky LP, McConnell K, Dallas J, Kollef MH. A comparison of ventilator-associated pneumonia rates as identified according to the National Healthcare Safety Network and American College of Chest Physicians criteria. *Crit Care Med* 2012;40(1):281-284.
 56. Magill SS, Li Q, Gross C, Dudeck M, Allen-Bridson K, Edwards JR. Incidence and characteristics of ventilator-associated events reported to the National Healthcare Safety Network in 2014. *Crit Care Med.* 2016;44(12):2154-2162.
 57. Sirvent JM, Torres A, El-Ebiary M, Castro P, de Batlle J, Bonet A. Protective effect of intravenously administered cefuroxime against nosocomial pneumonia in patients with structural coma. *Am J Resp Crit Care Med* 1997; 155:1729-1734
 58. Edwards JR, Peterson KD, Mu Y, Banerjee S, Allen-Bridson K, Morrell G, Dudeck MA, Pollock DA, Horan TC: National Healthcare Safety Network (NHSN) report: data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. *Am J Infect Control* 2009, 37:783-805.
 59. Dudeck MA, Horan TC, Peterson KD, Allen-Bridson K, Morrell G, Pollock DA, Edwards JR.. National Healthcare Safety Network (NHSN) report, data summary for 2010, device-associated module. *Am J Infect Control* 2011;39(10):798-816.
 60. Sinuff T, Muscedere J, Cook DJ, Dodek PM, Anderson W, Keenan SP, Wood G, Tan R, Haupt MT, Miletin M, Bouali R, Jiang X, Day AG, Overvelde J, Heyland DK; Ca-

- nadian Critical Care Trials Group. Implementation of clinical practice guidelines for ventilator-associated pneumonia: a multicenter prospective study. *Crit Care Med*. 2013; 41:15-23
61. Marra AR, Cal RG, Silva CV, Caserta RA, Paes AT, Moura DF Jr, dos Santos OF, Edmond MB, Durão MS.. Successful prevention of ventilator-associated pneumonia in an intensive care setting. *Am J Infect Control*. 2009; 37:619-25
 62. Zolfaghari PS, Wyncoll DL. The tracheal tube: gateway to ventilator-associated pneumonia. *Crit Care*. 2011;15:310–317
 63. Safdar N, Crnich CJ, Maki DG. The pathogenesis of ventilator-associated pneumonia: Its relevance to developing effective strategies for prevention. *Respir Care*. 2005; 50: 725–739
 64. Gil-Perotin S, Ramirez P, Marti V, Sahuquillo JM, Gonzalez E, Calleja I, Menéndez R, Bonastre J. Implications of endotracheal tube biofilm in ventilator-associated pneumonia response: a state of concept. *Critical Care*. 2012; 16, R93.
 65. Asai T, Shingu K. Leakage of fluid around high-volume, low-pressure cuffs apparatus A comparison of four tracheal tubes. 2001;56:38-42
 66. Young PJ, Pakeerathan S, Blunt MC, Subramanya S. A low-volume, low-pressure tracheal tube cuff reduces pulmonary aspiration. *Crit Care Med* 2006;34:632-639
 67. Konrad F, Schreiber T, Brecht-Kraus D, Georgieff M. Mucociliary transport in ICU patients. *Chest* 1994;105:237-241
 68. National Healthcare Safety Network (NHSN) July 2013 CDC/NHSN Protocol Clarifications. 2013. [consultat 8 gener 2017]. Disponible en: http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/10-VAE_FINAL.pdf
 69. Grossman RF, Fein A. Evidence-Based Assessment of Diagnostic Tests for Ventilator-Associated Pneumonia. Executive Summary. *CHEST* 2000; 117:177-181
 70. Craven DE, Kunches LM, Kilinsky V, Lichtenberg DA, Make BJ, McCabe WR. Risk factors for pneumonia and fatality in patients receiving continuous mechanical ventilation. *Am Rev Respir Dis*. 1986 ;133:792-796.
 71. Cavalcanti M, Ferrer M, Ferrer R, et al. Risk and prognostic factors of ventilator-associated pneumonia in trauma patients. *Crit Care Med* 2006; 34:1067-1072
 72. Cook DJ, Walter SD, Cook RJ, Griffith LE, Guyatt GH, Leasa D, Jaeschke RZ, Brun-Buisson C. Incidence of and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Ann Intern Med* 1998; 129:433-440

73. Antonelli M, Pennisi MA, Montini L. Clinical review: noninvasive ventilation in the clinical setting: experience from the past 10 years. *Crit Care* 2005;9:98-103
74. Torres A, Gatell JM, Aznar E, el-Ebiary M, Puig de la Bellacasa J, González J, Ferrer M, Rodriguez-Roisin R. Re-intubation increases the risk of nosocomial pneumonia in patients needing mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 1995;152:137-141
75. Lorente L, Lecuona M, Galvan R, Ramos MJ, Mora ML, Sierra A. Periodically changing ventilator circuits is not necessary to prevent ventilator-associated pneumonia when a heat and moisture exchanger is used. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004; 25:1077–1082
76. Pérez-Granda MJ, Muñoz P, Heras C, Sánchez G, Rello J, Bouza E; Grupo de Ayuda a la Neumonía Grave (GANG). Prevention of ventilator-associated pneumonia: can knowledge and clinical practice be simply assessed in a large institution?. *Respir Care*. 2013;58:1213-9.
77. FitzGerald G, Moore G, Wilson AP. Hand hygiene after touching a patient's surroundings: the opportunities most commonly missed. *J Hosp Infect*. 2013;84:27-31
78. Allegranzi B, Pittet D. Role of hand hygiene in healthcare-associated infection prevention. *J Hosp Infect*. 2009;73:305-15.
79. Molina Cabrillana J, Alvarez-León E E, García de Carlos P, López-Carrió I. Incrementar la adherencia a la higiene de manos en el hospital es posible. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2008;26:119-20.
80. Trick WE, Vernon MO, Welbel SF, Demarais P, Hayden MK, Weinstein RA; Chicago Antimicrobial Resistance Project. Multicenter intervention program to increase adherence to hand hygiene recommendations and glove use and to reduce the incidence of antimicrobial resistance. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2007;28:42-9
81. Organización Mundial de la Salud, 2005. Directrices De La OMS Sobre Higiene de las manos en la atención sanitaria. "Unas manos limpias son manos más seguras" [consultat 10 gener de 2017]. Disponible en : http://www.who.int/patientsafety/information_centre/Spanish_HH_Guidelines.pdf
82. Centers for Disease Prevention and Control. Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings, CDC 2007. [consultat 10 gener de 2017]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/isolation2007.pdf>

83. Iregui M, Ward S, Sherman G, Fraser VJ, Kollef MH. Clinical importance of delays in the initiation of appropriate antibiotic treatment for ventilator-associated pneumonia. *Chest* .2002; 122:262-268.
84. Kumar P, Jordan M, Caesar J, Miller S. Improving the management of sepsis in a district general hospital by implementing the 'Sepsis Six' recommendations. *BMJ Qual Improv Rep*. 2015;4(1). pii: u207871.w4032
85. Institute for Healthcare Improvement (IHI). Implement the IHI ventilator bundle. Prevent Ventilator-Associated Pneumonia. Cambridge, MA: Institute for Healthcare Improvement; 2012. (www.ihl.org) [consultat 10 gener de 2017]. Disponible en: <http://www.ihl.org/resources/Pages/Tools/HowtoGuidePreventVAP.aspx>
86. Penoyer DA. Nurse staffing and patient outcomes in critical care: a concise review. *Crit Care Med*. 2010; 38: 1521-8
87. Ausserhofer D, Zander B, Busse R, Schubert M, De Geest S, Rafferty AM, Ball J, Scott A, Kinnunen J, Heinen M, Sjetne IS, Moreno-Casbas T, Kózka M, Lindqvist R, Diomidous M, Bruyneel L, Sermeus W, Aiken LH, Schwendimann R; RN4CAST consortium. Prevalence, patterns and predictors of nursing care left undone in European hospitals: results from the multicountry cross-sectional RN4CAST study. *BMJ Quality Saf*. 2014;23,126-35
88. Ball JE, Murrells T, Rafferty AM, Morrow E, Griffiths P. Care left undone' during nursing shifts: associations with workload and perceived quality of care. *BMJ Qual Saf*. 2014 Feb;23:116-25
89. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings: Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)* 2002; 51(N0.RR-16
90. Pittet D, Boyce J. Hand hygiene and patient care: pursuing the Semmelweis legacy. *The Lancet Infectious Diseases*. 2001;1: 9-20.
91. Hugonnet S, Perneger TV, Pittet D. Alcohol-based handrub improves compliance with hand hygiene in intensive care units. *Arch Intern Med*. 2002; 162:1037-43.
92. Lorente L, Leucona M, Martin MM, García C, Mora ML, Sierra A. Ventilator-associated pneumonia using a closed versus an open tracheal suction system. *Crit Care Med* 2005; 33:115-119
93. Burns KE, Adhikari NK, Keenan SP, Meade MO. Noninvasive positive pressure ventilation as a weaning strategy for intubated adults with respiratory failure. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;4:CD004127

94. Blackwood B, Alderdice F, Burns KE, Cardwell CR, Lavery G, O'Halloran P. Protocolized versus non-protocolized weaning for reducing the duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;12;CD006904
95. Girard TD, Kress JP, Fuchs BD, Thomason JW, Schweickert WD, Pun BT, Taichman DB, Dunn JG, Pohlman AS, Kinniry PA, Jackson JC, Canonico AE, Light RW, Shintani AK, Thompson JL, Gordon SM, Hall JB, Dittus RS, Bernard GR, Ely EW. Efficacy and safety of a paired sedation and ventilator weaning protocol for mechanically ventilated patients in intensive care (Awakening and Breathing Controlled trial): a randomised controlled trial. *Lancet.* 2008;12;371(9607):126-34
96. Souweine B, Mom T, Traore O, Aublet-Cuvelier B, Bret L, Sirot J, Deteix P, Gilain L, Boyer L. Ventilator-associated sinusitis: microbiological results of sinus aspirates in patients on antibiotics. *Anesthesiology.* 2000;93:1255-60.
97. Griffiths J, Barber VS, Morgan L, Young JD. Systematic review and meta-analysis of studies of the timing of tracheostomy in adult patients undergoing artificial ventilation. *BMJ.* 2005; 330:1243-1246
98. Vallés J, Artigas A, Rello J, Bonsoms N, Fontanals D, Blanch L, Fernández R, Baigorri F, Mestre J. Continuous aspiration of subglottic secretions in preventing ventilator-associated pneumonia. *Ann Intern Med* 1995; 122:179-186
99. Frost SA, Azeem A, Alexandrou E, Tam V, Murphy JK, Hunt L, O'Regan W, Hillman KM. Subglottic secretion drainage for preventing ventilator associated pneumonia: a meta-analysis. *Aust Crit Care.* 2013;26:180-8.
100. Dezfulian C., Shojania K., Collard H.R., Kim H.M., Matthay M.A., Saint S. Subglottic secretion drainage for preventing ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis. *Am J Med.* 2005; 118:11-18
101. Berra L, De Marchi L, Panigada M, Yu Z-X, Baccarelli A, Kolobow T. Evaluation of continuous aspiration of subglottic secretion in an in vivo study. *Crit Care Med* 2004;32:2071-2078
102. Poelaert J., Depuydt P., De Wolf A., Van de Velde S., Herck I., Blot S. Polyurethane cuffed endotracheal tubes to prevent early postoperative pneumonia after cardiac surgery: a pilot study. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2008; 135:771-6.
103. Rello J, Soñora R, Jubert P, Artigas A, Rué M, Vallés J. Pneumonia in intubated patients: role of respiratory airway care. *Am J Respir Crit Care Med.* 1996;4:111-115

104. Combes X, Schauvliege F, Peyrouset O, Motamed C, Kirov K, Dhonneur G, Duvaldestin P. Intracuff pressure and tracheal morbidity: influence of filling with saline during nitrous oxide anesthesia. *Anesthesiology*. 2001;95:1120-4.
105. Klompas M, Branson R, Eichenwald EC, Greene LR, Howell MD, Lee G, Magill SS, Maragakis LL, Priebe GP, Speck K, Yokoe DS, Berenholtz SM; Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA). Strategies to Prevent Ventilator-Associated Pneumonia in Acute Care Hospitals. 2014 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014;35:915-36
106. Ibáñez J, Peñafiel A, Raurich JM, et al. Gastroesophageal reflux in intubated patients receiving enteral nutrition: effect of supine and semirecumbent positions. *JPEN* 1992;16:419-422
107. Montecalvo MA, Steger KA, Farber HW, et al. Nutritional outcome and pneumonia in critical care patients randomized to gastric versus jejunal tube feedings. *Crit Care Med* 1992; 20:1377-1387
108. Tantipong H, Morkchareonpong C, Jaiyindee S, Thamlikitkul V. Randomized Controlled Trial and Meta-analysis of Oral Decontamination with 2% Chlorhexidine Solution for the Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008 Feb;29:131-136
109. Munro CL, Grap MJ, Jones DJ, McClish DK, Sessler CN. Chlorhexidine, toothbrushing, and preventing ventilator-associated pneumonia in critically ill adults. *Am J Crit Care*. 2009;18:428-37
110. Berra L, Coppadoro A, Bittner EA, Kolobow T, Laquerriere P, Pohlmann JR, Bramati S, Moss J, Pesenti A. A clinical assessment of the Mucus Shaver: a device to keep the endotracheal tube free from secretions. *Crit Care Med* 2012;40:119-124
111. Subramanian P, Choy KL, Gopal SV, Mansor M, Ng KH. Impact of education on ventilator-associated pneumonia in the intensive care unit. *Singapore Med. J* 2013; 54: 281-4
112. Berwick DM, Calkins DR, McCannon CJ, Hackbarth AD. The 100,000 lives campaign: setting a goal and a deadline for improving health care quality. *JAMA*. 2006 Jan 18;295:324-7.
113. Haley RW, Culver DH, White JW, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *American Journal of Epidemiology*, 1985; 121:182-205.

114. Gastmeier P, Geffers C, Brandt C, et al. Effectiveness of a nation wide nosocomial infection surveillance system for reducing nosocomial infections. *Journal of Hospital Infection*. 2006; 64:16-22
115. Organización Mundial de la Salud. Componentes básicos para los programas de prevención y control de infecciones. Informe de la Segunda Reunión de la Red Oficiosa de Prevención y Control de Infecciones en la Atención Sanitaria 26 y 27 de junio de 2008. Ginebra (Suiza). OMS. 2010. [consultat 10 gener de 2017] Disponible en: http://www.who.int/csr/resources/publications/WHO_HSE_EPR_2009_1/es/
116. Resar R., Pronovost P., Haraden C., Simmonds T., Rainey T., Nolan T. Using a bundle approach to improve ventilator care processes and reduce ventilator-associated pneumonia. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2005; 31:243-8.
117. Morris AC, Hay AW, Swann DG, Everingham K, McCulloch C, McNulty J, Brooks O, Laurenson IF, Cook B, Walsh TS. Reducing ventilator-associated pneumonia in intensive care: impact of implementing a care bundle. *Crit Care Med*. 2011;39:2218–2224
118. Lawrence P, Fulbrook P. The ventilator care bundle and its impact on ventilator-associated pneumonia: a review of the evidence. *Nurs Crit Care*. 2011;16: 222-34
119. Grimshaw JM, Eccles MP, Lavis JN, Hill SJ, Squires JE: Knowledge translation of research findings. *Implement Sci* 2012; 7:50.
120. Glasgow RE, Lichtenstein E, Marcus AC: Why don't we see more translation of health promotion research to practice? Rethinking the efficacy-toeffectiveness transition. *Am J Public Health* 2003, 93:1261–1267.
121. Borchert M: Policy and practice bridging the implementation gap between knowledge and Rethinking the efficacy-toeffectiveness transition. *Am J Public Health* 2003, 93:1261–1267.
122. Glasgow R, Klesges L, Dzewaltowski DA, Bull SS, Estabrooks PA: The future of physical activity behavior change research: what is needed to improve translation of research into health promotion practice? *Ann Behav Med* 2004, 27:3–12
123. Shojania KG, Grimshaw JM. Evidence-based quality improvement: the state of the science. *Health affairs*;2005;; 24, 138.
124. Grimshaw JM, Thomas RE, MacLennan G, Fraser C, Ramsay CR, Vale L, Donaldson C. Effectiveness and efficiency of guideline dissemination and implementation strategies. *Health Tech Assessment*; 2004, 8;1-72.

125. Day T, Farnell S, Haynes S, Wainwright S, Wilson-Barnett J. Tracheal suctioning : an exploration of nurses' knowledge and competence in acute and high dependency ward areas. *J Adv Nurs*. 2002; 39:35-45
126. Montial E, Ruiz de Escudero N, Prieto E. ¿Intuición o exactitud?. Posicionamiento intuitivo de la cabecera de la cama en pacientes críticos. ¿necesitamos medirlo?. *Enferm Intensiva*. 2005;16:54-61
127. Williams Z, Chan R, Kelly E. A simple device to increase rates of compliance in maintaining 30-degree head-of-bed elevation in ventilated patients. *Crit Care Med*. 2008 Apr;36:1155-7
128. Stone PW, Mooney-Kane C, Larson EL, Horan T, Glance LG, Zwanziger J, Dick AW. Nurse working conditions and patient safety outcomes. *Med Care* 2007; 45:571-578.
129. Jansson M, Ala-Kokko T, Ylipalosaari P, Syrjälä H, Kyngäs H. Critical care nurses' knowledge of, adherence to and barriers towards evidence-based guidelines for the prevention of ventilator-associated pneumonia — A survey study. *Intensive Crit Care Nurs*. 2013; 29:216-27
130. Blot S, Labeau S, Vandijck D, Van Aken P, Claes B. Executive Board of the Flemish Society for Critical Care Nurses. Evidence based guidelines for the prevention of ventilator-associated pneumonia: results of a knowledge test among intensive care nurses. *Intensive Care Med*. 2007;33:1463-1467.
131. El-Khatib MF, Zeineldine S, Ayoub C, Husari A, Bou-Khalil PK. Critical care clinicians' knowledge of evidence-based guidelines for preventing ventilator-associated pneumonia. *Am J Crit Care*. 2010;19:272-6.
132. Báez Figueredo RM, Samudio M. Knowledge, attitudes and practices of nursing staff about preventive measures for pneumonias associated with mechanical ventilation in the adult intensive care unit of the Social Security Institute. *Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud*. 2013;11: 22-30
133. Zack JE, Garrison T, Trovillion E, Clinkscale D, Coopersmith CM, Fraser VJ, Kollef MH. Effect of an education program aimed at reducing the occurrence of ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med*. 2002; 30:2407-2412
134. Babcock HM, Zack JE, Garrison T, Trovillion E, Jones M, Fraser VJ, Kollef MH. An educational intervention to reduce Ventilator-Associated pneumonia in an integrated health system: A comparison of effects. *Chest*. 2004; 125:2224-31

135. Oliveira AC, Cardoso CS, Mascarenhas D. Intensive care unit professionals 'knowledge and behavior related to the adoption of contact precautions. *Rev Llatí-am Enfermagem*. 2009; 17: 625-31
136. Jansson M, Kääriäinen M, Kyngäs H. Effectiveness of educational programmes in preventing ventilator-associated pneumonia: a systematic review. *J Hosp Infect*. 2013;84:206-14
137. Makic MB, VonRueden KT, Rauen CA, Chadwick J. Evidence-based practice habits: putting more sacred cows out to pasture. *Crit Care Nurse*. 2011;31:38-61.
138. Stubbings L, Chaboyer W, McMurray A. Nurses' use of situation awareness in decision-making: an integrative review. *J Adv Nurs*. 2012;68:1443-53
139. Dalheim A, Harthug S, Nilsen RM, Nortvedt MW.. Factors influencing the development of evidence-based practice among nurses: a self-report survey. *BMC Health Serv Res*. 2012;12: 367.
140. O'leary DF, Mhaolrúnaigh SN. Information-seeking behaviour of nurses: where is information sought and what processes are followed?. *J Adv Nurs*. 2012;68(2):379-90
141. Biancofiore G, Barsotti E, Catalani V, Landi A, Bindi L, Urbani L, Desimone P, Stefanini A, Sansevero A, Filippini F. Nurses' knowledge and application of evidence-based guidelines for preventing ventilator associated pneumonia. *Minerva Anesthesiol*. 2007; 73:129- 134
142. Pravikoff DS, Tanner AB, Pierce ST. Readiness of U.S. nurses for evidence based practice. *Am J Nurs*. 2005;105:40-51
143. Malik G, McKenna L, Plummer V. Perceived knowledge, skills, attitude and contextual factors affecting evidence-based practice among nurse educators, clinical coaches and nurse specialists. *Int J Nurs Pract*. 2015;21 Suppl 2:46-57
144. Malik G, McKenna L, Plummer V. Facilitators and barriers to evidence-based practice: perceptions of nurse educators, clinical coaches and nurse specialists from a descriptive study. *Contemp Nurse*. 2016;52:544-554
145. Squires JE, Estabrooks CA, Gustavsson P, Wallin L. Individual determinants of research utilization by nurses: a systematic review update. *Implement Sci*. 2011;5:6:1
146. Thompson DS, O'Leary K, Jensen E, Scott-Findlay S, O'Brien-Pallas L, Estabrooks CA. The relationship between busyness and research utilization: it is about time. *J Clin Nurs* 2008,17:539–548.

147. McCaughan D, Thompson C, Cullum N, Sheldon TA, Thompson DR. Acute care nurses' perceptions of barriers to using research information in clinical decision-making. *J Adv Nurs* 2002, 39:46–60
148. Ali KJ, Farley DO, Speck K, Catanzaro M, Wicker KG, Berenholtz SM. Measurement of implementation components and contextual factors in a two-state healthcare quality initiative to reduce ventilator-associated pneumonia. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2014;35 Suppl 3:S116-23
149. Hugonnet S, Chrevolet JC, Pittet D. The effect of workload on infection risk in critically ill patients. *Crit Care Med* 2007; 35:76-81
150. Hugonnet S, Villaveces A, Pittet D. Nurse staffing level and nosocomial infections: empirical evaluation of the case-crossover and case-time-control designs. *Am J Infect Control* 2007; 165:1321-7
151. Aiken LH, Clarke SP, Sloane DM, Sochalski J, Silber JH. Hospital nurse staffing and patient mortality, nurse burnout, and job dissatisfaction. *JAMA.* 2002;288(16):1987-93
152. McGahan M, Kucharski G, Coyer F; Winner ACCCN Best Nursing Review Paper 2011 sponsored by Elsevier. Nurse staffing levels and the incidence of mortality and morbidity in the adult intensive care unit: a literature review. *Aust Crit Care.* 2012;25(2):64-77.
153. Ball JE, Griffiths P, Rafferty AM, Lindqvist R, Murrells T, Tishelman C. A cross-sectional study of 'care left undone' on nursing shifts in hospitals. *J Adv Nurs.* 2016;72(9):2086-97.
154. Cho E, Lee NJ, Kim EY, Kim S, Lee K, Park KO, Sung YH. Nurse staffing level and overtime associated with patient safety, quality of care, and care left undone in hospitals: A cross-sectional study. *Int J Nurs Stud.* 2016;60:263-71
155. Stone PW, Larson EL, Mooney-Kane C, et al. Organizational climate and intensive care unit nurses' intention to leave. *Crit Care Med.* 2006;34:1907–1912.
156. Aiken LH, Sloane DM, Lake ET, Sochalski J, Weber AL. Organization and outcomes of inpatient AIDS care. *Med Care.* 1999;37(8):760-72.
157. Aiken LH, Clarke SP, Sloane DM, Lake ET, Cheney T. Effects of hospital care environment on patient mortality and nurse outcomes. *J Nurs Adm.* 2008; 38: 223–229.
158. Cho SH, Mark BA, Yun SC, June KJ. Differences in intensive care unit work environments among and within hospitals using subscales and a composite measure of the Revised Nursing Work Index. *J Adv Nurs.* 2011;67:2637-48.

159. Sheward L, Hunt J, Hagen S, Macleod M, Ball J. The relationship between UK hospital nurse staffing and emotional exhaustion and job dissatisfaction. *J Nurs Manag.* 2005;13, 51-60.
160. Heinen MM, van Achterberg T, Schwendimann R, Zander B, Matthews A, Kózka M, Ensio A, Sjetne IS, Moreno Casbas T, Ball J, Schoonhoven L. Nurses' intention to leave their profession: a cross sectional observational study in 10 European countries. *Int J Nurs Stud.* 2013;50:174-184.
161. Hayes B, Douglas C, Bonner A. Predicting emotional exhaustion among haemodialysis nurses: a structural equation model using Kanter's structural empowerment theory. *J Adv Nurs.* 2014;70:2897-909.
162. Hayes B, Douglas C, Bonner A. Work environment, job satisfaction, stress and burnout among haemodialysis nurses. *J Nurs Manag.* 2015;23:588-98
163. McHugh M, Kelly LA, Smith HL, Wu ES, Vanak JM, Aiken LH. Lower mortality in magnet hospitals. *Med Care.* 2013; 51: 382-388.
164. Lake E, Friese C. Variations in nursing practice environments: relation to staffing and hospital characteristics. *Nurs Res.* 2006;55:1-9
165. Schmalenberg C, Kramer M. Types of intensive care units with the healthiest, most productive work environments. *Am J Crit Care.* 2007;16:458-68; quiz 469
166. Kelly LA, McHugh MD, Aiken LH. Nurse outcomes in Magnet® and non-magnet hospitals. *J Nurs Adm.* 2011;41:428-33.
167. Benner P. From novice to expert. *Am J Nurs.* 1982;82:402-7.
168. Dreyfus HL, Dreyfus SE. Dreyfus HL, Dreyfus SE. The relationship of the theory and practice in the acquisition of skill. *Expertise in Nursing Practice Caring, Clinical Judgment and Ethics.* Zona ed. New York: Springer; 2009;1-25
169. Coomasamy A, Khan KS. What is the evidence that postgraduate teaching in evidence based medicine changes anything? A systematic review. *BMJ.* 2004 Oct 30; 329(7473):1017
170. Lambert ML, Suetens C, Savey A, Palomar M, Hiesmayr M, Morales I, Agodi A, Frank U, Mertens K, Schumacher M, Wolkewitz M. Clinical outcomes of health-care-associated infections and antimicrobial resistance in patients admitted to European intensive-care units: a cohort study. *Lancet Infect Dis.* 2011;11: 30-8
171. Jam Gatell MR, Santé Roig M, Hernández Vian Ó, Carrillo Santín E, Turégano Duaso C, Fernández Moreno I, Vallés Daunis J. Assessment of a training programme for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Nurs Crit Care.* 2012; 17: 285-92

172. M. Llauradó, S. Labeau, D. Vandijck, J. Rello, A. Rosa, A. Riera, E. Gallart, R. Moreno, K. Vandewoude, R. Piñer, M.L. Benítez, S. Blot, los investigadores del estudio EVIDENCE y PROCORNEU (Programa Corporativo Neumonía CIBERES) Grado de conocimiento de las guías de prevención de la neumonía asociada a ventilación mecánica de las enfermeras de cuidados intensivos del sur de Europa. *Med. Intensiv.* 2011;35:6–12.
173. Moreno R, Reis Miranda D. Nursing staff in intensive care in Europe: the mismatch between planning and practice. *Chest.* 1998; 113: 752-8
174. Bernat Adell A, Abizanda Campos R, Cubedo Rey M, Quintana Bellmunt J, Sanañuja Rochera E, Sanchís Muñoz J, Soriano Canuto M, Tejedor López R. Nursing Activity Score (NAS). Nuestra experiencia con un sistema de cómputo de cargas de enfermería basado en tiempos. *Enferm Intensiva* 2005; 16:164-74.
175. Bernat Adell A, Abizanda Campos R, Yvars Bou M, Quintana Bellmunt J, Gascó García C, Soriano Canuto M, Reig Valero R, Vidal Tegedor B. Cargas de trabajo asistencial en pacientes críticos. Estudio comparativo NEMS frente a NAS. *Enferm Intensiva.* 2006; 17:67-77
176. Carmona-Monge FJ, Rollán Rodríguez GM, Quirós Herranz C, García Gómez S, Marín-Morales D. Evaluation of the nursing workload through the nine equivalents for nursing manpower use scale and the nursing activities score: A prospective correlation study. *Intensive Crit Care Nurs.* 2013;29:228-33
177. Valls-Matarín J, Salamero-Amorós M, Roldán-Gil C. Análisis de la carga de trabajo y uso de los recursos enfermeros en una unidad de cuidados intensivos. *Enferm Intensiva.* 2015;26:72-81
178. Cho SH, Ketefian S, Barkauskas VH, Smith DG.. The effects of nurse staffing on adverse events, morbidity, mortality, and medical costs. *Nurs Res.* 2003 Mar-Apr;52:71-9.
179. Blot SI, Serra ML, Koulenti D, Lisboa T, Deja M, Myrianthefs P, Manno E, Diaz E, Topeli A, Martin-Loeches I, Rello J; EU-VAP/CAP Study Group. Patient to nurse ratio and risk of ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Am J Crit Care.* 2011;20:e1-9
180. Harless DW, Mark BA. Addressing measurement error bias in nurse staffing research. *Health Serv Res* 2006;41:2006-2024.
181. Sherman ER, Heydon KH, St John KH, Teszner E, Rettig SL, Alexander SK, Zaoutis TZ, Coffin SE. Administrative data fail to accurately identify cases of healthcare-associated infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27:332–337.

- Administrative data fail to accurately identify cases of healthcare-associated infection. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2006;27:332–337
182. Daud-Gallotti RM, Costa SF, Guimarães T, Padilha KG, Inoue EN, Vasconcelos TN, Rodrigues FS, Barbosa EV, Figueiredo WB, Levin AS. Nursing workload as a risk factor for healthcare associated infections in ICU: a prospective study. *PLoS One.* 2012;7:e52342
183. Incidentes y eventos adversos en medicina intensiva. Seguridad y riesgo en el enfermo crítico. SYREC 2007. Informe, maig 2009. Madrid: Ministeri de Sanitat, Política Social e Igualtat; 2010.
184. Escobar-Aguilar G, Gómez-García T, Ignacio-García E, Rodríguez-Escobar J, Moreno-Casbas T, Fuentelsaz-Gallego C, et al. Work environment and patient safety: data comparison between Seneca and RN4CAST projects. *Enferm Clin.* 2013; 23,103-13
185. Poncet MC, Toullic P, Papazian L, et al. Burnout syndrome in critical care nursing staff. *Am J Resp Crit Care Med* 2007;175:698-704
186. Gomez-Urquiza JL, Vargas C, De la Fuente EI, et al. Age as a risk factor for burnout syndrome in nursing professionals: a meta-analytic study. *Res Nurs Health* 2016; Nov 2016 (Epub ahead of print)
187. Losa Iglesias ME, Becerro de Bengoa Vallejo R, Salvadores Fuentes P. The relationship between experiential avoidance and burnout syndrome in critical care nurses: a cross-sectional questionnaire survey. *Int J Nurs Stud.* 2010;47:30-7
188. Forsetlund L, Bjørndal A, Rashidian A, Jamtvedt G, O'Brien MA, Wolf F, Davis D, Odgaard-Jensen J, Oxman AD.. Continuing education meetings and workshops: effects on professional practice and health care outcomes. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009 Apr 15;(2):CD003030
189. Labeau S, Vandijck D, Rello J, Adam S, Rosa A, Wens C, Bäckman C, Agbaht K, Csomos A, Seha M, Dimopoulos G, Vandewoude KH, Blot S. Evidence-based guidelines for the prevention of ventilator-associated pneumonia: results of a knowledge test among European intensive care nurses. *J Hosp Infect.* 2008;70: 180-185
190. Lin HL, Lai CC, Yang LY. Critical care nurses' knowledge of measures to prevent ventilator-associated pneumonia. *Am J Infect Control.* 2014 Aug;42(8):923-5
191. Treweek S, Flottorp S, Fretheim A, Håvelsrud K, Kristoffersen DT, Oxman A, Aasland OG. Guidelines in general practice – are they read and are they used? *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2005 Feb 3;125(3):300-3

192. De Lima ED, Fleck CS, Borges JJ, Condessa RL, Vieira SR. Effects of educational intervention on adherence to the technical recommendations for tracheo-bronchial aspiration in patients admitted to an intensive care unit. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2013;25(2):115-22
193. Abbott CA, Dremsa T, Stewart DW, Mark DD, Swift CC. Adoption of a Ventilator-Associated Pneumonia Clinical Practice Guideline Worldviews Evid Based Nurs. 2006;3(4):139-52
194. Bischoff WE, Reynolds TM, Sessler CN, Edmond MB, Wenzel RP. Handwashing compliance by health care workers the impact of introducing an accessible, alcohol-based hand antiseptic. *Arch Intern Med*. 2000;160(7):1017-1021
195. E. García-Vázquez, J. Murcia-Payá, J.M. Allegue, M. Canteras J. Gómez. Influencia de un programa de intervención múltiple en el cumplimiento de la higiene de manos en una unidad de cuidados intensivos. *Med Intensiva*. 2012;36(2):69-76
196. Al-Wazzan B, Salmeen Y, Al-Amiri E, Abul A, Bouhaimed M, Al-Taiar A. Hand hygiene practices among nursing staff in public secondary care hospitals in Kuwait: self-report and direct observation. *Med Princ Pract*. 2011;20(4):326-31
197. Marra AR, Camargo TZ, Cardoso VJ, Moura DF Jr, Casemiro de Andrade E, Wentzcovitch J, Santos da Rocha AS, Pavão dos Santos OF, Edmond MB. Hand hygiene compliance in the critical care setting: a comparative study of 2 different alcohol handrub formulations. *Am J Infect Control*. 2013;41:136-9
198. Pittet D, Simon A, Hugonnet S, Pessoa-Silva CL, Sauvan V, Perneger TV. Hand hygiene among physicians: performance, beliefs, and perceptions. *Ann Intern Med*. 2004; 141:1-8
199. Galway R, Harrod ME, Crisp J, Donnellan R, Hardy J, Harvey A, Maurice L, Petty S, Senner A. Central venous access and handwashing: variability in policies and practices. *Paediatr Nurs*. 2003;15:14-18
200. De Wandel D, Maes L, Labeau S, Vereecken C, Blot S. Behavioral determinants of hand hygiene compliance in intensive care units. *Am J Crit Care*. 2010;19(3):230-9
201. Qushmaq IA, Heels-Ansdell D, Cook DJ, Loeb MB, Meade MO.. Hand hygiene in the intensive care unit: prospective observations of clinical practice. *Pol Arch Med Wewn* 2008; 118: 543-7
202. Erasmus V, Brouwer W, van Beeck EF, Oenema A, Daha TJ, Richardus JH, Vos MC, Brug J. A qualitative exploration of reasons for poor hand hygiene among hospital workers: lack of positive role models and of convincing evidence that

- hand hygiene prevents cross-infection. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2009 May;30:415-9
203. Cason CL, Tyner T, Saunders S, Broome L; Centers for Disease Control and Prevention. Nurses' implementation of guidelines for Ventilator-associated pneumonia from the Centers for Disease Control and Prevention. *Am J Crit Care.* 2007;16: 28-36
204. Mathai AS, George SE, Abraham J. Efficacy of a multimodal intervention strategy in improving hand hygiene compliance in a tertiary level intensive care unit. *Indian J Crit Care Med.* 2011;15:6-15
205. Grap MJ, Munro CL. Ventilator-associated pneumonia: clinical significance and implications for nursing. *Heart Lung.* 1997;26:419-429
206. Llaurodo Serra M, Ulldemolins M, Güell-Baró R, Coloma-Gómez B, Alabart-Lorenzo X, López-Gil A, Bodí M, Rodríguez A, Jiménez-Herrera MF. Evaluation of head-of-bed elevation compliance in critically ill patients under mechanical ventilation in a polyvalent intensive care unit. *Med Intensiva.* 2015;39(6):329-36
207. Ahmed A. Mahfouz, Mohammad N. El Gamal, Tarik A. Al-Azraqi. Hand hygiene non-compliance among intensive care unit health care workers in Aseer Central Hospital, south-western Saudi Arabia. *International Journal of Infectious Diseases.* 2013; e729-e32.
208. Flodgren G, Conterno LO, Mayhew A, Omar O, Pereira CR, Shepperd S. Interventions to improve professional adherence to guidelines for prevention of device-related infections. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 Mar 28;(3)
209. Cocanour CS, Peninger M, Domonoske BD, Li T, Wright B, Valdivia A, Luther KM.. Decreasing ventilator-associated pneumonia in a trauma ICU. *J Trauma* 2006; 61:122-9
210. Huis A, van Achterberg T, de Bruin M, Grol R, Schoonhoven L, Hulscher M. A systematic review of hand hygiene improvement strategies: a behavioural approach. *Implement Sci.* 201;7:92
211. Kelleher S, Andrews T. An observational study on the open-system endotracheal suctioning practices of critical care nurses. *J Clin Nurs.* 2008;17(3):360-9
212. JD. Siegel, E. Rhinehart, M. Jackson, L. Chiarello, and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings, 2007, <https://www.cdc.gov/hicpac/pdf/isolation/Isolation2007.pdf>

213. Efstathiou, E. Papastavrou, V. Raftopoulos, A. Merkouris, "Factors influencing nurses' compliance with Standard Precautions in order to avoid occupational exposure to microorganisms: a focus group study," *BMC Nursing*. 2011;10:1
214. Hiner C, Kasuya T, Cottingham C, Whitney J. Clinicians' perception of head-of-bed elevation. *Am J Crit Care*. 2010;19:164-7.
215. Del Cotillo Fuente M, Valls Matarín J. Analysis of compliance of 2 prevention measures for ventilator-associated pneumonia (raised head of bed and cuff pressure control). *Enferm Intensiva*. 2014; 25, 125-30
216. Sridermma S, Limtangturakool S, Wongsurakiat P, Thamlikitkul V. Development of appropriate procedures for inflation of endotracheal tube cuff in intubated patients. *J Med Assoc Thai*. 2007; 90 Suppl 2:74-8
217. Kiyoshi-Teo H, Cabana MD, Froelicher ES, Blegen MA. Adherence to institution-specific ventilator-associated pneumonia prevention guidelines. *Am J Crit Care*. 2014 ;23(3):201-14
218. Neill D. Nursing workload and the changing health care environment: a review of the literature. *Administrative Issues Journal: Education, Practice and Research*. 2011;1:132–143.
219. Mohammadi M, Mazloumi A, Kazemi Z, Zeraati H. Evaluation of Mental Workload among ICU Ward's Nurses. *Health Promot Perspect*. 2016;5(4):280-7
220. Sessa A, Di Giuseppe G, Albano L, F Angelillo I. An Investigation of Nurses' Knowledge, Attitudes, and Practices Regarding Disinfection Procedures in Italy. *BMC Infect Dis*. 2011;11:148

13

Annexos

13.1. Annex I. Informe Comité Ética d'Investigació Clínica

Corporació Sanitaria Parc Taulí de Sabadell (Barcelona)



INFORME DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Doña COLOMA MORENO QUIROGA, Secretaria del Comité Ético de Investigación Clínica de la CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ DE SABADELL (Barcelona)

CERTIFICA

Que este Comité ha evaluado la propuesta del promotor Vienna U. of Economics and Business para que se realice el estudio titulado: "Efecto de la carga de trabajo enfermera en el cumplimiento de las medidas preventivas no farmacológicas de la neumonía asociada a ventilación mecánica" del protocolo y considera que:

1. Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsible para el sujeto.
2. La capacidad del investigador y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.
3. Son adecuados tanto el procedimiento para obtener el consentimiento informado como la compensación prevista para los sujetos por daños que pudiera derivarse de su participación en el estudio.
4. El alcance de las compensaciones económicas previstas no interfiere con el respeto a los postulados éticos.
5. Y que el Comité acepta que dicho estudio sea realizado en el Corporació Sanitària Parc Taulí de SABADELL por JAM GATELL ROSA, como investigador principal.

Lo que firma en SABADELL a lunes, 10 noviembre 2014

Firmado:



Parc del Taulí, 1
08208 Sabadell, Barcelona

Dra. Coloma Moreno Quiroga

Ref.: 2014622

Hospital Universitario Mútua Terrassa (Barcelona)



COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Dr. Ramón Pla Poblador, como Presidente del Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Universitari Mútua Terrassa

CERTIFICO:

Que ha sido sometido a este Comité en su reunión del día 27 de Mayo de 2015 (Acta 05/15) para su aceptación, el proyecto de investigación titulado: "Efecto de la carga de trabajo enfermera en el cumplimiento de las medidas preventivas no farmacológicas de la neumonía asociada a ventilación mecánica".

Que una vez evaluado dicho proyecto, así como la capacidad del equipo investigador y medios disponibles del Centro, este Comité lo considera adecuado para su realización por la Sra. Immaculada Sandalinas Mulero

Terrassa a 27 de Mayo de 2015

Dr. Ramon Pla
Presidente del CEIC

13.2. Annex II. Difusió de resultats

13.2.1. Publicació revistes científiques

+Model
ENFI 233 1-9

ARTICLE IN PRESS

Enferm Intensiva. 2017;xxx(xx):xxx-xxx



Enfermería Intensiva

www.elsevier.es/ei



ORIGINAL

Carga de trabajo y cumplimiento por parte del personal enfermero de las medidas no farmacológicas para la prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica. Estudio piloto

R. Jam (Msc)^a, O. Hernández (Msc, MPH)^b, J. Mesquida (PhD)^a, C. Turégano^a, E. Carrillo^a, R. Pedragosa^a, V. Gómez^a, L. Martí^a, J. Vallés^a y P. Delgado (Dr)^{c,d,*}

^a Departamento de Cuidados Críticos, Hospital de Sabadell, Corporació Sanitària Universitària ParcTaulí, Universitat Autònoma de Barcelona, Sabadell, España

^b Servei d'Atenció Primària, Vallès Occidental, Sabadell, España

^c Departamento de Enfermería Fundamental y Médico-Quirúrgica, Escuela de Enfermería, Universitat de Barcelona, Barcelona, España

^d Miembro del Grupo GRIN-IDIBELL.

Recibido el 26 de diciembre de 2016; aceptado el 27 de marzo de 2017

PALABRAS CLAVE

Carga de trabajo;
Enfermería intensiva;
Neumonía asociada a
ventilación mecánica

Resumen

Objetivo: Analizar si el cumplimiento de las medidas no farmacológicas para la prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV) se asocia a la carga de trabajo de las enfermeras.

Método: Estudio observacional prospectivo llevado a cabo en una UCI médico-quirúrgica. Se evaluó a las enfermeras a cargo de pacientes con soporte ventilatorio. Variables: cuestionario de conocimiento, aplicación de las medidas no farmacológicas de prevención de la NAV, carga de trabajo medida mediante el *Nine Equivalent of Nursing Manpower Use Score*. Fases: 1) las enfermeras realizaron un programa educativo, basado en conferencias de 60 min sobre medidas no farmacológicas para la prevención de NAV, completando al finalizar un cuestionario de conocimiento; 2) periodo de observaciones; 3) cuestionario de conocimiento.

Resultados: De un total de 67 enfermeros/as de UCI, 54 completaron el programa formativo y fueron incluidos en el estudio. Se llevaron a cabo un total de 160 observaciones de 49 enfermeros/as. El correcto conocimiento de las medidas de prevención se confirmó tanto en el cuestionario inicial como final. La aplicación de las medidas de prevención varió desde el 11% para el lavado de manos preaspiración hasta el 97% para el uso de sonda de aspiración estéril. La puntuación del *Nine Equivalent of Nursing Manpower Use Score* fue de 50 ± 13 . No se observaron asociaciones significativas entre el grado de conocimiento y la aplicación de medidas de prevención, ni entre la carga de trabajo y la aplicación de dichas medidas.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: pdelgado@ub.edu (P. Delgado).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.enfi.2017.03.001>

1130-2399/© 2017 Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Cómo citar este artículo: Jam R, et al. Carga de trabajo y cumplimiento por parte del personal enfermero de las medidas no farmacológicas para la prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica. Estudio piloto. Enferm Intensiva. 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enfi.2017.03.001>

Conclusiones: El conocimiento de las medidas de prevención de la NAV no se traslada necesariamente a la práctica diaria. En la población estudiada, la falta de aplicación de estas medidas no se explicó ni por la falta de conocimiento ni por la carga de trabajo, sino probablemente por los factores contextuales.

© 2017 Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Workload;
 Nursing critical care;
 Ventilator-associated
 pneumonia

Nursing workload and adherence to non-pharmacological measures in the prevention of ventilator-associated pneumonia. A pilot study

Abstract

Objective: To analyse whether adherence to non-pharmacological measures in the prevention of ventilator-associated pneumonia (VAP) is associated with nursing workload.

Methods: A prospective observational study performed in a single medical-surgical ICU. Nurses in charge of patients under ventilator support were assessed. Variables: knowledge questionnaire, application of non-pharmacological VAP prevention measures, and workload (Nine Equivalents of Nursing Manpower Use Score). Phases: 1) the nurses carried out an educational programme, consisting of 60-minute lectures on non-pharmacological measures for VAP prevention, and at the end completed a questionnaire knowledge; 2) observation period; 3) knowledge questionnaire.

Results: Among 67 ICU-staff nurses, 54 completed the educational programme and were observed. A total of 160 observations of 49 nurses were made. Adequate knowledge was confirmed in both the initial and final questionnaires. Application of preventive measures ranged from 11% for hand washing pre-aspiration to 97% for the use of a sterile aspiration probe. The Nine Equivalents of Nursing Manpower Use Score was 50 ± 13 . No significant differences were observed between the association of the nurses' knowledge and the application of preventive measures or between workload and the application of preventive measures.

Conclusions: Nurses' knowledge of VAP prevention measures is not necessarily applied in daily practice. Failure to follow these measures is not subject to lack of knowledge or to increased workload, but presumably to contextual factors.

© 2017 Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC). Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

¿Qué se conoce/qué aporta?

La neumonía asociada a ventilación mecánica constituye un efecto adverso relevante donde las enfermeras tienen un papel importante en su prevención por ser las responsables directas de la aplicación de las medidas preventivas no farmacológicas. La adherencia a las guías para evitar esta complicación es incompleta atribuyéndose, entre otros, a factores como el déficit de conocimiento y la carga de trabajo.

Este estudio revela que el incumplimiento de las medidas preventivas no farmacológicas de la neumonía asociada a ventilación mecánica no está sujeto necesariamente al grado de conocimiento o a la carga de trabajo de la enfermera, sino probablemente a factores contextuales. Para ello se utilizó la medición de

la carga de trabajo mediante un sistema de puntuación específico y no la relación enfermera/paciente como ocurre en numerosas investigaciones. Asimismo, para el grado de cumplimiento en la aplicación de las medidas se realizó la técnica de observación, a diferencia de la mayoría de las publicaciones que utilizan el autorreporte, que da una visión más real de la práctica asistencial.

¿Implicaciones del estudio?

Para garantizar un adecuado cumplimiento de las medidas no farmacológicas en la prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica, es necesario, además de la formación continua, la aplicación de estrategias para intervenir desde ámbitos que aborden factores contextuales tales como las actitudes y comportamientos de los profesionales.

Cómo citar este artículo: Jam R, et al. Carga de trabajo y cumplimiento por parte del personal enfermero de las medidas no farmacológicas para la prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica. Estudio piloto. Enferm Intensiva. 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enfi.2017.03.001>

Introducción

La neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV) es uno de los eventos adversos (EA) más prevalentes y graves en los pacientes críticos¹⁻³. Su incidencia se asocia al incremento de las tasas de mortalidad, prolongación de la estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y estancia hospitalaria, e incremento de los costes sanitarios^{4,5}. En los países desarrollados, la incidencia de NAV oscila entre 1,2 y 18,3 episodios por 1.000 días de ventilación mecánica^{3,6}, y las tasas de mortalidad varían entre el 24 y el 50% o más, dependiendo del diagnóstico principal o la presencia de microorganismos multirresistentes^{4,7}. La variabilidad observada en la incidencia, así como la morbimortalidad, podrían depender no solo de las características basales de los pacientes, sino también de la variedad de las medidas preventivas aplicadas en las diferentes UCI^{4,8,9}.

Teniendo en cuenta que NAV es una EA grave que puede prevenirse hasta cierto punto, las directrices y las recomendaciones sobre práctica clínica han propuesto la toma en consideración de medidas preventivas farmacológicas (PPM) y no farmacológicas (NPPM)^{9,10}. Recientemente, se ha lanzado un programa nacional realizado en España para disminuir la neumonía nosocomial: el Proyecto «Zero-NAV (ZV)»¹¹. El objetivo del proyecto es aplicar un paquete de medidas específicas para la prevención de NAV, que incluye PPM y NPPM. El proyecto ha sido respaldado por el Ministerio de Sanidad (Agencia de Calidad del Ministerio de Sanidad, MSSI), y liderado por la Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias, y la Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades coronarias).

Como el personal enfermero es directamente responsable de la aplicación de la mayoría de las NPPM, es fundamental su papel en el proceso de prevención de la NAV y, por tanto, los cuidados enfermeros tienen un impacto directo sobre la seguridad de los pacientes. Aunque el personal enfermero cuenta con un conocimiento adecuado de las medidas preventivas de NAV, existe un cumplimiento desigual a la hora de aplicar dichas medidas. De hecho, varias encuestas realizadas en diferentes UCI han confirmado un cumplimiento limitado¹²⁻¹⁴, y reflejan que el conocimiento, la disponibilidad y la difusión de las directrices basadas en la evidencia no garantizan dicho cumplimiento. Algunos factores podrían influir en la falta de aplicación de las recomendaciones de las medidas preventivas de NAV por parte del personal enfermero: conocimiento insuficiente de las recomendaciones realizadas por las Asociaciones Científicas, aspectos relacionados con la competencia práctica vinculada a una actividad sanitaria más fundamentada en la rutina que en la evidencia, falta de motivación, carga de trabajo, y condiciones relacionadas con el sistema y el entorno laboral^{14,15,17}.

Muchos estudios ya han reflejado que incrementar el conocimiento del personal enfermero por medio de programas educativos se asocia a una reducción de la incidencia de NAV¹⁷⁻¹⁹. Sin embargo, algunos autores han advertido que aunque los programas educativos podrían incrementar el conocimiento de las/los enfermeras/os, su cumplimiento de las estrategias recomendadas podría ser desigual²⁰. Diversos grupos han reflejado que existe una discrepancia

entre el conocimiento y la práctica clínica, y la aplicación de las recomendaciones dista mucho del conocimiento real^{21,22}.

Debería destacarse que la evaluación del conocimiento que tiene el personal enfermero sobre las NPPM, y el modo en que las trasladan a la práctica clínica, han sido valorados mediante cuestionarios autoadministrados y, por tanto, los resultados podrían haber reflejado un sesgo de sobreestimación^{13,23}. Por ello, es importante considerar la observación directa de los cuidados diarios para valorar la aplicación real de las NPPM en la práctica clínica.

Además, la carga de trabajo se cita a menudo como un factor de riesgo potencial para la falta de cumplimiento de las recomendaciones, lo que podría conllevar la aparición de efectos adversos, tales como infecciones nosocomiales, entre otros^{24,25}. Sin embargo, muchos estudios analizan la incidencia de los EA y/o la aplicación de las recomendaciones con arreglo a los diferentes niveles del personal enfermero, determinados principalmente por la ratio enfermera-paciente, y pocos autores examinan dicha incidencia directamente, midiendo la carga de trabajo del personal enfermero por medio de escalas de puntuación específicas²⁶.

El presente estudio fue diseñado para analizar si la carga de trabajo constituye un factor significativo que afecta a la aplicación de NPPM para la prevención de NAV en la práctica enfermera diaria.

Métodos

Diseño

Se llevó a cabo un estudio prospectivo observacional en una UCI médico-quirúrgica de adultos de 16 camas, con una ratio enfermera-paciente de 1:2, en un hospital universitario (Hospital Parc Taulí. Sabadell, Barcelona, España).

Población de estudio

Todo el personal enfermero de la UCI (n=67) fue elegible para el estudio. Los criterios de inclusión fueron: estar a cargo de pacientes sometidos a cualquier forma de VM y/o respiración espontánea con vía aérea artificial (sonda endotraqueal o traqueotomía). Los criterios de exclusión fueron: no pertenecer al personal habitual de la UCI (personal enfermero con trabajo esporádico en la UCI), no haber completado el programa educativo, o pertenecer al equipo investigador.

Fases del estudio

El estudio se realizó desde septiembre de 2013 a julio de 2014.

Primera fase (fase de formación - 4 meses)

Durante esta fase, el personal enfermero de la UCI completó un programa educativo consistente en conferencias de 60 min sobre medidas no farmacológicas para prevención de NAV. El contenido de dichas conferencias se adaptó a partir del proyecto «Zero-NAV»¹¹, y fueron impartidas por

Cómo citar este artículo: Jam R, et al. Carga de trabajo y cumplimiento por parte del personal enfermero de las medidas no farmacológicas para la prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica. Estudio piloto. *Enferm Intensiva*. 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enfi.2017.03.001>

Tabla 1 Medidas no farmacológicas para la prevención de NAV (NPPM). Se incluyen los nueve procedimientos NPPM evaluados. También se refleja el grado de recomendación, con arreglo a las recomendaciones de CDC de 2003 y del Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, y del Proyecto «Zero-NAV»

	CDC	«ZV»
<i>Procedimiento para aspiración de las secreciones endotraqueales</i>		
1. Esterilización de manos con jabón o soluciones antisépticas de base alcohólica antes de la aspiración	IA	Firme
Esterilización de manos con jabón o soluciones antisépticas de base alcohólica tras la aspiración	IA	Firme
2. Uso de sondas de aspiración estériles		Firme
3. Manejo aséptico (uso de guantes esterilizados)	IA	Firme
4. Uso de mascarilla durante el procedimiento		Firme
5. Uso de gafas durante el procedimiento		Firme
<i>Control y reducción de reflujo gástrico</i>		
6. Posición del cabecero a 30-45°	IIIC	Firme
<i>Prevención de microaspiración de secreciones subglóticas</i>		
7. Control de la presión del manguito del tubo endotraqueal (20-30 mmHg)	IIA	Firme
<i>Higiene orofaríngea</i>		
8. Higiene oral con solución de clorhexidina 0,12-0,2%	IIA	Firme

CDC: Recomendaciones de CDC de 2003 y del Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee¹⁰; «ZV»: Recomendaciones del Proyecto «Zero-NAV»¹¹

un médico de cuidados críticos y cuatro enfermeras de cuidados críticos, miembros del equipo investigador, junto con dos enfermeras del departamento de control y prevención de infecciones del mismo hospital.

Las conferencias fueron impartidas en diferentes momentos del horario laboral, para garantizar la máxima asistencia, eximiéndose a todo el personal enfermero participante de sus obligaciones clínicas durante las mismas. Al finalizar el programa educativo, las/os enfermeras/os cumplimentaron un cuestionario sobre prevención de NAV. Se asignó un código a cada enfermera/o y cuestionario.

Además, durante esta fase, se colocaron carteles informativos sobre NPPM para prevención de NAV en cada box de la UCI.

Segunda fase (fase observacional - 6 meses)

Tras finalizar el programa educativo, el equipo investigador supervisó el cumplimiento de las NPPM durante un periodo de seis meses. El personal enfermero de UCI no fue informado de esta fase observacional, no siendo consciente de quiénes eran los observadores.

Se examinó específicamente la aplicación de las NPPM mediante nueve procedimientos (tabla 1). Podía observarse a cada enfermera/o y a cada paciente en más de una ocasión. Se diseñó una hoja de recolección de datos, en la que se relacionaron las NPPM seleccionadas para la prevención de NAV. Las intervenciones medidas se eligieron de acuerdo con el grado de recomendación¹⁰ del Proyecto Zero-NAV¹¹. Un total de seis enfermeras del equipo de investigación se responsabilizó de la realización de observaciones, siendo previamente formadas de cara a la cumplimentación de la hoja de recolección de datos.

Tercera fase

Al finalizar la segunda fase, se volvió a administrar el mismo cuestionario para valorar si el conocimiento se había mantenido con el tiempo. Las/os enfermeras/os estudiadas/os contaron con siete días para recolectar y cumplimentar el segundo cuestionario. Una vez cumplimentado, se asignó el mismo código al cuestionario a cada enfermera/o, a fin de garantizar la evaluación ciega por parte del equipo de investigación.

Variables medidas

1. Cuestionario de conocimiento. Dicho cuestionario consistió en seis cuestiones acerca de NPPM. Cada cuestión tenía una respuesta binaria; a cada respuesta correcta se le otorgó un punto, siendo la puntuación máxima de 6. El cuestionario se basó en el módulo de evaluación del proyecto Zero-NAV ya existente, y seleccionamos las cuestiones que consideramos más relevantes en la práctica clínica enfermera¹¹.
2. Medidas de prevención no farmacológicas. Se valoró un total de nueve NPPM (tabla 1).
 - Procedimiento de aspiración de secreciones endotraqueales. El tiempo de observación fue de 45 min por turno enfermero. Si durante este periodo de tiempo la/el enfermera/o observada/o no realizaba el procedimiento, se reprogramaba la observación hasta su obtención.
 - Se revisó el grado de inclinación del cabecero mediante observación directa, utilizando el sistema indicador de grados que se incluye en las camas de la UCI (modelo Hill-Rom TotalCare® P500 Surface).

Cómo citar este artículo: Jam R, et al. Carga de trabajo y cumplimiento por parte del personal enfermero de las medidas no farmacológicas para la prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica. Estudio piloto. Enferm Intensiva. 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enfi.2017.03.001>

- Se valoró el cumplimiento de las demás NPPM examinando las historias clínicas al finalizar cada turno enfermero.
3. Carga de trabajo. Se calculó la media de *Nine Equivalents of Nursing Manpower Use Score* (NEMS)²⁷ de los pacientes correspondientes a la/el enfermera/o observada/o. Esta escala se determina mediante nueve ítems relacionados con el esfuerzo por parte del personal enfermero, que requieren los pacientes críticos. El valor de NEMS se estructuró en tres niveles diferentes, según la descripción previa realizada por Moreno y Miranda²⁸: a) Nivel 1 (carga de trabajo ligera): NEMS <21; b) Nivel 2 (carga de trabajo moderada): NEMS 21-30; y c) Nivel 3 (carga de trabajo intensa): NEMS >30.

Análisis de los datos

Se utilizó el paquete SPSS V18 para realizar el análisis estadístico. Se realizó un análisis descriptivo. Las variables cuantitativas se presentan como media \pm desviación estándar, y las variables cualitativas como frecuencias absoluta y relativa. Las comparaciones entre las diferentes categorías de NEMS se realizaron utilizando la prueba de Kruskal-Wallis.

Se utilizó un modelo de regresión logística para las medidas repetidas (multinivel o jerárquicas). La unidad de agregación fue la/el enfermera/o observada/o; la variable explicativa fue el nivel de carga de trabajo, y la variable de respuesta fue el porcentaje de acciones correctas. Se estableció la significación estadística en un valor $<0,05$.

Aprobación ética

El estudio fue aprobado por el Comitè Ètic d'Investigació Clínica, con número de referencia 2014622. También se aprobó la renuncia al consentimiento, debido a la naturaleza observacional y ciega del estudio. El manejo de historias clínicas se realizó con arreglo a la Ley Orgánica 15/1999 sobre protección de datos personales. El estudio se realizó de acuerdo con la Declaración de Helsinki.

Resultados

Entre las/los 67 enfermeras/os de la UCI, 54 (81%) completaron el programa educativo sobre las NPPM para NAV, y fueron observadas/os. Se realizaron un total de 160 observaciones de 49 enfermeras/os. Las/los cinco enfermeras/os restantes no realizaron ninguna aspiración de secreciones endotraqueales durante los periodos de observación asignados y, por tanto, no fueron incluidas/os en el análisis. La figura 1 refleja las distribuciones de dichas observaciones entre las/los enfermeras/os incluidas/os en el análisis. Dichas observaciones se realizaron durante los tres turnos de enfermería, tanto en días laborables como en fines de semana.

La edad media del personal enfermero observado fue de 39 ± 8 años (de 25 a 57), con una experiencia en UCI de 13 ± 7 años (de 1 a 25), siendo 42 de ellas mujeres (86%). Entre las/os enfermeras/os estudiadas/os, 17 (37%) trabajaban durante el turno de mañana (de 7:00 h a 14:00 h),

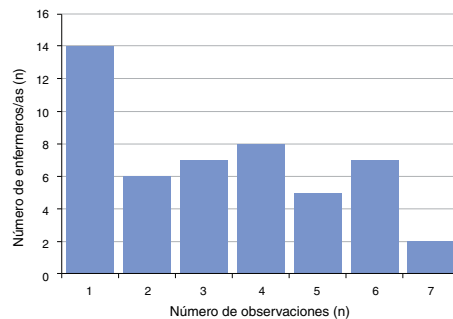


Figura 1 Observaciones registradas por enfermero/a. Se realizó un total de 160 observaciones de 49 enfermeras/os. Se presenta el número de observaciones (eje x) por cada enfermero/a estudiado/a (eje y). Hay que resaltar que se observó únicamente a 14 enfermeras/os durante un procedimiento.

18 (39%) durante el turno de tarde (de 14:00 h a 21:00 h), y 11 (24%) durante el turno de noche (de 21:00 h a 7:00 h).

En cuanto al conocimiento de las NPPM, la puntuación obtenida en el cuestionario administrado en la Fase 1 fue de $5,73 \pm 0,49$, y la puntuación al completarse la Fase 2 fue de $5,64 \pm 0,5$ ($p = 0,471$; tabla 2).

La aplicación de las NPPM se describe en la tabla 2. El cumplimiento global de las NPPM fue de $77 \pm 17\%$, aunque el cumplimiento de las medidas fue extremadamente variable, oscilando entre el 11% para el lavado de manos previo a la aspiración de secreciones, al 97% para otros procedimientos tales como el uso de sondas de aspiración estériles o higiene bucal con solución de clorhexidina.

Al evaluar la posible asociación entre el conocimiento y la aplicación de las NPPM utilizando un modelo de regresión logística, los resultados no reflejaron ninguna relación estadísticamente significativa ($p = 0,7$).

Carga de trabajo

La puntuación NEMS observada fue de 50 ± 13 . Al explorar las categorías de la carga de trabajo, la representatividad de cada nivel fue del 2,5% ($n = 4$) para el nivel I (NEMS <21), del 9,4% ($n = 15$) para el nivel II (NEMS 21-30), y del 88% ($n = 141$) para el nivel III (NEMS >30). No se observaron diferencias en cuanto a cumplimiento de las NPPM entre las tres categorías de NEMS ($p = 0,8$).

El modelo de regresión logística que exploró la relación entre la carga de trabajo del personal enfermero (determinada utilizando los tres niveles predefinidos en la clasificación NEMS) y la aplicación de las NPPM no reflejó asociaciones estadísticamente significativas ($p = 0,7$).

Discusión

Además de confirmar que los programas educativos en solitario no garantizan suficientemente la aplicación de las NPPM para la prevención de NAV, el resultado principal del presente estudio es la observación de la no dependencia de

Tabla 2 Cumplimiento en la práctica y conocimiento teórico de las medidas preventivas no farmacológicas para NAV

	CP(%) (n= 160)	CC ₁ (%) (n = 54)	CC ₂ (%) (n = 51)
<i>Procedimiento para la aspiración de secreciones endotraqueales</i>			
1. Esterilización de manos con jabón o soluciones antisépticas de base alcohólica antes de la aspiración	11,25	98,14	98,08
2. Esterilización de manos con jabón o soluciones antisépticas de base alcohólica tras la aspiración	37,5	98,14	98,08
3. Uso de sondas de aspiración estériles	96,8	94,44	94,11
4. Manejo aséptico (uso de guantes esterilizados)	93,12	94,44	94,11
5. Uso de mascarilla durante el procedimiento	33,12	94,44	94,11
6. Uso de gafas durante el procedimiento	58,12	94,44	94,11
<i>Control y reducción de reflujo gástrico</i>			
7. Posición del cabecero a 30-45°	92,5	98,14	98,08
<i>Prevención de microaspiración de secreciones subglóticas</i>			
8. Control de la presión del manguito del tubo endotraqueal (22-28 mmHg)	96,25	98,14	98,08
<i>Higiene orofaríngea</i>			
9. Higiene oral con solución de clorhexidina 0,12-0,2%	96,87	98,14	98,08

CC₁: 1.º cuestionario de conocimiento (Fase 1); CC₂: 2.º cuestionario de conocimiento (Fase 3); CP: cumplimiento durante la práctica clínica de las medidas preventivas no farmacológicas para NAV.

la aplicación de tales medidas de la carga de trabajo del personal enfermero a cargo del paciente.

Aunque el programa educativo fue diseñado para reforzar adicionalmente el conocimiento sobre las NPPM para prevenir la NAV, según demostraron los dos cuestionarios de conocimiento utilizados en el estudio, no garantizó el nivel adecuado de la aplicación de las NPPM en la práctica clínica. Este hecho ha sido ya reflejado en algunos estudios que demuestran que el conocimiento de las directrices no garantiza el cumplimiento de las estrategias recomendadas^{4,21,22}. Además, algunos estudios han reflejado que la realización de actividades de formación que puedan mejorar el conocimiento no implica el cambio suficiente de las habilidades, actitudes y comportamientos de los profesionales^{20,29}. A ese respecto, algunos autores han establecido que la actitud de las/os enfermeras/os es de vital importancia para la aplicación de las directrices sobre medidas de prevención de NAV³⁰⁻³². De hecho, nuestros datos refuerzan la idea de que algunos factores que no sean el conocimiento, e incluso la carga de trabajo, podrían ser responsables de la aplicación inadecuada de las NPPM.

Aunque en nuestro estudio no se encontró ninguna relación entre la carga de trabajo y la aplicación de las NPPM para NAV, algunos estudios sí han relacionado los niveles del personal enfermero con la incidencia de NAV, observando una tendencia entre el nivel superior de dicho personal y

las reducciones de la incidencia de NAV^{15,24}. Sin embargo, dichos estudios evaluaron la carga de trabajo desde un punto de vista general, utilizando el nivel del personal enfermero, pero no realizaron una evaluación individual de la carga de trabajo real de la/el enfermera/o a cargo del paciente, como sí hicimos nosotros. A nuestro entender, ninguna publicación previa ha vinculado la carga de trabajo, medida con la escala NEMS, con la aplicación de las NPPM. Daud-Gallotti et al.²⁶ valoraron la carga de trabajo del personal enfermero, utilizando Nursing Activities Score³³, sugiriendo que podría existir un factor de riesgo para la aparición de EA, aunque no analizaron la aplicación de NPPM específicamente para NAV. En cualquier caso, los resultados obtenidos están respaldados por otros estudios que establecen que la carga de trabajo (ratio paciente/enfermera) no parece guardar relación con la EA o la percepción de la seguridad del paciente³⁴. McGahan et al.³⁵ revisaron la literatura publicada, examinando la relación entre los niveles del personal enfermero y la incidencia de EA, no detectándose ninguna asociación.

El hecho de no encontrar ninguna relación entre la carga de trabajo y la falta de aplicación de las NPPM refuerza la idea de la influencia de otros aspectos en la práctica clínica enfermera, tales como el cansancio emocional o el descontento laboral, entre otros, según han sugerido algunos autores^{34,35}.

Cómo citar este artículo: Jam R, et al. Carga de trabajo y cumplimiento por parte del personal enfermero de las medidas no farmacológicas para la prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica. Estudio piloto. Enferm Intensiva. 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enfi.2017.03.001>

Cumplimiento general de las NPPM para la prevención de NAV

Independientemente del conocimiento adecuado y la carga de trabajo, el cumplimiento de las NPPM en nuestro estudio fue muy similar al reportado en la literatura.

En nuestro estudio, la medida de menor cumplimiento fue el lavado de manos en el procedimiento de manejo de la vía aérea para aspiraciones de las secreciones endotraqueales, siendo la frecuencia del cumplimiento posprocedimiento superior a la del cumplimiento preprocedimiento. Estos datos fueron inferiores a los reportados en otros estudios, donde se refleja un 33,3% de cumplimiento de la aspiración preprocedimiento¹⁸, aunque están en línea con otras publicaciones que reportan que la frecuencia del lavado de manos por el personal sanitario es baja, con un cumplimiento subóptimo³⁶⁻³⁸.

La introducción de soluciones de base alcohólica es la medida que más significativamente ha mejorado el cumplimiento de las recomendaciones sobre lavado de manos, ya que permite una desinfección más rápida y segura³⁹. En el caso presente, todos los boxes de la UCI dispusieron de lavabos, jabón y toallas de papel, así como soluciones de base alcohólica, lo que debería haber supuesto un mayor grado de cumplimiento. Aunque el procedimiento es simple, su aplicación es un fenómeno complejo que parece difícil de modificar^{30,37,40,41}.

Para las NPPM relativas al uso de sondas estériles y manejo aséptico (uso de guantes esterilizados) se obtuvo un elevado grado de aplicación, similar al de otros estudios⁴².

En relación al uso de gafas y mascarillas, los resultados obtenidos en el presente estudio fueron inferiores a los reportados en los estudios de otros autores⁴². Ello puede deberse al hecho de que estas dos medidas se han introducido recientemente en la UCI y, por tanto, no están integradas en la práctica.

El cumplimiento del personal enfermero del mantenimiento del cabecero entre 30 y 45°, analizado mediante observaciones cruzadas, fue elevado, en concordancia con otros estudios¹⁸, lo cual está en línea con el nivel de conocimiento del personal enfermero estudiado. Los registros sobre cuidados de la higiene bucal y presión del manguito del tubo endotraqueal reflejaron un elevado cumplimiento, también en concordancia con otras publicaciones^{18,43}.

En relación al control de la presión del manguito endotraqueal, los niveles de presión registrados en todos los casos se situaron entre los valores recomendados de 20-30 cmH₂O. Otros autores observaron que el 20% de las presiones del manguito del tubo endotraqueal medidas cada 6 h se situaron por debajo de 20 cmH₂O, mientras que aquellas medidas cada 8 h fueron del 33,7%^{43,44}. En este estudio, la presión del tubo endotraqueal se revisó cada 4 h, lo cual pudo haber favorecido el mantenimiento de los niveles adecuados de presión, especialmente si consideramos que la presión del tubo endotraqueal comienza a disminuir transcurridas 4-5 h⁴⁵.

En general, la aplicación observada de las NPPM en nuestra población de estudio no difiere de la descrita en la literatura, lo cual sugiere que el personal enfermero de nuestra UCI podría ser un reflejo de otras UCI. Sin embargo,

sería deseable realizar estudios en múltiples centros para confirmar nuestros resultados y analizar adicionalmente los factores contextuales y conductuales asociados al cumplimiento de las NPPM, lo cual contribuiría a garantizar una introducción más efectiva de las directrices y protocolos en la práctica clínica.

Limitaciones del estudio

Aunque con arreglo al diseño del presente estudio se ocultó al personal enfermero el hecho de que se estaba realizando un estudio observacional, el programa educativo reciente y la presencia de enfermeras/os de investigación podrían haber modificado las prácticas habituales del personal enfermero de la UCI, habiéndonos ocasionado un sesgo denominado efecto Hawthorne. Dicho efecto modifica el comportamiento a nivel subconsciente, aunque podría causar un efecto positivo, ya que pueden obtenerse mejores resultados por el simple hecho de que el personal enfermero sepa que está siendo observado. Sin embargo, los resultados negativos en relación con el cumplimiento de las NPPM sugiere que este efecto no se produjo en el presente estudio.

En segundo lugar, al tratarse de un estudio realizado en un único centro, los resultados obtenidos pueden extrapolarse únicamente a las UCI de características similares, con la misma ratio enfermera/paciente, y cargas de trabajo similares.

Por último, el diseño de nuestro estudio no permite determinar ninguna relación de causa y efecto, sino la relación posible entre las variables del estudio. Sin embargo, la falta de asociación entre la carga de trabajo y la aplicación de las NPPM excluiría a dicha carga del cumplimiento inadecuado de las directrices de prevención de la NAV.

Conclusiones

El personal enfermero es más consciente de las medidas de prevención de NAV que de la aplicación real en la práctica. La falta de seguimiento de dichas medidas no está sujeta a la falta de conocimiento o al incremento de la carga de trabajo, sino probablemente a factores contextuales.

Los resultados de este estudio, en el que el incumplimiento de las NPPM no está sujeto al grado de conocimiento o a la carga de trabajo del personal enfermero, sugiere que las nuevas intervenciones deberían centrarse en la modificación de las actitudes de los profesionales. Esto anima a la realización de futuros estudios en múltiples centros, a fin de analizar los factores contextuales relacionados con el cumplimiento de las NPPM.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Cómo citar este artículo: Jam R, et al. Carga de trabajo y cumplimiento por parte del personal enfermero de las medidas no farmacológicas para la prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica. Estudio piloto. *Enferm Intensiva*. 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enfi.2017.03.001>

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Financiación

Este estudio fue financiado por una beca local de investigación.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Queremos agradecer a la Jefa del Departamento Médico Enfermero de la Unidad de Cuidados Intensivos su apoyo y promoción de la investigación enfermera, y a todo el personal enfermero de la UCI su colaboración y ayuda para la realización de este estudio. Los autores quieren agradecer también a Sylva Astrik Torossian su apoyo a la edición y traducción del documento.

Bibliografía

1. Afshari A, Pagani L, Harbarth S. Year in review 2011: Critical care - infection. *Crit Care*. 2012;16:242-7.
2. Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en Servicios de Medicina Intensiva. (ENVIN-HELICS) Informe 2015. [consultado 10 Feb 2017]. Disponible en: <http://hws.vhebron.net/envin-helics/Help/Informe%20ENVIN-UCI%202015.pdf>.
3. Magill SS, Li Q, Gross C, Dudeck M, Allen-Bridson K, Incidence Edwards JR. Characteristics of ventilator-associated events reported to the National Healthcare Safety Network in 2014*. *Crit Care Med*. 2016;44:2154-62.
4. Lambert ML, Suetens C, Savey A, Palomar M, Hiesmayr M, Morales I, et al. Clinical outcomes of health-care-associated infections and antimicrobial resistance in patients admitted to European intensive-care units: a cohort study. *Lancet Infect Dis*. 2011;11:30-8.
5. Januel JM, Harbarth S, Allard R, Voirin N, Lepape A, Allaouchiche B, et al. Estimating attributable mortality due to nosocomial infections acquired in intensive care units. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2010;31:388-94.
6. Skrupky LP, McConnell K, Dallas J, Kollef MH. A comparison of ventilator-associated pneumonia rates as identified according to the National Healthcare Safety Network and American College of Chest Physicians Criteria. *Crit Care Med*. 2012;40:281-4.
7. Melsen WG, Rovers MM, Groenwold RH, Bergmans DC, Camus C, Bauer TT, et al. Attributable mortality of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis of individual patient data from randomised prevention studies. *Lancet Infect Dis*. 2013;13:665-71.
8. American Thoracic Society. Infectious Diseases Society of America Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;171:388-416.
9. Sinuff T, Muscedere J, Cook DJ, Dodek PM, Anderson W, Keenan SP, et al. Implementation of clinical practice guidelines for ventilator-associated pneumonia: A multicenter prospective study. *Crit Care Med*. 2013;41:15-23.
10. Tablan OC, Anderson LJ, Besser R, Bridges C, Hajjeh R. Guidelines for preventing healthcare-associated pneumonia, 2003: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *MMWR Recomm Rep*. 2004;53(RR03):1-36.
11. Álvarez Lerma F, Sánchez García M, Lorente L, Gordo F, Añón JM, Álvarez J, et al. Guidelines for the prevention of ventilator-associated pneumonia and their implementation. The Spanish Zero-NAV bundle. *Med Intensiva*. 2014;38:226-36.
12. Lambert ML, Palomar M, Agodi A, Hiesmayr M, Lepape A, Ingensbleek A, et al. Prevention of ventilator-associated pneumonia in intensive care units: an international online survey. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2013;2:9.
13. Kaier K, Lambert ML, Frank UK, Vach W, Wolkewitz M, Tacconelli E, et al. Impact of availability of guidelines and active surveillance in reducing the incidence of ventilator-associated pneumonia in Europe and worldwide. *BMC Infectious Diseases*. 2014;14:199.
14. Akin Korhan E, Hakverdioğlu Yönt G, Parlar Kılıç S, Uzelli D. Knowledge levels of intensive care nurses on prevention of ventilator-associated pneumonia. *Nursing in critical care*. 2014;19:26-33.
15. Hugonnet S, Chevrolet JC, Pittet D. The effect of workload on infection risk in critically ill patients. *Crit Care Med*. 2007;35:76-81.
16. Jansson M, Ala-Kokko T, Ylipalosaari P, Syrjälä H, Kyngäs H. Critical care nurses' knowledge of, adherence to and barriers towards evidence-based guidelines for the prevention of ventilator-associated pneumonia—A survey study. *Intens Crit Care Nurs*. 2013;29:216-27.
17. Lawrence P, Fulbrook P. The ventilator care bundle and its impact on ventilator-associated pneumonia: a review of the evidence. *Nurs Crit Care*. 2011;16:222-34.
18. Raurell M. Impact of nursing care on the incidence of invasive mechanical ventilation associated pneumonia. *Enferm Intensiva*. 2011;22:31-8.
19. Subramanian P, Choy KL, Gopal SV, Mansor M, Ng KH. Impact of education on ventilator-associated pneumonia in the intensive care unit. *Singapore Med J*. 2013;54:281-4.
20. Forsetlund L, Bjørndal A, Rashidian A, Jamtvedt G, O'Brien MA, Wolf F, et al. Continuing education meetings and workshops: effects on professional practice and health care outcomes. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009;15:CD003030.
21. Bloos F, Müller S, Harz A, Gugel M, Geil D, Egerland K, et al. Effects of staff training on the care of mechanically ventilated patients: a prospective cohort study. *Br J Anaesth*. 2009;103:232-7.
22. Jam Gatell MR, Santé Roig M, Hernández Vian Ó, Carrillo Santin E, Turégano Duaso C, Fernández Moreno I, et al. Assessment of a training programme for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Nurs Crit Care*. 2012;17:285-92.
23. Tai JWM, Mok ESB, Ching PTY, Seto WH, Pittet D. Nurses and physicians' perceptions of the importance and impact of healthcare-associated infections and hand hygiene: a multi-center exploratory study in Hong Kong. *Infection*. 2009;37:320-33.
24. Penoyer DA. Nurse staffing and patient outcomes in critical care: a concise review. *Crit Care Med*. 2010;38:1521-8.
25. Ausserhofer D, Zander B, Busse R, Schubert M, de Geest S, Rafferty AM, et al. Prevalence, patterns and predictors of nursing care left undone in European hospitals: results from the multicountry cross-sectional RN4CAST study. *BMJ Quality & Safety*. 2014;23:126-35.
26. Daud-Gallotti RM, Costa SF, Guimaraes T, Padilha KG, Inoue EN, Vasconcelos TN, et al. Nursing workload as a risk factor for

Cómo citar este artículo: Jam R, et al. Carga de trabajo y cumplimiento por parte del personal enfermero de las medidas no farmacológicas para la prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica. Estudio piloto. *Enferm Intensiva*. 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enfi.2017.03.001>

- healthcare associated infections in ICU: a prospective study. *PloS One*. 2012;7:e52342.
27. Reis Miranda D, Moreno R, Iapichino G. Nine equivalents of nursing manpower use score (NEMS). *Intensive Care Med*. 1997;23:760-5.
 28. Moreno R, Reis Miranda D. Nursing staff in intensive care in Europe: the mismatch between planning and practice. *Chest*. 1998;113:752-8.
 29. Cane J, O'Connor D, Michie S. Validation of the theoretical domains framework for use in behaviour change and implementation research. *Implement Sci*. 2012;7:37.
 30. Pittet D, Simon A, Hugonnet S, Pessoa-Silva CL, Sauvan V, Perneger TV. Hand hygiene among physicians: performance, beliefs, and perceptions. *Ann Intern Med*. 2004;141:1-8.
 31. Sessa A, di Giuseppe G, Albano L, Angelillo FI. An investigation of nurses' knowledge attitudes, and practices regarding disinfection procedures in Italy. *BMC Infect Dis*. 2011;11:148.
 32. Kiyoshi-Teo H, Cabana MD, Froelicher ES, Blegen MA. Adherence to Institution-Specific Ventilator-Associated Pneumonia Prevention Guidelines. *Am J Crit Care*. 2014;23:201-15.
 33. Miranda DR, Nap R, de Rijk A, Schaefeli W, Iapichino G, TISS Working Group. Therapeutic Intervention Scoring System Nursing activities score. *Crit Care Med*. 2003;31:374-82.
 34. Escobar-Aguilar G, Gómez-García T, Ignacio-García E, Rodríguez-Escobar J, Moreno-Casbas T, Fuentelsaz-Gallego C, et al. Work environment and patient safety: data comparison between Seneca and RN4CAST projects. *Enferm Clin*. 2013;23:103-13.
 35. McGahan M, Kucharski G, Coyer F. Nurse staffing levels and the incidence of mortality and morbidity in the adult intensive care unit: a literature review. *Aust Crit Care*. 2012;25:64-77.
 36. Al-Wazzan B, Salmeen Y, Al-Amiri E, Abul A, Bouhaimed M, Al-Taiar A. Hand hygiene practices among nursing staff in public secondary care hospitals in Kuwait: self-report and direct observation. *Med Princ Pract*. 2011;20:326-31.
 37. García-Vázquez E, Murcia-Payá J, Allegue JM, Canteras M, Gómez J. Influencia de un programa de intervención múltiple en el cumplimiento de la higiene de manos en una unidad de cuidados intensivos. *Med Intensiva*. 2012;36:69-76.
 38. Marra AR, Camargo TZ, Cardoso VJ, Moura DF Jr, Casemiro de Andrade E, Wentzovitch J, et al. Hand hygiene compliance in the critical care setting: a comparative study of 2 different alcohol handrub formulations. *Am J Infect Control*. 2013;41:136-9.
 39. Hugonnet S, Perneger TV, Pittet D. Alcohol-based handrub improves compliance with hand hygiene in intensive care units. *Arch Intern Med*. 2002;162:1037-43.
 40. Whitby M, McLaws ML, Ross MW. Why healthcare workers don't wash their hands: a behavioral explanation. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2006;27:484-92.
 41. Mahfouz AA, Mohammad N, El Gamal MN, Al-Azraqi TA. Hand hygiene non-compliance among intensive care unit health care workers in Aseer Central Hospital, south-western Saudi Arabia. *International Journal of Infectious Diseases*. 2013:e729-32.
 42. Dall'Agnol de Lima E, Schlottefeld Fleck C, Vieira Borges JJ, Leal Condessa R, Regina Rios Vieira S. Effects of educational intervention on adherence to the technical recommendations for tracheobronchial aspiration in patients admitted to an intensive care unit. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2013;25:115-22.
 43. Del Cotillo Fuente M, Valls Matarín J. Analysis of compliance of 2 prevention measures for ventilator-associated pneumonia (raised head of bed and cuff pressure control). *Enferm Intensiva*. 2014;25:125-30.
 44. Wolken RF, Woodruff RJ, Smith J, Albert RK, Douglas IS. Observational study of head of bed elevation adherence using a continuous monitoring system in a medical intensive care unit. *Respir Care*. 2012;57:537-43.
 45. Sridermma S, Limtangturakool S, Wongsurakiat P, Thamlikitkul V. Development of appropriate procedures for inflation of endotracheal tube cuff in intubated patients. *J Med Assoc Thai*. 2007;90 Suppl 2:74-8.

Cómo citar este artículo: Jam R, et al. Carga de trabajo y cumplimiento por parte del personal enfermero de las medidas no farmacológicas para la prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica. Estudio piloto . *Enferm Intensiva*. 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enfi.2017.03.001>

13.2.2. Reunions científiques: congressos

2017

XXXIV Jornades Catalanes d'infermeria Intensiva i Crítica. 2017

Comuniació oral:

Títol: *"Impacte de la càrrega de treball en l'adhesió a les mesures no farmacològiques en la prevenció de la pneumònia associada a ventilació mecànica"*.

2017

XLII Congrés Nacional de la "Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias"

Comunicació oral:

Títol: *"Relación entre carga laboral y adhesión a las medidas no farmacológicas de la neumonia asociada a ventilación mecánica. Estudio observacional multicentrico"*.

2016

XLII Congrés Nacional de la "Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias"

Comunicació oral:

Títol: *"Anàlisis del cumplimiento de la medida preventiva de la neumonia asociada a ventilación mecánica: mantenimiento cabezal 30°-45°"*.

2016

XLII Congrés Nacional de la "Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias"

Comunicació oral:

Títol: *"Cumplimiento práctico del procedimiento de aspiración de secreciones frente al conocimiento teórico"*.

2016

XXXIII Jornades Catalanes d'infermeria Intensiva i Crítica

Comunicació oral:

Títol: *"Anàlisi dels coneixements i competència pràctica de les infermeres sobre el procediment d'aspiració secrecions i de la mesura de manteniment capçal a 30°-45°"*.

13.3. Annex III. Suport financer

Ajut en la 16a Convocatòria de les Beques Taulí de Recerca i Innovació de la Consorci Sanitari Parc Taulí, en la modalitat: Ajuts per incentivar la iniciació a la recerca.



Lluís Blanch Torra, director de Recerca i Innovació de la Corporació Sanitària Parc Taulí i director de l'Institut Universitari Parc Taulí,

FAIG CONSTAR:

Que M. Rosa Jam Gatell ha obtingut un ajut en la 16a Convocatòria de les Beques Taulí de Recerca i Innovació de la CSPT, en la modalitat: Ajuts per incentivar la iniciació a la recerca, amb el projecte: *Efecto de la carga de trabajo enfermera en el cumplimiento de las medidas preventivas no farmacológicas de la neumonía asociada a ventilación mecánica.*

Que l'equip de col·laboradors està format pels següents investigadors: Víctor Gómez Simón, Lúdia Martí Hereu, Esther Carrillo Santín, Concepción Turégano Duaso, Roser Pedragosa Muro, Jordi Vallés Daunis, Josefina Valls Matarin, Inmaculada Sandalias Mulero, Anna Parera Prous, Begoña Ateca Díaz, María Salamero Amoros, Roser Jané Navarro, Óscar Hernández Vian i Joan Carles Oliva Morera.

Que la quantitat atorgada al projecte ha estat de 2.000 euros.

I perquè consti, signo aquest document.

Sabadell, 22 de desembre de 2014



Parc Taulí, 1
08208 Sabadell
Barcelona - Espanya
Tel.: 93 728 10 10 / 93 728 64 73
Fax: 93 717 52 67
Aparat de correu 196
www.tauli.cat

Fundació Parc Taulí. Inscrita amb el n.ºm. 645 el Registre de Fundacions de la Generalitat. NIF G-3023316



UNIVERSITAT DE
BARCELONA