

**Àngels Aloy Orozco**

**L'ASPIRACIÓ DE SECRECIIONS I LA PNEUMÒNIA ASSOCIADA A LA  
VENTILACIÓ MECÀNICA: TÈCNICA I SISTEMA**

**TREBALL FINAL DE MÀSTER**

**Dirigit per PhD Jose Fernández**

**Màster en Investigació en Ciències de la Infermeria**



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

**Curs 2023-2024**

**Barcelona**



*“L’observació indica com està el pacient; la reflexió indica què s’ha de fer; la destresa pràctica indica com s’ha de fer. La formació i l’experiència són necessàries per saber com observar i què observar; com pensar i què pensar”*

*Florence Nigthingale*

## AGRAÏMENTS

El projecte que plantejo està creat des de la més profunda admiració cap a la meva professió, la infermeria, i en concret cap a la infermeria intensiva. Gràcies a les ganes de saber més i no conformar-me amb les pràctiques rutinàries, em vaig plantejar estudiar aquest màster.

Agraeixo a tots els companys de professió que dia a dia m'acompanyen a la UCI i fan la professió encara més bonica.

A la meva família per acompanyar-me amb totes les decisions que prenc al llarg de la vida i, en especial, al Josep, per tenir suficient paciència per aguantar tots els mals de cap que ha comportat aquest projecte.

Al meu tutor del TFM, el Pepe, per animar-me des del primer dia i haver estat present sempre que li he demanat.

Al Jordi i la Gemma, del departament de Recerca Infermera de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, per aconsellar-me també i animar-me a que el projecte "no només es quedi en un projecte".

## ÍNDEX DE CONTINGUT

AGRAÏMENTS.....	3
ÍNDEX D'ABREVIATURES.....	6
ÍNDEX DE TAULES I FIGURES .....	7
RESUM, RESUMEN I ABSTRACT .....	8
1. INTRODUCCIÓ.....	11
2. MARC TEÒRIC .....	13
2.1 SEGURETAT CLÍNICA I INFECCIONS RELACIONADES AMB L'ASSISTÈNCIA SANITARIA .....	13
2.2 PNEUMÒNIA ASSOCIADA A LA VENTILACIÓ MECÀNICA .....	15
2.3 INTUBACIÓ OROTRAQUEAL I ASPIRACIÓ DE SECRECIIONS.....	16
2.4 MESURES PREVENTIVES PER A LA PNEUMÒNIA ASSOCIADA A LA VENTILACIÓ MECÀNICA.....	19
2.5 PRÀCTICA BASADA EN L'EVIDÈNCIA I INFERMERIA.....	20
3. REVISIÓ BIBLIOGRÀFICA .....	23
4. APORTACIONS I INTERÈS DE L'ESTUDI .....	25
5. PREGUNTA D'INVESTIGACIÓ.....	26
6. FASE I (FI). ASPIRACIÓ DE SECRECIIONS AMB SISTEMA OBERT: PRÀCTICA DE LES INFERMERES DE LA UCI .....	27
6.1 HIPÒTESI .....	27
6.2 OBJECTIUS .....	27
6.3 METODOLOGIA.....	27
6.3.1 TIPUS D'ESTUDI .....	27
6.3.2 EMPLAÇAMENT .....	28
6.3.4 POBLACIÓ I MOSTRA .....	28
6.3.5 CRITERIS D'INCLUSIÓ.....	29
6.3.6 CRITERIS D'EXCLUSIÓ.....	29
6.3.7 INSTRUMENTS DE RECOLLIDA DE DADES .....	29
6.3.8 RECOLLIDA DE DADES.....	30
6.3.9 CONSTITUCIÓ DE L'EQUIP INVESTIGADOR .....	30
6.3.10 DEFINICIÓ DE LES VARIABLES .....	31
6.3.11 ANÀLISI DE DADES .....	31
6.3.12 INTERVENCIÓ DE FORMACIÓ .....	32
6.4 LIMITACIONS.....	34
6.5 ASPECTES ÈTICS .....	35
6.6 IMPACTE ESPERAT.....	35

7.	FASE II (FII). LA INCIDÈNCIA DE PAV SEGONS EL SISTEMA D'ASPIRAR SECRECIIONS. ESTUDI VAP-SAT .....	37
7.1	HIPÒTESI .....	37
7.2	OBJECTIUS.....	37
7.3	METODOLOGIA.....	37
7.3.1	TIPUS D'ESTUDI .....	37
7.3.2	EMPLAÇAMENT .....	38
7.3.3	POBLACIÓ I MOSTRA .....	38
7.3.4	CRITERIS D'INCLUSIÓ.....	38
7.3.5	CRITERIS D'EXCLUSIÓ.....	38
7.3.6	CONSTITUCIÓ DE L'EQUIP INVESTIGADOR .....	39
7.3.7	DESCRIPCIÓ DE LA INTERVENCIÓ .....	39
7.3.8	CRITERIS DE FINALITZACIÓ DE L'ESTUDI .....	40
7.3.9	DEFINICIÓ DE LES VARIABLES .....	40
7.3.10	PROCÉS D'ALEATORITZACIÓ.....	43
7.3.11	GRUP CONTROL I GRUP INTERVENCIÓ.....	43
7.3.12	INSTRUMENTS DE RECOLLIDA DE DADES.....	44
7.4	ANÀLISI DE DADES .....	44
7.5	LIMITACIONS.....	45
7.6	ASPECTES ÈTICS .....	45
7.7	IMPACTE ESPERAT.....	46
8.	CRONOGRAMA.....	47
9.	PRESSUPOST .....	49
10.	FASE III (FIII). VALORACIÓ D'UN ANÀLISI DE COST-EFECTIVITAT .....	49
11.	BIBLIOGRAFIA.....	51
12.	ANNEXS .....	58
	ANNEX 1. SISTEMA D'ASPIRACIÓ TANCAT (SAT) .....	58
	ANNEX 2. TAULES RESUM ARTICLES REFERENCIATS.....	59
	ANNEX 3. FITXA DE REGISTRE DE LA TÈCNICA D'ASPIRACIÓ DE SECRECIIONS AMB SISTEMA OBERT .....	65
	ANNEX 4. FULL INFORMATIU PARTICIPANT-FAMÍLIES .....	66
	ANNEX 5. CONSENTIMENT INFORMAT.....	68

## ÍNDEX D'ABREVIATURES

ETS	EndoTraqueal Suctioning – Aspiració Endotraqueal
ETSS	EndoTraqueal Suction System
CTSS	Closed Traqueal Suction System
GC	Grup Control
GI	Grup Intervenció
IBE	Infermeria Basada en l'Evidència
IOT	Intubació OroTraqueal
IRAS	Infecció Relacionada amb l'Assistència Sanitària
NZ	Neumonía Zero
OTSS	Open Traqueal Suction System
PBE	Pràctica Basada en l'Evidència
PEEP	Positive End-Expiratory Pressure – Pressió Positiva al final de l'Espiració
SAO	Sistema d'Aspiració Obert
SAT	Sistema d'Aspiració Tancat
SC	Seguretat Clínica
TOT	Tub Orotraqueal
UCI	Unitat de Cures Intensives
VAA	Via Aèria Artificial
VAP	Ventilator-Associated Pneumonia. Pneumònia associada a la ventilació mecànica
VM	Ventilació Mecànica

## ÍNDEX DE TAULES I FIGURES

Taula 1	Paraules clau recerca bibliogràfica	23
Taula 2	Procés Fase i	27
Taula 3	Disseny del cas de simulació	32
Taula 4	Cronograma	45
Taula 5a	Resum principals articles VAP	59
Taula 5b	Resum principals articles PBE i ETS	61
Taula 6	Fitxa – checklist fase I	65
Imatge 1 i 2	Imatges sistema aspiracions tancat	58

## RESUM, RESUMEN I ABSTRACT

### **Resum**

#### *Introducció*

La pneumònia associada a la ventilació mecànica (VAP) és la infecció nosocomial més prevalent a les UCI. Els pacients portadors de ventilació mecànica precisen l'aspiració de secrecions per tal de mantenir les vies aèries permeables. El sistema d'aspiració tancat presenta certs avantatges davant del sistema obert però no s'ha descrit que millori la incidència de VAP. A nivell nacional i internacional s'han dissenyat guies per a reduir la incidència de la VAP però s'ha observat una baixa adherència a les recomanacions.

#### *Objectius*

Avaluar l'efectivitat d'una acció formativa basada en la simulació en la tècnica de l'aspiració de secrecions i comparar la incidència de VAP en funció del tipus de sistema d'aspiració de secrecions.

#### *Metodologia*

Fase I: estudi quasiexperimental de tipus pre-post intervenció amb una mostra de 40 infermeres. La recollida de dades es realitzarà a partir de l'instrument validat NEUMOBACT-3, es realitzarà una acció formativa en simulació i es repetirà la recollida de dades. Fase II: assaig clínic aleatoritzat obert per comparar la incidència de VAP en funció del tipus de sistema d'aspiració de secrecions. Fase III: es realitzarà un anàlisi cost-efectivitat dels diferents sistemes d'aspiració de secrecions.

**Paraules clau:** aspiració endotraqueal, pneumònia associada a la ventilació mecànica, sistemes d'aspiració de secrecions, pràctica basada en l'evidència, infermeria

### **Resumen**

#### *Introducción*

La neumonía asociada a la ventilación mecánica es la infección nosocomial más prevalente en las UCI. Los pacientes portadores de ventilación mecánica precisan de la aspiración de secreciones para mantener las vías aéreas permeables. El sistema de

aspiración cerrado presenta ciertas ventajas frente al sistema abierto, pero no se ha descrito que mejore la incidencia de VAP. A nivel nacional e internacional se han diseñado guías para reducir la incidencia de la VAP, pero se ha observado una baja adherencia a las recomendaciones.

### *Objetivos*

Evaluar la efectividad de una acción formativa sobre la técnica de aspiración de secreciones y comparar la incidencia de VAP en función del tipo de sistema de aspiración de secreciones.

### *Metodología*

Fase 1: estudio cuasiexperimental de tipo pre-post intervención con una muestra de 40 enfermeras. La recogida de datos se realizará con el instrumento NEUMOBACT-3, se realizará una acción formativa en simulación y se repetirá la recogida de datos. Fase 2: ensayo clínico aleatorizado abierto para comparar la incidencia de VAP en función del tipo de sistema de aspiración de secreciones. Fase 3: se realizará un análisis coste-efectividad de los sistemas de aspiración de secreciones.

**Palabras clave:** aspiración endotraqueal, neumonía asociada a la ventilación mecánica, sistema de aspiración de secreciones, práctica basada en la evidencia, enfermería

### **Abstract**

#### *Introduction*

Ventilator-associated pneumonia is the most prevalent nosocomial infection in ICUs. Patients on mechanical ventilation require endotracheal suctioning to maintain a patent airway. The closed-tracheal suction system has certain advantages over the open system, but it has not been described to improve the incidence of VAP. At national and international level, guidelines have been designed to reduce the incidence of VAP, but a low adherence to the recommendations has been observed.

### *Objectives*

Evaluate the effectiveness of a training action based on simulation in endotracheal suctioning technique and compare the incidence of VAP depending on the type of endotracheal suctioning system.

### *Methodology*

Phase 1: pre-post intervention quasi-experimental study with a sample of 40 nurses. The data collection will be carried out with a sheet based on the NEUMOBACT-3 instrument, a training simulation action will be carried out and the data collection will be repeated. Phase 2: open randomized clinical trial to compare the incidence of VAP depending on the type of secretion aspiration system. Phase 3: a cost-effectiveness analysis of the secretion aspiration system will be carried out.

**Key words:** endotraqueal suctioning, ventilator associated pneumonia, endotraqueal suctioning system, evidence-based practice, nursing

## 1. INTRODUCCIÓ

La pneumònia associada a la ventilació mecànica (VAP – per les sigles en anglès Ventilator-Associated Pneumonia) és una infecció pulmonar que pot desenvolupar un pacient que està connectat a un ventilador en una unitat de cures intensives (UCI) (1). El propi procés d'intubació orotraqueal (IOT) augmenta el risc d'adquirir VAP (2,3). El tub orotraqueal (TOT) impossibilita que el pacient pugui mobilitzar i expectorar les secrecions de les vies respiratòries, de forma parcial o total, aquestes s'acumulen, es crea una capa de biofilm i poden provocar l'oclusió de les vies respiratòries (4,5), motiu pel qual es necessita de la tècnica d'aspiració endotraqueal (ETS – de les sigles en anglès EndoTracheal Suctioning) per a mantenir les vies aèries permeables (6).

Del total d'infeccions adquirides a les UCI, la VAP n'és la més prevalent amb un 36,15% (7) i comporta un augment de dies de ventilació mecànica invasiva amb el consegüent augment de dies d'estada a la UCI i hospitalària i provocant un augment dels costos sanitaris (8–10). Degut al fet que la infecció per VAP augmenta la morbiditat es necessiten estratègies preventives, diagnòstiques i de tractament basades en l'evidència, tenint en compte l'augment de la prevalença de patògens resistents a múltiples fàrmacs (11).

L'aspiració de secrecions és un procediment invasiu i àmpliament realitzat per part de les infermeres de la UCI (11). Hi ha dos tipus de sistemes d'aspiració de secrecions: el sistema obert (OTSS – per les sigles en anglès Open-Tracheal Suction System – en català SAO per Sistema d'Aspiració Obert) i el sistema tancat (CTSS – Closed- Traqueal Suction System – en català SAT per Sistema d'Aspiració Tancat) (12,13). Fins l'actualitat, no s'ha conclòs que un sistema sigui més efectiu que l'altre per a disminuir els casos de VAP (14).

Degut a la freqüència i invasió que determina la tècnica, és imprescindible que es realitzi de forma segura i seguint les recomanacions de les últimes guies (15). Malgrat les múltiples estratègies impulsades per diverses institucions nacionals i internacionals per a disminuir les taxes de Infeccions Relacionades amb l'Assistència Sanitària (IRAS) des de

fa més de dues dècades (7,12,16,17), actualment encara es detecta un baix compliment dels protocols i guies basades en l'evidència i, en concret, a les relacionades amb la prevenció de IRAS (18,19).

Per tal d'assegurar cures infermeres de qualitat, segures i basades en l'evidència, és imprescindible que les infermeres liderin les investigacions en les tècniques i cures que es presten als pacients (20–22).

El present projecte pretén aportar evidència en dos àmbits diferents:

- Fase I: s'avaluarà l'efectivitat d'una acció formativa basada en la simulació en la tècnica de l'aspiració de secrecions
- Fase II: es compararà la incidència de VAP en funció del tipus de sistema d'aspiració de secrecions

I com a última fase, es planteja realitzar una fase III amb un anàlisi cost-efectivitat dels diferents sistemes d'aspiració de secrecions.

## 2. MARC TEÒRIC

El marc teòric del projecte s'estructura en cinc apartats: seguretat clínica i infeccions relacionades amb l'assistència sanitària, pneumònia associada a la ventilació mecànica, intubació orotraqueal i aspiració de secrecions, mesures preventives per a la pneumònia associada a la ventilació mecànica i pràctica basada en l'evidència i infermeria.

### 2.1 SEGURETAT CLÍNICA I INFECCIONS RELACIONADES AMB L'ASSISTÈNCIA SANITÀRIA

La interrelació que s'estableix entre el trinomi infermeria-seguretat clínica-qualitat assistencial ja es remunta al segle XIX amb la infermera Florence Nightingale: va aconseguir disminuir la mortalitat dels soldats de l'hospital de Crimea durant la guerra a base de recollir informació dels canvis que realitzava i monitoritzant-ne els resultats que aconseguia (23).

Des de l'any 1994 el Grup de Treball de Malalties Infeccioses de la Societat Espanyola de Medicina Intensiva, Crítica i Unitats Coronàries (SEMICYUC) va desenvolupar l'Estudi Nacional de Vigilància de la Infecció Nosocomial (ENVIN) com a registre informatitzat de la incidència de les infeccions nosocomials a les UCI (14).

L'informe publicat per el Institute of Medicine dels Estats Units d'Amèrica (EEUU) "To err is human" l'any 1999, va comportar un punt d'inflexió en el concepte de la Seguretat Clínica (SC) ja que es determinà que fins a 98000 persones morien anualment als EEUU per errors mèdics (24).

El canvi de paradigma en la forma de concebre la seguretat en l'atenció sanitària va començar en evidenciar-se que, quan es produïa un error, es devia a més d'un individu o a un individu integrat en una complexa infraestructura on hi tenen lloc interaccions, processos, relacions d'equip, comunicacions, comportament humà, tecnologia, cultura organitzativa, normes i polítiques i un entorn operatiu. A partir d'aquesta visió es comprenia millor que el disseny i funcionament inadequat dels circuits podien provocar errors humans o empitjorar els seus efectes (25).

L'any 2004, la World Health Organization, va iniciar la campanya “Aliança per la Seguretat del Pacient” que promovia recomanacions per a la millora de la seguretat de l'assistència sanitària a nivell mundial (16). Va ser a partir d'aquest moment quan la SC es va posicionar com un aspecte central en la cura dels pacients i es van establir unes àrees d'actuació. El primer repte escollit l'any 2005 va ser la prevenció de les IRAS amb el nom de campanya “Clean Care is Safer Care” i es titulava “Simple measures save lives” (26).

A nivell estatal, el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, va començar a desenvolupar l'any 2005 l'estratègia de seguretat dels pacients del Sistema Nacional de Salut amb la col·laboració de les administracions autonòmiques (27). Aquest marc de referència ha servit per a dur a terme diferents projectes de seguretat clínica a tot l'Estat Espanyol.

El mateix any també va néixer l'estudi ENEAS (Estudio Nacional sobre los Efectos Adversos ligados a la Hospitalización) (28). Els resultats van evidenciar que, del total de pacients estudiats (5624), un 18,9% van patir un efecte advers durant l'ingrés i el 25,3% estaven relacionats amb IRAS.

L'any 2009 es va publicar l'estudi realitzat per l'Agència de Calidad del Sistema Nacional de Salud i la Societat Espanyola de Medicina Intensiva, Crítica i Unitats Coronàries (SEMICYUC), l'estudi SYREC (29). En aquest estudi es recollien els incidents i esdeveniments adversos (EA) a les UCI i els resultats van tenir un gran impacte pel fet que es va evidenciar la complexitat dels procediments i la gravetat dels pacients que hi ha en aquest serveis. Durant 24 hores es van estudiar 79 UCI amb un total de 1017 pacients; es van notificar 1424 EA que van afectar a un total de 591 pacients (58,1%) i un 58,4% en va patir més d'un. Es van classificar els EA en diferents categories, entre les quals les IRAS n'eren una: es van notificar 116 (8,1%) de les quals la més freqüent va ser la pneumònia associada a la ventilació mecànica (45%).

Va ser l'any 2009 quan es van començar a desenvolupar projectes orientats a afavorir pràctiques segures en el maneig dels dispositius relacionats amb les IRAS amb l'objectiu de disminuir-ne les taxes nacionals. Els projectes “Bacteriemia Zero” (2009) i “Neumonía Zero” (NZ) (2012) han aconseguit reduir en un 50% les taxes de l'estat (6).

Segons l'informe de l'any 2023 ENVIN-HELICS (7), la VAP és la infecció més prevalent (36,15%) seguidament de la infecció del tracte urinari associat a la sonda uretral (29,59%) i per últim la bacterièmia primària (21,18%). La taxa de VAP, respecte l'any 2022, ha disminuït fins a 7,81 episodis per 1000 dies de VM, però segueix sent superior a la xifra d'abans de la pandèmia del Sars-Cov-2, l'any 2019, amb 5,4 episodis per 1000 dies de VM.

## 2.2 PNEUMÒNIA ASSOCIADA A LA VENTILACIÓ MECÀNICA

La pneumònia és la resposta inflamatòria a la multiplicació incontrolada d'un organisme que envaeix la via aèria distal (30). La VAP és una infecció pulmonar que es desenvolupa en una persona que està connectada a un ventilador, el qual s'utilitza per a ajudar a un pacient a respirar donant oxigen a través d'un tub col·locat a la boca, al nas o a través d'un orifici a la part davantera del coll: es pot produir una infecció si els gèrmens entren fins als pulmons del pacient (1).

La VAP pot aparèixer en els pacients que estan en tractament amb ventilació mecànica invasiva (VMI) més de 48 hores. Malgrat que els criteris per diagnosticar la VAP poden diferir entre les unitats de cures intensives (UCI), en general es manifesta per secrecions purulentes, febre i dificultat respiratòria (31) i comparteixen factors com la presència de leucocitosi, l'aparició d'un infiltrat a la radiografia de tòrax, cultius positius de secrecions respiratòries i reducció de l'intercanvi gasós (32,33).

La VAP és sovint d'origen bacterià per bacteris gramnegatius aeròbics, com la *Pseudomona aeruginosa* i l'*Enterobacteriaceae*, però l'etiologia polimicrobiana és freqüent: bacteris grampositius com *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus*, altres agents patògens com els llevats i infeccions d'etiologia viral (11).

Els agents patògens que colonitzen les vies respiratòries inferiors són freqüentment endògens, procedents de secrecions de la via aèria superior i de continguts gàstrics, però també s'han descrit d'origen exogen procedents del procediment de l'aspiració

endotraqueal, els procediments invasius com les broncoscòpies o per la desconexió del ventilador per a realitzar trasllats (3).

La infecció per VAP és una important causa de l'augment de dies de ventilació mecànica invasiva, d'augment de dies d'estada a la UCI i hospitalària i, consegüentment, d'augment dels costos sanitaris (8–10). Degut al fet que la infecció per VAP augmenta la morbiditat, es necessiten estratègies preventives, diagnòstiques i de tractament basades en l'evidència, tenint en compte l'augment de la prevalença de patògens resistents a múltiples fàrmacs (11).

La fórmula que s'utilitza per a poder conèixer els episodis de VAP i poder comparar-los amb altres entorns és:

$$\text{taxa d'incidència} = \frac{N^{\circ} \text{ Episodis VAP a la UCI}}{\text{Suma de dies VM en total pacients VM}} \times 1000$$

En aquesta fórmula es tenen en compte com a denominadors el total de dies de VM dels pacients estudiats per aquest motiu permet comparar nº episodis de VAP entre diferents serveis i hospitals. El resultat s'expressa en *nº episodis x 1000 dies de VM* i l'objectiu és *nº episodis de VAP < 7 episodis de VAP per 1000 dies de VM* (7).

### 2.3 INTUBACIÓ OROTRAQUEAL I ASPIRACIÓ DE SECRECIONS

El propi procés d'intubació orotraqueal (IOT) augmenta el risc d'adquirir VAP (2,3). Un cop instaurat el tub orotraqueal (TOT), aquest impossibilita que el pacient pugui mobilitzar i expectorar les secrecions de les vies respiratòries, de forma parcial o total, aquestes s'acumulen, es crea una capa de biofilm i poden provocar l'oclusió de les vies respiratòries (4,5), motiu pel qual es necessita de la tècnica d'aspiració endotraqueal (ETS – de les sigles en anglès EndoTracheal Suctioning) per a mantenir les vies aèries permeables (6).

L'ETS és un procediment invasiu realitzat, majoritàriament, per les infermeres de la UCI, (11) que permet mantenir les vies aèries permeables retirant de forma mecànica les secrecions pulmonars acumulades en els pacients portadors de TOT (12). Degut a la

importància que té l'ETS, està indicat que es realitzi només si precisa i no de forma rutinària (12,34).

Tal i com es recomana a l'American Association of Respiratory Care (12), les recomanacions en les quals està indicada l'ETS són:

- patró de dents de serra a la corba de flux del ventilador
- presència de crepitants traqueals durant l'auscultació
- augment de la pressió inspiratòria màxima durant la ventilació en modalitat controlada per volum
- disminució del volum corrent durant la ventilació controlada per pressió
- deteriorament de la saturació d'oxigen o dels gasos arterials
- secrecions visibles a les vies respiratòries
- incapacitat del pacient per generar una tos efectiva
- sospita d'aspiració de secrecions gàstriques o de les vies respiratòries superiors

Per tant, el propi procediment d'aspiració de secrecions pot augmentar l'aparició de VAP ja que es pot traslladar la colonització microbiana de les vies aèries superiors a les vies aèries inferiors (35).

La microaspiració de secrecions contaminades de la zona subglòtica a les vies respiratòries inferiors és freqüent i hi ha factors, més enllà de la pròpia IOT, que n'augmenten la freqüència com són les configuracions del ventilador, la nutrició enteral i les comorbiditats del pacient (36).

Apart d'augmentar el risc de contraure VAP, el procediment de l'aspiració de secrecions pot comportar dolor, tos irritativa, nàusees i vòmits (11). La mala gestió de la via aèria artificial (VAA) pot provocar un augment de secrecions retingudes, obstruccions de les vies respiratòries, hipoxèmia, inestabilitat cardiovascular, pressió intracranial elevada, atelectàcies i, com ja s'ha detallat, infeccions (6,12,37–40).

Hi ha dos tipus de sistemes d'aspiració de secrecions: el sistema obert (OTSS – per les sigles en anglès Open-Tracheal Suction System – en català SAO per Sistema d'Aspiració

Obert) i el sistema tancat (CTSS – Closed- Traqueal Suction System – en català SAT per Sistema d'Aspiració Tancat).

- ❖ Amb el SAO s'utilitza una sonda estèril d'un sol ús, s'ha de desconnectar al pacient del circuit de ventilació per a poder realitzar el procediment i es realitza entre dues persones per tal d'assegurar l'esterilitat de la tècnica (12,13)
- ❖ Amb el SAT s'utilitza una sonda estèril multi ús i no s'ha de desconnectar al pacient del circuit (13) (veure annex 1). Per aquest motiu el sistema tancat presenta certs avantatges en comparació amb el sistema obert, com per exemple: una menor alteració dels valors gasomètrics i hemodinàmics durant el procediment (11,13), fàcil maneig, preparació ràpida pel procediment, pot ser realitzat per un sol professional, disminueix la capacitat residual funcional després de la succió en pacients amb PEEP elevada (Positive End-Expiratory Pressure – Pressió Positiva al final de l'Espiració), baixa fuga d'aerosols, menor risc de transmissió d'infeccions al personal i a altres pacients, menys manipulació del circuit respiratori, manteniment de la ventilació durant el procediment i menys estrès auditiu pel pacient (11).

Als anys 80 es va començar a introduir a la pràctica clínica el SAT amb l'objectiu de reduir algunes de les complicacions associades al SAO (41). L'ús del SAT s'ha proposat també com a estratègia de prevenció de la VAP (42) però s'ha observat que la sonda d'aspiració del sistema en línia pot quedar colonitzada pels microorganismes del pacient i així autocontaminar la via aèria durant la neteja del catèter amb solució salina (41).

Fins l'actualitat s'han realitzat diversos assajos clínics per a comparar la incidència de VAP en funció del tipus de sistema d'aspiració de secrecions i no s'han trobat diferències estadísticament significatives (11,13,43–45).

Jongerden et al. (46) publica el 2007 un metaanàlisi format per vuit estudis aleatoritzats i no van trobar diferències en la incidència de VAP utilitzant un sistema tancat o un obert (RR [IC 95%]: 0,96 [0,76-1, 21]), igual que Aryani (47), en una revisió del 2018.

En canvi, Kuriyama et al (48) publiquen un metaanàlisi on s'inclouen 1929 pacients i es mostren taxes significativament reduïdes de VAP amb el SAT, però ressalten l'escassetat d'assaigs clínics d'alta qualitat i manca d'evidència per posicionar-se a favor dels beneficis del SAT i conclouen que es necessiten estudis d'alta qualitat per a poder aportar més conclusions.

Es pot observar un quadre resum amb els articles estudiats i els principals resultats a l'annex 2.

## **2.4 MESURES PREVENTIVES PER A LA PNEUMÒNIA ASSOCIADA A LA VENTILACIÓ MECÀNICA**

L'aplicació de paquets de mesures ha demostrat ser eficaç per disminuir la incidència o mortalitat de processos patològics a la UCI com la bacterièmia relacionada amb catèters venosos centrals, VAP i tractament del xoc sèptic (7).

Les actualitzacions més recents del projecte de Pneumònia Zero (14), identifiquen 10 recomanacions que han d'aplicar-se de forma obligatòria a totes les unitats adherides al projecte de NZ. Aquestes mesures són d'obligat compliment en tots els pacients que precisen tractament amb VM per més de 48 hores amb l'objectiu de disminuir-ne la incidència a menys de 7 episodis per 1000 dies de VM (6).

Les recomanacions són les següents:

1. Mantenir la posició del capçal del llit per sobre de 30º, excepte si existeix contraindicació clínica
2. Realitzar la higiene de mans estricta abans i després de manipular la via aèria i utilitzar guants estèrils d'un sol ús
3. Formar i entrenar al personal sanitari en el maneig de la via aèria
4. Afavorir el procés d'extubació de forma segura per a reduir el temps de ventilació
5. Controlar de forma contínua la pressió del pneumotaponament dels TOT
6. Utilitzar TOT amb sistema d'aspiració continu de secrecions subglòtiques
7. No canviar de forma programada les tubuladures del respirador

8. Administrar antibiòtics durant les 24 hores següents a la intubació de pacients amb disminució del nivell de consciència previ a la intubació
9. Realitzar la higiene de la boca amb clorhexidina 0,12-0,2%
10. Utilitzar la descontaminació selectiva digestiva completa

En relació a l'aspiració de secrecions amb sistema tancat vs. obert, no hi ha evidència en la incidència de VAP en relació a un sistema o altre . Sobre la freqüència de canvi dels circuits de SAT, tampoc s'han trobat diferències significatives en les taxes de VAP (6,14). Amb les noves guies publicades de les últimes dues dècades s'ha millorat el maneig i la prevenció de la VAP, però cal tenir en compte que està relacionada amb múltiples comorbiditats i temps perllongats de VM (49).

## **2.5 PRÀCTICA BASADA EN L'EVIDÈNCIA I INFERMERIA**

El concepte de Pràctica Basada en l'Evidència (PBE) consisteix en la presa de decisions per a la cura dels pacients basades en la millor i més recent evidència científica disponible (19,20,22).

Per part de les infermeres es va adoptar el concepte de Infermeria Basada en l'Evidència (IBE) l'any 2006 com un pas necessari i imprescindible per a la millora de la qualitat assistencial (20).

Per tal de poder constituir les bases de la IBE és fonamental la investigació, ja que es tracta d'un mètode de treball que només és possible si es produeix evidència científica orientada a les cures infermeres, degut al fet que som les úniques que podem realitzar i liderar aquesta branca de les ciències de la salut. Per tant, l'únic camí per a construir un coneixement propi que ens permeti avançar com a professió independent de la pràctica mèdica, és la investigació (21).

Malgrat no és àmpliament reconegut, Florence Nightingale és considerada per alguns infermers investigadors la referent en relacionar els resultats dels pacients mitjançant l'evidència (50,51). Gràcies a ella es pot començar a parlar de PBE i infermeria.

Al segle XXI, per tal de millorar els resultats i l'atenció al pacient, apareixen les guies de les bones pràctiques. Múltiples organitzacions infermeres van prendre la iniciativa i van crear diverses directrius de bones pràctiques per tal d'aplicar intervencions basades en l'evidència. A Canadà, la Registered Nurses Association of Ontario, ha pres el lideratge en la creació i distribució de més de 50 guies de bona pràctica sobre diversos temes d'atenció al pacient (52).

Degut al fet que la tècnica d'ETS té un impacte directe en la seguretat del pacient, s'han realitzat diversos estudis per tal d'avaluar els coneixements, la pràctica de l'ETS i el seguiment de les mesures per a prevenir la VAP entre les infermeres (40,53–56). Els estudis enfocats a avaluar els efectes de l'ETS han demostrat que se'n poden prevenir les complicacions aplicant directrius basades en l'evidència (57,58).

Malgrat les guies i recomanacions publicades a nivell nacional i internacional (6,12,17) amb l'objectiu de disminuir la incidència de VAP, en diversos estudis s'ha observat que hi ha poca adherència a les recomanacions dels protocols i guies sobre la tècnica de l'aspiració de secrecions i que el coneixement teòric dista de la pràctica assistencial (40,53,54,56,59–64).

S'han realitzat estudis per a conèixer el grau d'adherència als protocols i també les barreres que dificulten la seva posada en pràctica (19,65,66) ja que es detecta una bretxa entre el coneixement teòric i el pràctic (67). En diversos estudis es reflecteix que el coneixement, la disponibilitat i la difusió de les directrius basades en l'evidència no garanteixen el compliment de la tècnica (68,69). Alguns dels motius per a justificar aquesta manca de connexió entre les recomanacions i la correcta pràctica i seguiment de les recomanacions són: la manca de coneixements, la sobrecàrrega de treball, la resistència al canvi, la pràctica basada en la rutina més que en l'evidència, la falta de motivació, la sobrecàrrega de treball i condicions relacionades amb el sistema i l'entorn laboral, i altres menors com la manca de recursos materials (35,59,66,69).

A més de l'interès per conèixer el grau de compliment de les infermeres en el seguiment de mesures per a prevenció de VAP, també s'han realitzat estudis per a conèixer si la

formació en la tècnica de l'aspiració de secrecions i de prevenció de la VAP, en millora l'adherència a les guies (70–73). Les conclusions d'aquests estudis reflecteixen que la formació continuada en general i, específicament, en les recomanacions centrades en la prevenció de VAP, milloren l'adherència a les guies de pràctica clínica.

Es pot observar un quadre resum amb els articles seleccionats i els principals resultats a l'annex 2.

### 3. REVISIÓ BIBLIOGRÀFICA

Per a realitzar la revisió bibliogràfica s'ha realitzat una recerca en diferents bases de dades de caràcter nacional i internacional sobre els dos àmbits d'estudi: la tècnica d'aspiració de secrecions i pneumònia associada a la ventilació mecànica i l'adherència a les guies de pràctica clínica de l'aspiració de secrecions.

La cerca es va realitzar durant l'últim semestre del 2023 i inicis del 2024. Les bases de dades que es van consultar van ser: PUBMED, CINAHL i COCHRANE LIBRARY.

Les dates dels articles han estat compreses entre 2014 i 2024 inicialment, ampliant-ho fins l'any 2000 en el cas d'alguns estudis i articles referents. Pel que fa a les definicions concretes d'alguns termes s'han utilitzat referències més antigues.

La funció avançada i la utilització de booleans AND, OR i NOT han permès afinar la recerca. S'ha realitzat combinant paraules clau i terminologia MeSH, combinades amb els operadors booleans.

*Taula 1 Paraules clau recerca bibliogràfica*

	<b>Palabras clave</b>	<b>Key words</b>
<i>Fase 1</i>	Aspiración endotraqueal	Endotraqueal suctioning
	Neumonía asociada a la ventilación mecànica	Ventilator associated pneumònia
	Sistema de aspiración cerrado	Closed traqueal suction System
	Sistema de aspiración abierto	Open traqueal suction System
	Adultos	Adults
	Enfermería de cuidados intensivos	Critical care nurse
	Aspiración endotraqueal	Endotraqueal suctioning

<i>Fase 2</i>	Práctica basada en la evidencia	Evidence-based practice
	Seguridad del paciente	Patient safety

S'han revisat revisions bibliogràfiques, assajos clínics i metanàlisis. Dels articles obtinguts, s'ha accedit al resum i s'han seleccionat aquells articles relacionats amb el tema d'interès de l'estudi. Es van refusar tots aquells que no estaven relacionats amb el tema en qüestió. Dels articles seleccionats, s'ha complementat la recerca mitjançant la tècnica de "bola de neu" que ha permès obtenir més referències per a complementar la recerca.

A l'annex 2 es pot veure un quadre resum sobre els principals articles revisats en relació als dos àmbits d'estudi (taules 5a i 5b).

#### 4. APORTACIONS I INTERÈS DE L'ESTUDI

L'objectiu final de la infermeria és oferir una atenció basada en l'evidència que ha de promoure resultats de qualitat per als pacients, les famílies, els proveïdors de salut i el sistema sanitari (74). Si bé s'observa que les infermeres estan augmentant el seu rol investigador dins l'assistència sanitària moderna, sembla que moltes pràctiques d'infermeria establertes no estan basades en l'evidència (75).

L'ETS és un procediment invasiu i potencialment nociu que, quan es realitza de manera inadequada, pot provocar complicacions greus. És essencial que els professionals que duen a terme el procediment de l'ETS siguin plenament coneixedors dels possibles riscos que comporta la tècnica i duguin a terme la pràctica de la forma més correcta i eficaç per tal d'assegurar la màxima seguretat pel pacient.

Degut a la importància que té la tècnica d'aspirar secrecions per la seva freqüència i impacte directe al pacient crític, és de vital importància que es realitzi amb competència professional, la qual cosa implica no només tenir les habilitats necessàries, sinó també el coneixement basat en l'evidència científica recent.

Per tal de donar resposta i aportar més evidència sobre la incidència de VAP en funció del sistema d'aspiració de secrecions, és necessari realitzar un assaig clínic en el qual s'avaluïn els dos dispositius. Un dels principals biaixos i limitacions que es ens podríem trobar davant d'aquest assaig clínic, és la mala pràctica i/o diferència entre la pràctica de les infermeres que realitzen la tècnica d'aspiració de secrecions. Per tal d'eliminar o reduir aquesta limitació, proposo realitzar una fase prèvia per formar les infermeres en la tècnica de l'aspiració de secrecions.

En el present projecte es planteja dues fases amb dos estudis diferenciats.

## 5. PREGUNTA D'INVESTIGACIÓ

En primer lloc, considerant que la bibliografia evidencia que no hi ha un compliment estricte de les recomanacions per la pràctica d'ETS, que la mala realització de la tècnica podria suposar una limitació important, i que la formació en millora la tècnica, considero rellevant realitzar un estudi per tal de donar resposta a la pregunta:

*la formació en la tècnica d'aspirar secrecions millora el compliment de la pràctica?*

Un cop finalitzada aquesta fase en la qual el personal haurà rebut la formació i partirà d'uns coneixements i habilitats similars i, per tant, la variable de "la tècnica d'aspiració de secrecions" que té un efecte directe en la VAP estarà controlada, plantejo realitzar una segona fase per tal de donar resposta a la pregunta d'investigació:

*l'ús de sistemes d'aspiració tancats disminueix la incidència de pneumònia associada a la ventilació mecànica?*

Segons els resultats que s'obtinguin de l'estudi, per una banda s'aportarà més evidència del seguiment de les infermeres de les recomanacions actuals i l'impacte de la formació en relació al compliment de les recomanacions de les guies i, per altra banda, es podrà aportar més evidència per a recomanar o desaconsellar l'ús de sistemes d'aspiració tancat per a prevenir la VAP d'igual manera que permetrà modificar o ampliar l'evidència de les guies de prevenció de la VAP.

## **6. FASE I (FI). ASPIRACIÓ DE SECRECIIONS AMB SISTEMA OBERT: PRÀCTICA DE LES INFERMERES DE LA UCI**

### **6.1 HIPÒTESI**

La intervenció formativa basada en simulació en la tècnica de l'aspiració de secrecions millorarà el grau de compliment de les recomanacions

### **6.2 OBJECTIUS**

Objectiu principal:

- Avaluat l'efectivitat d'una acció formativa basada en la simulació en la tècnica de l'aspiració de secrecions

Objectius secundaris:

- Determinar el o els passos de la tècnica d'aspiració de secrecions que presenten menys compliment pre/post intervenció
- Analitzar el compliment de la tècnica en relació al perfil dels professionals

### **6.3 METODOLOGIA**

#### **6.3.1 TIPUS D'ESTUDI**

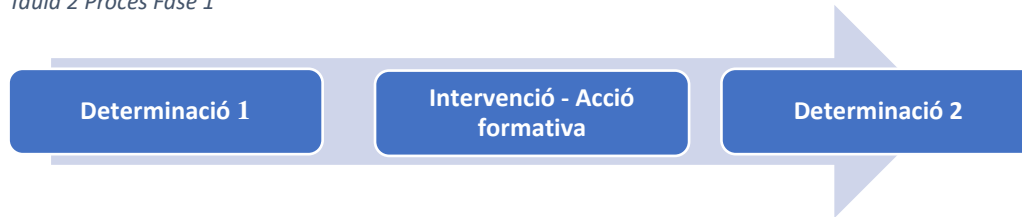
Estudi quasiexperimental sense grup control de tipus pre i post intervenció.

1. Inicialment es realitzarà una primera determinació de la tècnica de realització de l'aspiració de secrecions mitjançant la fitxa de registre de l'annex 3 i detallada a l'apartat "instruments de mesura".

Es realitzarà in situ a les unitats A i B de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau per tal d'avaluar en la pràctica clínica la realització de la tècnica d'aspiració de secrecions seguint la fitxa creada.

2. Seguidament es realitzarà una intervenció que consistirà en una acció formativa (veure apartat Intervenció de Formació) per totes les infermeres i infermers dels diferents torns de la UCI.
3. Finalment es realitzarà de nou una determinació de la tècnica de l'aspiració de secrecions.

Taula 2 Procés Fase 1



### 6.3.2 EMPLAÇAMENT

L'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau és un hospital de tercer nivell ubicat al centre de la ciutat de Barcelona. Compta amb 3 unitats de cures intensives, en total 32 llits repartits entre cures intensives generals, pacients coronaris i postintervinguts de cirurgia cardíaca. Separadament del servei de medicina intensiva hi ha el servei de Semicrítics.

L'estudi es realitzarà a les unitats A i B que formen part del servei de medicina intensiva general. Hi ingressen pacients amb patologia greu: respiratòria, neurocrítica, sèptica, politraumàtica i postintervinguda de cirurgies complicades.

Les unitats estan ubicades de costat i tenen la mateixa infraestructura i equipament: 10 llits útils en total, disposats en forma quadrada i al centre de la unitat hi ha l'àrea i el control d'infermeria. Els boxes són individuals i tots tenen la mateixa distribució i mida similar.

### 6.3.4 POBLACIÓ I MOSTRA

La població a estudiar són les infermeres i infermers dels torns de matí, tarda i nit de les Unitats de Cures Intensives de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau de Barcelona que atenen a pacients portadors de IOT. Les infermeres integrants de l'equip són diplomades

o graduades en infermeria i tenen postgrau o màster en infermeria intensiva. L'antiguitat i experiència en UCI és variable.

Tenint com a referència la guia de Pneumònia Zero (6), s'aconsella un nombre de mostra de 5 observacions cada torn per unitat, per tant es realitzaran un total de 40 observacions pre i 40 post intervenció.

En estudis similars s'ha utilitzat un nombre de mostra semblant (35,56,76).

### **6.3.5 CRITERIS D'INCLUSIÓ**

- Infermeres de torn matí, tarda i nit que treballen a les UCI A i B de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau
- Infermeres a càrrec de pacients amb ventilació mecànica invasiva
- Infermeres que realitzen la tècnica d'ETS

### **6.3.6 CRITERIS D'EXCLUSIÓ**

- Infermeres que realitzen la tècnica d'aspiració de secrecions amb sistema tancat
- Infermeres que no són de l'equip habitual de la UCI

### **6.3.7 INSTRUMENTS DE RECOLLIDA DE DADES**

S'utilitzarà un registre on hi constarà el checklist NEUMOBACT-3 (Tècnica d'aspiració amb sistema obert) i la resta de variables que també s'observaran. El checklist validat NEUMOBACT-3 està creat i validat per experts mitjançant la metodologia Delphi (77).

La fitxa de registre creada inclou el checklist NEUMOBACT-3, a més de la identificació del torn, experiència de la infermera, edat, sexe i dues variables en relació a la tècnica. Es realitzarà *un registre-una fitxa* per cada observació de la tècnica

### 6.3.8 RECOLLIDA DE DADES

S'iniciarà el procés de recollida de dades un cop els professionals hagin estat informats de l'estudi, en coneguin els objectius i acceptin participar-ne. Totes les infermeres i infermers del servei seran coneixedors de la realització de l'estudi i de la finalitat de les observacions i s'assegurarà la confidencialitat i anonimat dels professionals participants.

Les observacions es realitzaran en els quatre torns que hi ha:

- matí (de 7h a 14h)
- tarda (14h a 21h)
- dos torns de nit (21h a 7h)

En total 6 infermeres col·laboradores recolliran les dades seguint el registre de l'annex 3. Les infermeres que realitzin els registres seran informades i formades per tal de dur a terme l'observació de forma homogènia i ho registraran seguint la fitxa.

La recollida de dades es repetirà un cop finalitzada l'acció formativa.

### 6.3.9 CONSTITUCIÓ DE L'EQUIP INVESTIGADOR

L'equip investigador estarà format per la investigadora principal (IP) i 6 investigadors col·laboradors (IC): infermeres i infermers de la UCI del HSCSP dels diferents torns.

Al servei hi ha constituït un grup de treball anomenat "Stop Infection" encarregat del control, anàlisi i formació continuada sobre temes relacionats amb les infeccions nosocomials. Es col·laborarà conjuntament amb ells per tal de poder constituir l'equip investigador.

La composició de l'equip implicarà la presència, almenys, d'un dels integrants a cada torn.

### 6.3.10 DEFINICIÓ DE LES VARIABLES

#### Variable principal

- Bona pràctica de l'ETS: variable qualitativa nominal dicotòmica que es recollirà del checklist NEUMOBACT-3 i es registrarà com a Correcte/Incorrecte. Es considerarà Correcta si s'han realitzat tots els ítems correctament. L'eina NEUMOBACT-FINAL és útil i vàlida per a avaluar els coneixements i habilitats de les infermeres de cures intensives en prevenció de VAP, podria facilitar la transferència de coneixements i aprenentatge d'habilitats i podria disminuir les taxes d'infecció per VAP, millorant així la seguretat del pacient (77).

#### Variables secundàries

- Torn: qualitativa ordinal que es registrarà com *matí, tarda, nit 1 i nit 2*
- Anys experiència UCI: qualitativa ordinal que es registrarà amb els intervals *0-5, 6-15, 16-25, més de 25 anys*.
- Edat: qualitativa quantitativa contínua. Es recollirà durant l'observació.
- Sexe: variable qualitativa dicotòmica (masculí/femení). Es recollirà durant l'observació.
- Signes de presència de secrecions abans de la tècnica: auscultació sons respiratoris, canvis a la corba de flux/volum del ventilador, secrecions visualment presents al TET i/o circuit: qualitativa dicotòmica Si/No. Es recollirà de l'observació.
- Realització entre 2 persones: qualitativa dicotòmica Si/No. Es recollirà de l'observació.

### 6.3.11 ANÀLISI DE DADES

S'utilitzarà el programa IBM-SPSS versió 29 o posterior. En tots els casos el nivell de significació serà de  $\alpha=0.05$ .

Es realitzarà un anàlisi descriptiu de les variables amb freqüència i percentatge per a detectar diferències estadísticament significatives abans i després de la intervenció i es realitzarà el test de McNemar per a proporcions relacionades.

Al comparar l'anàlisi pre i post intervenció, es podrà observar si hi ha hagut millora en el compliment dels passos de la tècnica d'ETS i quins són aquells punts amb menys adherència.

### 6.3.12 INTERVENCIÓ DE FORMACIÓ

Una vegada s'obtinguin totes les dades de registre de la primera fase d'observació i s'hagin analitzat, es realitzarà una intervenció que consistirà en una formació al personal que treballa a l'UCI incloent-la com a formació continuada dins del programa del Campus d'Aprenentatge de l'hospital. Es realitzarà a les instal·lacions de l'EUI Sant Pau, ubicat al mateix recinte hospitalari.

L'aprenentatge basat en la simulació ha crescut exponencialment en l'última dècada i actualment forma part dels programes d'ensenyament de les professionals sanitàries de grau i de formació contínua (78). Aquest mètode d'ensenyament centrat en l'estudiant promou un feedback immediat, continu i participatiu entre els facilitadors i participants, conegut com a *debriefing*. L'objectiu de la simulació és adquirir habilitats tècniques (necessàries per a dur a terme un procediment específic) i habilitats no tècniques (comunicació, lideratge, treball en equip, consciència de la situació, presa de decisions i recursos) (79).

La implementació de la "cultura de la seguretat" del pacient per a prevenir infeccions, errors d'identificació i errors de procediment, ha sigut el pilar bàsic en la formació continuada dels professionals de la salut (80). Coneixent els avantatges que presenta la simulació, es planteja realitzar una intervenció de formació basada en aquesta metodologia d'aprenentatge seguint el disseny de l'estació número 2 del checklist de NEUMOBACT amb sistema d'aspiració obert, creat per avaluar coneixements i habilitats de les infermeres de l'UCI per la prevenció d'infeccions mitjançant la simulació (77).

Per tal de dur-ho a terme, es seguiran les fases de la simulació (80), a continuació s'expliquen les fases de forma resumida:

1. Prebriefing: fase inicial entre facilitadors i participants on s'estableixen els aspectes rellevants de la situació clínica, el comportament, els rols a desenvolupar, els coneixements i objectius a treballar. L'objectiu és aportar informació als participants per tal que compleixin els objectius d'aprenentatge proposats.
2. Escenari: els participants entren en contacte amb el pacient i interactuen amb els diferents rols establerts per tal de donar resposta/solucionar la situació que es planteja.
3. Debriefing: *feedback* posterior a la simulació on es revisa el cas realitzat i es comunica als participants la informació que els pot ajudar a millorar l'aprenentatge treballat.

### Breu disseny del cas

*Taula 3 Disseny del cas de simulació*

Objectius d'aprenentatge	Realitzar la tècnica d'aspiració de secrecions amb sistema obert de forma correcta i segura		
Durada i temporització	Prebriefing 15'	Cas 1: 5' Cas 2: 5' Total: 10'	Debriefing 30'
Dinàmica	Durant els dies establerts es duran a terme les sessions de simulació en grups de 10 persones. A cada grup es realitzarà el cas dues vegades per dos participants diferents. Durant el debriefing s'analitzarà el cas realitzat i es reforçaran els punts més febles detectats durant la simulació.		
Diagnòstic pacient	Pneumònia bilateral per pneumococ		
Ubicació	Box UCI		
Informació per donar als participants	Infermeres del torn de matí que entreu al box per primer cop al torn per tal de realitzar cures facials, bucals i de TOT		
Rols	- 2 infermeres realitzen el cas		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 6 infermeres observen i realitzen el checklist</li> <li>- 2 infermeres observen sense el checklist per tal de realitzar el cas seguidament</li> </ul>	
Preparació escenari	Box de UCI amb: llit, monitor, ventilador, aspirador i sistema d'aspiració, ambú, sistema catèter arterial, 2 bombes d'infusió contínua	
Caracterització maniquí	TOT, ventilador, SNG + equip Nutrició Enteral + Catèter arterial, catèter venós central connectat a bombes d'infusió contínua, paràmetres ventilatoris: CMV, FIO2 60%, PEEP 10	
Recursos materials	Cas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maniquí</li> <li>- Respirador, Monitor</li> <li>- SIM-PAD (eina simulació constants vitals)</li> <li>- TOT, CVC, SNG, SV + urimeter, catèter arterial</li> </ul>	Observadors; <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fitxa registre (annex 3)</li> <li>- Guió de disseny del cas</li> </ul>
Altres participants	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 instructors en simulació</li> <li>- 1 tècnic de simulació</li> </ul>	

## 6.4 LIMITACIONS

L'estudi es durà a terme en un únic hospital i implicarà un mètode de mostreig no probabilístic que pot augmentar el biaix dels resultats. La mida de la mostra no és significativament estadística però és la recomanada per les observacions de la guia de Pneumònia Zero.

La principal limitació que ens podem trobar durant el registre és la reactivitat (81), coneguda com "efecte Hawthorne", que consisteix en el canvi d'actitud induït per la consciència de ser observat i per la pròpia presència de l'observador. Aquest canvi d'actitud respon a diversos factors: el desig de mostrar les millors qualitats d'un mateix, ocultar errors, ser prudent, entre altres. Per tant, pot comportar un important biaix en la informació que es recull. Malgrat això, tots els estudis realitzats basats en l'observació i registre de tècniques, també estan condicionats per aquesta limitació per tant es pot considerar una característica inherent al tipus d'estudi.

Una altra limitació que és possible que aparegui, és la impossibilitat de poder realitzar la intervenció de formació a tot l'equip integrant de la UCI. Si un cop realitzada la intervenció s'observa que no s'ha pogut accedir a tot el personal, s'exclouran de la segona recollida de dades aquells infermers que no hagin rebut la formació. Malgrat això, es proposarà realitzar un feedback dels coneixements treballats a la simulació i fer-lo extensiu a tots els infermers del servei.

## **6.5 ASPECTES ÈTICS**

La confidencialitat i anonimat s'asseguraran en totes les observacions.

Abans d'iniciar l'estudi es sol·licitarà l'acceptació del Comitè d'Ètica de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.

## **6.6 IMPACTE ESPERAT**

Els resultats de l'estudi serviran per conscienciar als professionals d'infermeria de la importància del seguiment de les recomanacions, tant les relacionades amb la tècnica de l'aspiració de secrecions com també extrapolable a qualsevol altre tècnica i/o procediment.

Si s'observa una millora significativa del seguiment de les recomanacions de la tècnica post intervenció de formació, serà necessari traslladar als responsables de gestió la importància de realitzar formació continuada al servei i, inclús, implementar la sessió com una formació periòdica al servei.

Un cop finalitzada la fase 1 es realitzarà una sessió informativa a tot el personal assistencial del servei per tal de donar feedback de la intervenció realitzada. Es realitzarà una enquesta sobre satisfacció en relació a l'experiència de simulació per tal de conèixer l'efecte que produeix en els professionals i, segons els resultats, valorar la possibilitat de realitzar més sessions de simulació per a practicar diferents situacions clíniques.

És possible que, si hi ha millora en la tècnica de l'aspiració de secrecions, es tradueixi en una disminució de la incidència de VAP.

Els resultats del present estudi podran ser presentats en diferents congressos d'infermeria com l'annual de la SEEIUC, a la trobada INVESTEN, al congrés internacional d'infermeria FUDEN i al congrés nacional de la SESSEP (Societat Espanyola de Simulació Clínica i Seguretat del Pacient).

Com a publicació d'article en revistes nacionals i internacionals: Enfermería Intensiva, Nurse Education Today, International Nursing Review, Open Journal of Nursing i International Nursing Review, entre altres.

## 7. FASE II (FII). LA INCIDÈNCIA DE PAV SEGONS EL SISTEMA D'ASPIRAR SECRECIIONS. ESTUDI VAP-SAT

### 7.1 HIPÒTESI

Els pacients amb sistema d'aspiració de secrecions tancat (SAT) presenten menor taxa d'incidència de pneumònia associada a la ventilació mecànica que els pacients amb sistema d'aspiració de secrecions obert (SAO).

### 7.2 OBJECTIUS

Objectiu principal:

- Comparar la taxa d'incidència de VAP en funció del tipus de sistema d'aspiració de secrecions

Objectius secundaris:

- Analitzar l'associació del sexe i VAP segons el sistema d'aspiració
- Descriure la incidència de VAP segons els dies totals de VM
- Determinar la incidència de VAP segons el lloc de realització de IOT

### 7.3 METODOLOGIA

#### 7.3.1 TIPUS D'ESTUDI

Assaig clínic aleatoritzat obert, unicèntric, amb un *grup control* i un *grup intervenció*.

- Grup control: pacients amb TOT i VM portadors de SAO
- Grup intervenció: pacients amb TOT i VM portadors de SAT

S'admetran a l'estudi els pacients que compleixin els criteris d'inclusió i exclusió i es monitoritzarà el seu ingrés fins que se'ls diagnostiqui VAP o fins 48 hores posteriors a la retirada de la ventilació mecànica.

No s'utilitzaran tècniques d'emascament ja que es tracta d'un assaig clínic obert degut a la pròpia característica de la intervenció. Tant pacient, família i investigadors seran coneixedors del sistema que se li està aplicant al pacient.

### 7.3.2 EMPLAÇAMENT

Mateix emplaçament que fase 1.

### 7.3.3 POBLACIÓ I MOSTRA

La població són tots els pacients ingressats a la UCI de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau portadors de ventilació mecànica que compleixen els criteris d'inclusió i exclusió.

Acceptant un risc alfa del 0,05 i un poder estadístic superior a 0,8 en un contrast bilateral, calen **217 subjectes en cada grup** (intervenció i control) per a detectar estadísticament significativa la diferència entre dues proporcions, que s'espera que pel grup intervenció sigui del 0,1 i pel grup control de 0,2. S'ha estimat una taxa de pèrdues de seguiment del 10%. Per tant, la mostra total de pacients, és de **434**.

### 7.3.4 CRITERIS D'INCLUSIÓ

- Pacients portadors de TOT
- Pacients en tractament amb VMI més de 48h

### 7.3.5 CRITERIS D'EXCLUSIÓ

- Pacients amb IOT extrahospitalària
- Pacients amb IOT realitzada a un altre centre
- Pacients ingressats a un altre servei amb IOT i VM
- Pacients amb broncoaspiració o sospita de broncoaspiració prèvia i/o durant la IOT

### 7.3.6 CONSTITUCIÓ DE L'EQUIP INVESTIGADOR

L'equip investigador estarà format per la investigadora principal (IP) i 6 investigadors col·laboradors (IC): infermeres i infermers de la UCI del HSCSP dels diferents torns.

Al servei hi ha constituït un grup de treball anomenat “Stop Infection” encarregat del control, anàlisi i formació continuada sobre temes relacionats amb les infeccions nosocomials. Es col·laborarà conjuntament amb ells per tal de poder constituir l'equip investigador.

La composició de l'equip implicarà la presència, almenys, d'un dels integrants a cada torn.

### 7.3.7 DESCRIPCIÓ DE LA INTERVENCIÓ

- ❖ Els pacients del grup intervenció (GI) se'ls col·locarà el Sistema d'Aspiració Tancat (SAT). Les indicacions per a realitzar l'aspiració de secrecions amb aquest dispositiu són les mateixes que amb el SAO. El manteniment del dispositiu varia en funció de la casa comercial, en aquest cas, s'utilitzarà el producte de la casa comercial AVANOS “Ballard turbo-cleaning closed suction System for adults” i es necessitarà tenir disponibles sistemes amb sondes de diferents diàmetres per tal de poder utilitzar-se de forma adequada a cada pacient en funció del diàmetre de TOT que s'utilitzi. La freqüència de canvi del SAT serà de 48 hores (43,82).
- ❖ Els pacients del grup control (GC), se'ls col·locarà el Sistema d'Aspiració Obert (SAO). Les indicacions per a realitzar l'aspiració de secrecions són les mateixes que amb SAT. Es necessita tenir una “peça en T” per connectar el TOT amb la tubuladura de la ventilació mecànica, sondes estèrils d'aspirar de diferents diàmetres, guants estèrils d'un sol ús, sistema d'aspiració, sistema per netejar circuit (tot aquest material és l'habitual que s'utilitza al servei).

### 7.3.8 CRITERIS DE FINALITZACIÓ DE L'ESTUDI

Es finalitzarà el seguiment dels pacients quan es presenti un dels següents criteris:

- Diagnòstic de VAP
- 48 hores posteriors a la retirada de VM
- Èxitus
- Traslletat a un altre centre

### 7.3.9 DEFINICIÓ DE LES VARIABLES

#### Variable dependent

- Pneumònia associada a la VM: variable qualitativa dicotòmica. Diagnòstic Si/No. Es recollirà la informació del curs clínic mèdic a partir de les 48 hores de rebre VM fins a 48 hores posteriors a la retirada de VM.

La definició de la variable principal, la presència o no de VAP, no és de l'equip investigador ja que la diagnostica l'equip mèdic. Una vegada un pacient estigui diagnosticat de VAP, finalitzarà el seguiment del registre. Si un pacient no presenta VAP a la retirada de la VM, es mantindrà el seguiment fins 48 hores post retirada de la VM.

El diagnòstic de la PAV es basa en els següents criteris (6):

1. Aparició d'un infiltrat radiològic de nova aparició i almenys una de les següents dades:
2. Febre i/o hipotèrmia
3. Secrecions bronquials purulentes
4. Leucocitosi o leucopènia
5. Deteriorament de l'oxigenació ( $PaO_2/FiO_2$ )
6. Diagnòstic microbiològic d'alta qualitat (raspallat bronquial o rentat broncoalveolar): si la prova microbiològica no és concloent però es compleixen els anteriors criteris, també es pot confirmar la presència de VAP

## Variables independents

Degut al fet que la VAP està afectada per múltiples factors, es tindran en compte totes aquelles variables que poden ser susceptibles de provocar o interferir en l'adquisició de VAP. Les variables sexe, edat, motiu d'ingrés i les comorbiditats seran aquelles que es registraran en el moment d'entrar a l'estudi; la resta de variables, es recolliran 3 cops per setmana (dilluns, dimecres, divendres).

- Sexe: variable qualitativa dicotòmica (masculí/femení). Es recollirà de la història clínica.
- Edat: variable quantitativa contínua, es recollirà de la història clínica.
- Motiu d'ingrés: qualitativa politòmica. Es recollirà la informació de la història clínica. A l'hora de registrar-ho es dividirà en diferents categories: respiratòria, traumàtica, quirúrgica, infecciosa, neurocrítica.
- Comorbiditats prèvies: es recollirà la informació de la història clínica
  - Diabetis mellitus: qualitativa dicotòmica Si/No
  - Apache 2: quantitativa contínua. Es recollirà de la història clínica.
  - Immunosupressió: qualitativa nominal Si/No
  - MPOC (malaltia pulmonar obstructiva crònica): qualitativa dicotòmica Si/No
  - IRC (insuficiència renal crònica): qualitativa dicotòmica Si/No
  - Fumador: qualitativa dicotòmica Si/No
  - Cirrosi: qualitativa dicotòmica Si/No
  - Neoplàsia: qualitativa dicotòmica Si/No
- Servei IOT (lloc on s'ha realitzat la IOT): qualitativa dicotòmica. Opcions: UCI o fora UCI. Es recollirà la informació de la història clínica
- Aspiració subglòtica: variable qualitativa dicotòmica (Si/No). Es recollirà la informació de la gràfica de registre del pacient. Constarà com a SI només aquells pacients que hagin estat sempre portadors d'aspiració subglòtica.
- Broncoscòpies prèvies a VAP: variable qualitativa dicotòmica (Si/No). Es recollirà la informació del curs clínic mèdic.

- Traslats extraunitat (proves diagnòstiques, quiròfan...): variable quantitativa discreta (0, 1, 2...). Es recollirà la informació de la història i/o gràfica.
- Capçal del llit <30º durant 24 h: variable qualitativa dicotòmica que es registrarà com a Si/No. Es recollirà de la gràfica del pacient. Es recollirà com a SI els pacients que han mantingut el capçal a >30º durant tots els dies de VM.
- Dies totals de VM: variable quantitativa discreta (2, 3, 4...). Es recollirà la informació de la gràfica de registre del pacient.
- Dies totals de NE: variable quantitativa discreta. Es recollirà la informació de la gràfica de registre del pacient.
- Dies totals de bloqueig neuromuscular: variable quantitativa discreta. Es recollirà la informació de la gràfica de registre del pacient.
- Reintubació: variable qualitativa dicotòmica (Si/No). Es recollirà la informació de la història clínica.
- Canvi de TOT: variable qualitativa dicotòmica (Si/No). Es recollirà la informació de la història clínica.
- Traqueostomia: variable qualitativa dicotòmica. Si/No. Es recollirà la informació de la història clínica.
- Humidificació activa: variable qualitativa dicotòmica Si/No. Es recollirà la informació de la gràfica de registre. Es registrarà com a SI en els casos que hagi rebut humidificació activa durant tots els dies de VM.
- Higiene bucal amb clorhexidina 0,12-0,2% c/8 hores: variable qualitativa dicotòmica (Si/No). Es recollirà la informació de la història clínica. Es registrarà com a SI en els casos que hagi rebut la cura durant tots els dies de VM.
- Total d'aspiracions: variable quantitativa discreta. Es recollirà la informació de la història clínica.
- Canvi de tubuladures i humidificadors quan precisa: variable qualitativa dicotòmica (Si/No). Es recollirà la informació del registre de l'estudi.
- Dies de VM fins aparició de VAP: variable quantitativa discreta. Es recollirà de la història clínica, només si apareix el diagnòstic de pneumònia associada a la ventilació mecànica.

### **7.3.10 PROCÉS D'ALEATORITZACIÓ**

Es realitzarà assignació aleatòria per blocs a partir d'un programa de sintaxi del SPSS, per tal que la meitat de la mostra (217 pacients) siguin pertinents al grup control i l'altra meitat al grup intervenció.

En el moment que ingressi un pacient que no tingui criteris d'exclusió, es seguirà el procés d'aleatorització per tal d'assignar el pacient al grup pertinent (control-intervenció) i se li col·locarà el dispositiu que pertoqui.

El programa informàtic generarà una llista de números i a cada número se li assignarà aleatòriament un grup d'estudi (GC o GI). A partir d'aquesta llista es crearan sobres opacs amb el número escrit a l'exterior. L'assignació serà consecutiva a mesura que es vagin inclouent pacients a l'estudi.

### **7.3.11 GRUP CONTROL I GRUP INTERVENCIÓ**

Els pacients que formin part del grup control se'ls hi practicarà l'aspiració de secrecions mitjançant el sistema d'aspiració obert (SAO) des de l'inici de la ventilació mecànica fins la retirada d'aquesta i/o presència de pneumònia associada a la ventilació mecànica.

Els pacients que formin part del grup intervenció, se'ls hi practicarà l'aspiració de secrecions mitjançant el sistema d'aspiració tancat (SAT) des de l'inici de la ventilació mecànica fins la retirada d'aquesta i/o presència de pneumònia associada a la ventilació mecànica.

Els pacients que compleixin criteris d'inclusió i exclusió i precisin indicació de rebre SAT (segons els criteris vigents al servei), entraran dins del grup de SAT independentment de l'assignació de l'aleatorització.

Els pacients que no hagin estat identificats prèviament com a possibles participants a l'estudi i compleixin criteris d'inclusió, entraran dins del grup del sistema que se'ls hagi estat aplicant des de l'inici.

En els casos que es detecti que hi ha hagut un mal compliment de la intervenció adjudicada, es mantindrà el pacient al mateix grup al qual havia sigut assignat

inicialment. Per exemple, si un pacient està inclòs al grup intervenció, per tant se li realitza l'aspiració amb SAT, i durant un trasllat al TAC precisa una realització d'ETS i s'ha de realitzar d'emergència amb sistema obert, es mantindrà al pacient dins del grup intervenció i les següents aspiracions es seguiran realitzant amb SAT.

### **7.3.12 INSTRUMENTS DE RECOLLIDA DE DADES**

S'elaborarà un registre ad-hoc per a la recollida de dades que serà individual per a cada pacient i s'utilitzarà fins a la finalització de l'estudi. Al registre hi haurà instruccions d'ús per a evitar l'heterogeneïtat de la recollida de dades.

Les dades del registre es traspassaran a un document d'Excel compartit amb tots els investigadors per a tenir informatitzades les dades.

El registre constarà de totes les variables i es complimentarà cada dilluns-dimecres-divendres per part de l'equip investigador a partir del registre de la gràfica del pacient.

Les dades independents i inherents al pacient (comorbiditats, sexe, edat...) es registraran a l'inici de l'entrada del pacient a l'estudi i la resta de variables independents s'aniran actualitzant els dies que es realitzi la recollida de dades.

### **7.4 ANÀLISI DE DADES**

S'utilitzarà el programa IBM-SPSS versió 29 o posterior. En tots els casos el nivell de significació serà de  $\alpha=0.05$ .

Es realitzarà un anàlisi descriptiu separat per tipus de sistema d'aspiració de secrecions (SAT/SAO), mitjançant freqüència i percentatge per les variables categòriques i mitjançant mitja i la desviació estàndard per a les variables contínues.

Per tal de detectar si hi ha diferències estadísticament significatives entre els sistemes d'aspiració, es realitzarà el test de Chi-Quadrat o el contrast de diferències de proporcions per a les variables categòriques i el contrast no paramètric de la U de Mann-Whitney per a les variables contínues.

Per a quantificar l'associació entre els sistemes d'aspiració i l'aparició o no de pneumònia, es calcularà la odds ratio, crua i ajustada, amb l'interval de confiança del 95% (IC95%) mitjançant models de regressió logística.

Per a quantificar el risc d'aparició de pneumònia, segons el sistema d'aspiració, es realitzarà un anàlisi de supervivència mitjançant corbes de Kaplan-Meyer, càlcul de hazard ratio crua i ajustada, amb un IC 95%, mitjançant models de regressió de Cox.

Per tal de poder comparar els casos de VAP en relació al tipus de sistema d'aspiració, es realitzarà el càlcul a partir de la fórmula utilitzada per als registres ENVIN-HELICS:

$$\text{taxa d'incidència} = \frac{N^{\circ} \text{ Episodis VAP a la UCI}}{\text{Suma de dies VM en pacient IOT UCI}} \times 1000$$

Es realitzarà el càlcul per als pacients dels dos grups independentment.

## 7.5 LIMITACIONS

La principal limitació que s'aprecia en el plantejament de l'estudi, és el fet que es realitzarà en un sol centre. El motiu pel qual s'ha decidit plantejar-ho de forma unicèntrica és pel fet característic de la formació de les infermeres. A la UCI de l'HSCSP totes les infermeres i infermers tenen un màster o postgrau en infermeria intensiva, i això permet, en part, l'homogeneïtat dels coneixements.

Una limitació important que pot ser que aparegui és la dificultat d'admetre pacients a l'estudi degut a l'especificitat dels criteris d'inclusió i exclusió, això podrà comportar que la recollida de dades s'allargui en el temps.

## 7.6 ASPECTES ÈTICS

Els dos sistemes d'aspiració que s'utilitzaran per l'assaig clínic són vàlids i comercialitzats actualment. A l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, en l'actualitat, s'utilitza el sistema d'aspiració obert excepte en els casos explicitats en instruments de mesura de la fase 1, per tant, no es considera que sigui un risc utilitzar un sistema vers l'altre en un pacient.

En aquest cas volem comparar la incidència de pneumònia entre els dos grups per tal d'aportar més evidència en l'àmbit d'estudi.

Es passarà el Comitè d'Ètica de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau i els familiars o tutors dels pacients susceptibles de ser estudiats, se'ls informarà de l'estudi i firmaran un consentiment informat.

A l'annex 4 es pot consultar un exemple de full informatiu per als participants i famílies i en el 5 un exemple de consentiment informat.

## **7.7 IMPACTE ESPERAT**

A partir dels resultats obtinguts en relació a la major o menor incidència de VAP segons el sistema d'aspiració de secrecions, s'aportarà evidència de la necessitat o no d'implementar un sistema o altre com a mesura per a la prevenció de VAP.

La recomanació concloent de l'estudi pot tenir un impacte directe en els professionals que tracten diàriament amb el pacient crític i en manipulen la via aèria: infermeres, metges i fisioterapeutes. Les conclusions de l'estudi poden ser publicades en revistes de diferents sectors com: Nursing in Critical Care (NICC), Respiratory Care, Critical Care Medicine, Enfermeria Intensiva, Medicina Intensiva, International Nursing Review, Open Journal of Nursing i Journal in Clinical Nursing, entre altres.





## 9. PRESSUPOST

CONCEPTE	PREU	Quantitat	TOTAL
Sistemes d'Aspiració Tancats: Ballard turbo-cleaning closed suction System for adults	18€	217 pacients, canvi sistema c/48 hores, mitjana de dies pacients amb VM de 10 dies, 5 sistemes SAT per pacient =  18€ x 5 SAT x 217 pacients	19530 €
Anàlisi estadístic	2000 €	1	2000 €
Lloguer sales simulació	200€	1 sala, 3 dies	600 €
Material gràfic	500 €	1	500 €
Publicació articles	3000 €	2	6000€
<b>TOTAL</b>			<b>28630€</b>

## 10. FASE III (FIII). VALORACIÓ D'UN ANÀLISI DE COST-EFECTIVITAT

Finalitzades i analitzades les dues fases anteriors, es valorarà realitzar un anàlisi de cost efectivitat.

*“ (...) As a community of nurses, we all need to understand the role we play in the evidence to action continuum and, although these roles will be different, it is important that we feel informed enough to ask good questions, develop our skills and ensure that we work closely with colleagues to ensure the research investment is used to best effect. As users of research, nurses, also generate knowledge (...).(83)*

*International Council of Nurses, 2012*

## 11. BIBLIOGRAFIA

1. Ventilator-associated Pneumonia (VAP) | HAI | CDC [Internet]. 2019 [citad 14 desembre 2023]. Disponible a: <https://www.cdc.gov/hai/vap/vap.html>
2. Brochard L, Mancebo J, Wysocki M, Lofaso F, Conti G, Rauss A, et al. Noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med*. 28 setembre 1995;333(13):817-22.
3. Nseir S, Ader F, Lubret R, Marquette CH. Pathophysiology of airway colonization in critically ill COPD patient. *Curr Drug Targets*. abril 2011;12(4):514-20.
4. Diaconu O, Sîriopol I, Poloşanu LI, Grigoraş I. Endotracheal Tube Biofilm and its Impact on the Pathogenesis of Ventilator-Associated Pneumonia. *J Crit Care Med Univ Med Si Farm Din Targu-Mures*. abril 2018;4(2):50-5.
5. Waters C, Wiener RC, Motlagh HM. Ex Vivo Evaluation of Secretion-Clearing Device in Reducing Airway Resistance within Endotracheal Tubes. *Crit Care Res Pract*. 2018;2018:3258396.
6. Seguridad del Paciente - Proyecto Neumonía Zero. Prevención de la neumonía asociada a ventilación mecánica [Internet]. [citad 16 octubre 2023]. Disponible a: <https://seguridaddelpaciente.sanidad.gob.es/proyectos/financiacionEstudios/colaboracionSCC/semicyuc/neumoniaZero.htm>
7. SEMICYUC. ENVIN HELICS. Informe 2021 [Internet]. 2021 [citad 11 abril 2024]. Disponible a: <https://semicyuc.org/envin/>
8. Muscedere JG, Day A, Heyland DK. Mortality, attributable mortality, and clinical events as end points for clinical trials of ventilator-associated pneumonia and hospital-acquired pneumonia. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am*. 1 agost 2010;51 Suppl 1:S120-125.
9. Esteban A, Anzueto A, Frutos F, Alía I, Brochard L, Stewart TE, et al. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *JAMA*. 16 gener 2002;287(3):345-55.
10. Rouzé A, Martin-Loeches I, Nseir S. Airway Devices in Ventilator-Associated Pneumonia Pathogenesis and Prevention. *Clin Chest Med*. desembre 2018;39(4):775-83.
11. Hlinková E, Nemcová J, Bielená K. Closed Versus Open Suction System of the Airways in the Prevention of Infection in Ventilated Patients. *Cent Eur J Nurs Midwifery*. abril 2014;5(2):63-71.
12. Blakeman TC, Scott JB, Yoder MA, Capellari E, Strickland SL. AARC Clinical Practice Guidelines: Artificial Airway Suctioning. *Respir Care*. febrer 2022;67(2):258-71.
13. Lorente L, Lecuona M, Martín MM, García C, Mora ML, Sierra A. Ventilator-associated pneumonia using a closed versus an open tracheal suction system. *Crit Care Med*. gener 2005;33(1):115-9.

14. Arias-Rivera S, Jam-Gatell R, Nuvials-Casals X, Vázquez-Calatayud M. Actualización de las recomendaciones del proyecto Neumonía Zero. *Enferm Intensiva*. setembre 2022;33:S17-30.
15. Chen W, Hu S, Liu X, Wang N, Zhao J, Liu P, et al. Intensive care nurses' knowledge and practice of evidence-based recommendations for endotracheal suctioning: a multisite cross-sectional study in Changsha, China. *BMC Nurs*. 4 octubre 2021;20(1):186.
16. World Alliance for Patient Safety : forward programme 2005 [Internet]. [citad 17 maig 2024]. Disponible a: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9241592443>
17. CDC. Centers for Disease Control and Prevention. 2023 [citad 13 desembre 2023]. *CDC Works* 24/7. Disponible a: <https://www.cdc.gov/index.htm>
18. Heidari M, Shahbazi S. Nurses' Awareness about Principles of Airway Suctioning. *J Clin Diagn Res JCDR*. agost 2017;11(8):LC17-9.
19. Melnyk BM, Gallagher-Ford L, Long LE, Fineout-Overholt E. The Establishment of Evidence-Based Practice Competencies for Practicing Registered Nurses and Advanced Practice Nurses in Real-World Clinical Settings: Proficiencies to Improve Healthcare Quality, Reliability, Patient Outcomes, and Costs. *Worldviews Evid Based Nurs*. 2014;11(1):5-15.
20. Stichler JF, Fields W, Kim SC, Brown CE. Faculty knowledge, attitudes, and perceived barriers to teaching evidence-based nursing. *J Prof Nurs Off J Am Assoc Coll Nurs*. 2011;27(2):92-100.
21. Orellana Yañez A, Paravic Klijn T. ENFERMERÍA BASADA EN EVIDENCIA: BARRERAS Y ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN. *Cienc Enferm*. juny 2007;13(1):17-24.
22. Dagne AH, Beshah MH. Implementation of evidence-based practice: The experience of nurses and midwives. *PLoS One*. 2021;16(8):e0256600.
23. Schmalbach CE. Patient Safety/Quality Improvement (PS/QI): Florence Nightingale prevails. *Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg*. maig 2015;152(5):771-3.
24. Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America. *To Err is Human: Building a Safer Health System* [Internet]. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, editors. Washington (DC): National Academies Press (US); 2000 [citad 17 maig 2024]. Disponible a: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK225182/>
25. Plan de acción mundial para la seguridad del paciente 2021-2030: hacia la eliminación de los daños evitables en la atención de salud [Internet]. [citad 17 maig 2024]. Disponible a: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240032705>
26. Schroeder SD. Clean care is safer care. *S D Med J S D State Med Assoc*. juny 2009;62(6):240.
27. Seguridad del Paciente - Estrategia Seguridad del Paciente 2015-2020 [Internet]. [citad 17 maig 2024]. Disponible a: <https://seguridaddelpaciente.sanidad.gob.es/informacion/publicaciones/2015/esp2015-2020.htm>

28. Aranz-Andrés JM, Aibar-Remón C, Vitaller-Murillo J, Ruiz-López P, Limón-Ramírez R, Terol-García E, et al. Incidence of adverse events related to health care in Spain: results of the Spanish National Study of Adverse Events. *J Epidemiol Community Health*. 1 desembre 2008;62(12):1022-9.
29. Pérez CF. Incidentes y eventos adversos en medicina intensiva. Seguridad y riesgo en el enfermo crítico. SYREC 2007. 2009;
30. Meduri GU. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia. *Infect Dis Clin North Am*. juny 1993;7(2):295-329.
31. Kohbodi GA, Rajasurya V, Noor A. Ventilator-Associated Pneumonia. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citad 13 desembre 2023]. Disponible a: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507711/>
32. Munro N, Ruggiero M. Ventilator-Associated Pneumonia Bundle: Reconstruction for Best Care. *AACN Adv Crit Care*. 1 abril 2014;25(2):163-75.
33. Klompas M, Branson R, Eichenwald EC, Greene LR, Howell MD, Lee G, et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. setembre 2014;35 Suppl 2:S133-154.
34. Sole ML, Bennett M, Ashworth S. Clinical Indicators for Endotracheal Suctioning in Adult Patients Receiving Mechanical Ventilation. *Am J Crit Care Off Publ Am Assoc Crit-Care Nurses*. juliol 2015;24(4):318-24; quiz 325.
35. Jansson M, Ala-Kokko T, Ylipalosaari P, Kyngäs H. Evaluation of endotracheal-suctioning practices of critical-care nurses – An observational correlation study. *J Nurs Educ Pract*. 14 gener 2013;3(7):99.
36. Jaillette E, Girault C, Brunin G, Zerimech F, Behal H, Chiche A, et al. Impact of tapered-cuff tracheal tube on microaspiration of gastric contents in intubated critically ill patients: a multicenter cluster-randomized cross-over controlled trial. *Intensive Care Med*. novembre 2017;43(11):1562-71.
37. Diaz E, Rodríguez AH, Rello J. Ventilator-associated pneumonia: issues related to the artificial airway. *Respir Care*. juliol 2005;50(7):900-6; discussion 906-909.
38. Bonten MJM, Kollef MH, Hall JB. Risk factors for ventilator-associated pneumonia: from epidemiology to patient management. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am*. 15 abril 2004;38(8):1141-9.
39. Letchford E, Bench S. Ventilator-associated pneumonia and suction: a review of the literature. *Br J Nurs Mark Allen Publ*. 11 gener 2018;27(1):13-8.
40. Negro A, Ranzani R, Villa M, Manara D. Survey of Italian intensive care unit nurses' knowledge about endotracheal suctioning guidelines. *Intensive Crit Care Nurs*. desembre 2014;30(6):339-45.
41. Maggiore SM, Iacobone E, Zito G, Conti C, Antonelli M, Proietti R. Closed versus open suctioning techniques. *Minerva Anesthesiol*. maig 2002;68(5):360-4.

42. Heyland DK, Cook DJ, Dodek PM. Prevention of ventilator-associated pneumonia: Current practice in Canadian intensive care units. *J Crit Care*. 1 setembre 2002;17(3):161-7.
43. Ardehali SH, Fatemi A, Rezaei SF, Forouzanfar MM, Zolghadr Z. The Effects of Open and Closed Suction Methods on Occurrence of Ventilator Associated Pneumonia; a Comparative Study. *Arch Acad Emerg Med*. 2020;8(1):e8.
44. Åkerman E, Larsson C, Ersson A. Clinical experience and incidence of ventilator-associated pneumonia using closed versus open suction-system. *Nurs Crit Care*. 1 febrer 2014;19(1):34-41.
45. David D, Samuel P, David T, Keshava SN, Irodi A, Peter JV. An open-labelled randomized controlled trial comparing costs and clinical outcomes of open endotracheal suctioning with closed endotracheal suctioning in mechanically ventilated medical intensive care patients. *J Crit Care*. octubre 2011;26(5):482-8.
46. Jongerden IP, Rovers MM, Grypdonck MH, Bonten MJ. Open and closed endotracheal suction systems in mechanically ventilated intensive care patients: a meta-analysis. *Crit Care Med*. gener 2007;35(1):260-70.
47. Faradita Aryani D, Tanner J. Does open or closed endotracheal suction affect the incidence of ventilator associated pneumonia in the intensive care unit? A systematic review. *Enferm Clínica*. 1 febrer 2018;28:325-31.
48. Kuriyama A, Umakoshi N, Fujinaga J, Takada T. Impact of closed versus open tracheal suctioning systems for mechanically ventilated adults: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*. març 2015;41(3):402-11.
49. Torres A, Niederman MS, Chastre J, Ewig S, Fernandez-Vandellos P, Hanberger H, et al. International ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia: Guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia (HAP)/ventilator-associated pneumonia (VAP) of the European Respiratory Society (ERS), European Society of Intensive Care Medicine (ESICM), European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) and Asociación Latinoamericana del Tórax (ALAT). *Eur Respir J*. setembre 2017;50(3):1700582.
50. Thallon G. The advance of American nursing. Philip A. Kalisch, Ph.D; Beatrice J. Kalisch, Ed.D. *Aust Nurses J R Aust Nurs Fed*. juny 1979;8(11):31-3.
51. Lim F. Why Florence Nightingale still matters. *Nursing (Lond)*. novembre 2010;40(11):46-7.
52. Position Statements - Canadian Nurses Association [Internet]. [citat 18 maig 2024]. Disponible a: <https://www.cna-aic.ca/en/policy-advocacy/policy-support-tools/position-statements>
53. Beuret P, Roux C, Constan A, Mercat A, Brochard L. Discrepancy between guidelines and practice of tracheal suctioning in mechanically ventilated patients: a French multicenter observational study. *Intensive Care Med*. juliol 2013;39(7):1335-6.

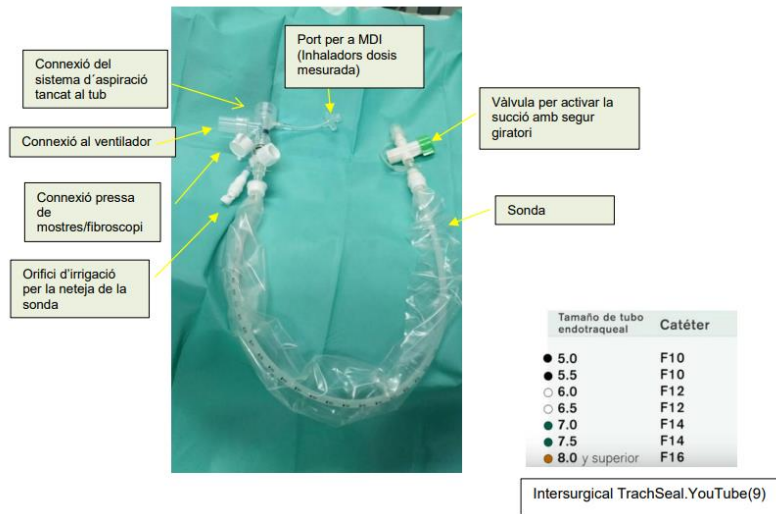
54. Leddy R, Wilkinson JM. Endotracheal suctioning practices of nurses and respiratory therapists: How well do they align with clinical practice guidelines? *Can J Respir Ther CJRT Rev Can Ther Respir RCTR*. 2015;51(3):60-4.
55. Gilder E, Parke RL, Jull A. Endotracheal suction in intensive care: A point prevalence study of current practice in New Zealand and Australia. *Aust Crit Care*. 1 març 2019;32(2):112-5.
56. Ciampoli N, Bouchoucha S, Currey J, Hutchinson A. Evaluation of prevention of ventilator-associated infections in four Australian intensive care units. *J Infect Prev*. juliol 2020;21(4):147-54.
57. Maggiore SM, Lellouche F, Pignataro C, Girou E, Maitre B, Richard JCM, et al. Decreasing the adverse effects of endotracheal suctioning during mechanical ventilation by changing practice. *Respir Care*. octubre 2013;58(10):1588-97.
58. Ntoumenopoulos G, Hammond N, Watts NR, Thompson K, Hanlon G, Paratz JD, et al. Secretion clearance strategies in Australian and New Zealand Intensive Care Units. *Aust Crit Care Off J Confed Aust Crit Care Nurses*. juliol 2018;31(4):191-6.
59. Alkubati SA, Al-Sayaghi KM, Alrubaiee GG, Hamid MA, Saleh KA, Al-Qalah T, et al. Adherence of critical care nurses to endotracheal suctioning guidelines: a cross-sectional study. *BMC Nurs*. 14 novembre 2022;21(1):312.
60. Ania González N, Martínez Mingo A, Eseberri Sagardoy M, Angeles Margall Coscojuela M, Carmen Asiain Erro M. Evaluación de la competencia práctica y de los conocimientos científicos de enfermeras de UCI en la aspiración endotraqueal de secreciones. *Enferm Intensiva*. 1 gener 2004;15(3):101-11.
61. Frota OP, Loureiro MDR, Ferreira AM. Knowledge about endotracheal suctioning on the part of intensive care nursing professionals: a descriptive study. *Online Braz J Nurs* [Internet]. 2013 [citad 11 març 2024];12(3). Disponible a: <http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/1676-4285.20134115>
62. Varghese S, Moly K. Exploratory study on the knowledge and skill of critical care nurses on endotracheal suctioning. *J Natl Accreditation Board Hosp Amp Healthc Provid*. 1 gener 2016;3(1):13-13.
63. 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*. 1 agost 2009;103(2):232-7.
64. Assessment of a training programme for the prevention of ventilator-associated pneumonia - Jam Gatell - 2012 - *Nursing in Critical Care* - Wiley Online Library [Internet]. [citad 29 abril 2024]. Disponible a: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1478-5153.2012.00526.x>
65. Melnyk BM, Fineout-Overholt E. *Evidence-based Practice in Nursing & Healthcare: A Guide to Best Practice*. Lippincott Williams & Wilkins; 2011. 530 p.

66. Camargo FC, Iwamoto HH, Galvão CM, Pereira G de A, Andrade RB, Masso GC. Competences and Barriers for the Evidence-Based Practice in Nursing: an integrative review. *Rev Bras Enferm.* 2018;71(4):2030-8.
67. Jam R, Hernández O, Mesquida J, Turégano C, Carrillo E, Pedragosa R, et al. Carga de trabajo y cumplimiento por parte de las enfermeras de las medidas no farmacológicas para la prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica. Estudio piloto: Enfermería Intensiva. *Enferm Intensiva.* octubre 2017;28(4):178-86.
68. 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.* gener 2011;11(1):30-8.
69. Akın Korhan E, Hakverdioğlu Yönt G, Parlar Kılıç S, Uzelli D. Knowledge levels of intensive care nurses on prevention of ventilator-associated pneumonia. *Nurs Crit Care.* gener 2014;19(1):26-33.
70. Day T, Wainwright SP, Wilson-Barnett J. An evaluation of a teaching intervention to improve the practice of endotracheal suctioning in intensive care units. *J Clin Nurs.* setembre 2001;10(5):682-96.
71. Baker C, Medves J, Luctkar-Flude M, Hopkins-Rosseel D, Pulling C, Kelly-Turner C. Evaluation of a Simulation-Based Interprofessional Educational Module on Adult Suctioning Using Action Research. *J Res Interprofessional Pract Educ* [Internet]. 14 febrer 2012 [citat 1 març 2024];2(2). Disponible a: <https://jriape.org/jriape/index.php/journal/article/view/61>
72. McKillop A. Evaluation of the implementation of a best practice information sheet: tracheal suctioning of adults with an artificial airway. *JBIP Rep.* octubre 2004;2(9):293-308.
73. Raurell Torredà M. Impacto de los cuidados de enfermería en la incidencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica invasiva. *Enferm Intensiva.* 1 gener 2011;22(1):31-8.
74. Craig JV, Smyth RL. *The Evidence-Based Practice Manual for Nurses.* London: Churchill Livingstone Elsevier; 2012.
75. Hundley V, Milne J, Leighton-Beck L, Graham W, Fitzmaurice A. Raising research awareness among midwives and nurses: does it work? *J Adv Nurs.* gener 2000;31(1):78-88.
76. Kelleher S, Andrews T. An observational study on the open-system endotracheal suctioning practices of critical care nurses. *J Clin Nurs.* febrer 2008;17(3):360-9.
77. Raurell-Torredà M, Arrogante O, Aliberch-Raurell AM, Sánchez-Chillón FJ, Torralba-Melero M, Rojo-Rojo A, et al. Design and content validation of a checklist about infection-prevention performance of intensive care nurses in simulation-based scenarios. *J Clin Nurs.* 13 febrer 2024;
78. Hussein MTE, Harvey G, Bell N. The Influence of Nursing Simulation on Patient Outcomes and Patient Safety: A Scoping Review. *Clin Simul Nurs.* 1 setembre 2022;70:37-46.

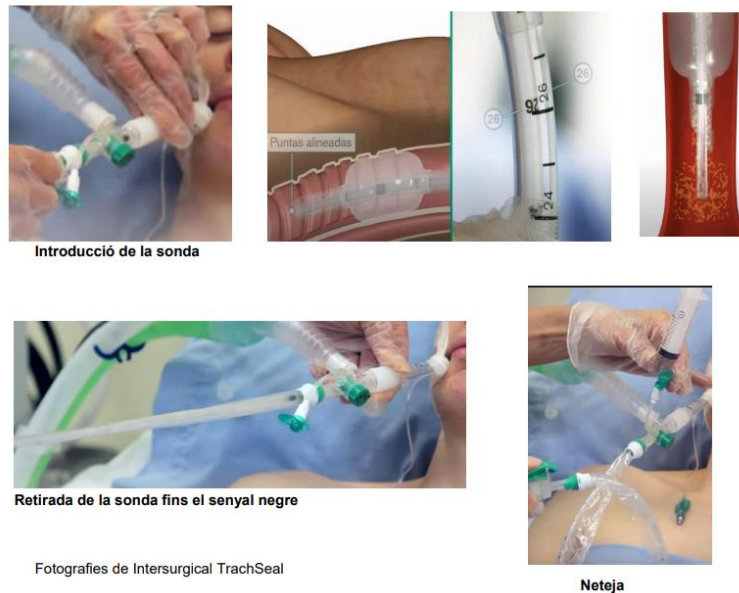
79. Lioce L, editor. Healthcare Simulation Dictionary [Internet]. Second. Agency for Healthcare Research and Quality; 2020 [citat 13 abril 2024]. Disponible a: <https://www.ahrq.gov/patient-safety/resources/simulation/terms.html>
80. Simulación en ciencias de la salud, La. Marta Raurell Torredà (coord.). Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona [Internet]. [citat 1 maig 2024]. Disponible a: <https://www.edicions.ub.edu/ficha.aspx?cod=08704>
81. Interacción observado - observador [Internet]. [citat 2 maig 2024]. Disponible a: [https://www.ugr.es/~rescate/practicum/interacci\\_n\\_observado\\_-\\_observador.htm](https://www.ugr.es/~rescate/practicum/interacci_n_observado_-_observador.htm)
82. Darvas JA, Hawkins LG. The closed tracheal suction catheter: 24 hour or 48 hour change? Aust Crit Care. 1 agost 2003;16(3):86-92.
83. ICN - International Council of Nurses [Internet]. [citat 18 maig 2024]. International Council of Nurses (ICN). Disponible a: <https://www.icn.ch/homepage>

## 12.ANNEXES

### ANNEX 1. SISTEMA D'ASPIRACIÓ TANCAT (SAT)



1 Imatge extreta del protocol "Aspiració de secrecions a través d'un tub orotraqueal o traqueostomia: circuit d'aspiració obert i tancat" de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau



2 Imatge extreta del protocol "Aspiració de secrecions a través d'un tub orotraqueal o traqueostomia: circuit d'aspiració obert i tancat" de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau

## ANNEX 2. TAULES RESUM ARTICLES REFERENCIATS

*Taula 5a. Resum principals articles VAP*

<b>The Effects of Open and Closed Suction Methods on Occurrence of Ventilator Associated Pneumonia; a Comparative Study (43)</b>		2020	Ardehali et al.
Ardehali SH, Fatemi A, Rezaei SF, Forouzanfar MM, Zolghadr Z. The Effects of Open and Closed Suction Methods on Occurrence of Ventilator Associated Pneumonia; a Comparative Study. Arch Acad Emerg Med. 2020;8(1):e8			
Objectius	Comparar els efectes dels mètodes d'aspiració oberts i tancats sobre la VAP en pacients amb ventilació mecànica		
Metodologia	Estudi comparatiu, mostra 120 pacients de la UCI amb VM durant. Assignació aleatòria del sistema d'aspiració de secrecions		
Resultats i conclusions	Els resultats van revelar que el tipus de sistema d'aspiració no tenia efecte en l'adquisició de VAP		
<b>Closed Versus Open Suction System of the Airways in the Prevention of Infection in Ventilated Patients (11)</b>		2014	Hlinkova et al
Hlinková E, Nemcová J, Bielená K. Closed Versus Open Suction System of the Airways in the Prevention of Infection in Ventilated Patients. Cent Eur J Nurs Midwifery. abril 2014;5(2):63-71			
Objectius	Mostrar la influència del tipus de sistema d'aspiració (tancat vs. obert) en la minimització del risc d'infeccions respiratòries en el pacient amb VMI		
Metodologia	Estudi retrospectiu, mostreig intencionat amb mostra de 100 pacients		
Resultats i conclusions	El tipus de sistema d'aspiració no afectava en la incidència d'infeccions respiratòries		
<b>Clinical experience and incidence of ventilator-associated pneumonia using closed versus open suction-system (44)</b>		2014	Akerman et al.
Åkerman E, Larsson C, Ersson A. Clinical experience and incidence of ventilator-associated pneumonia using closed versus open suction-system. Nurs Crit Care. 1 febrer 2014;19(1):34-41.			
Objectius	Comparar la incidència de VAP en funció del sistema d'aspiració i observar la contaminació del sistema d'aspiració tancat		
Metodologia	Mostra de 126 pacients en VM. Les dades es van recollir durant quatre períodes d'un mes en què es van utilitzar SAO i SAT de manera alterna. Els cultius de les vies respiratòries es van obtenir a la intubació, després de 72 h i cada dilluns. Després de canviar el SAT i a l'extubació, es va cultivar la punta del catèter. Es van controlar els EA i els esdeveniments de desaturació durant la succió.		
Resultats i conclusions	El sistema tancat no presenta menor incidència de VAP i conclouen que és adequat realitzar més assajos clínics per explorar els beneficis del SAT en relació a la VAP		
<b>An open-labelled randomized controlled trial comparing costs and clinical outcomes of open endotracheal suctioning with closed endotracheal suctioning in mechanically ventilated medical intensive care patients (45)</b>		2011	David et al.
David D, Samuel P, David T, Keshava SN, Irodi A, Peter JV. An open-labelled randomized controlled trial comparing costs and clinical outcomes of open endotracheal suctioning with closed			

endotracheal suctioning in mechanically ventilated medical intensive care patients. J Crit Care. 1 octubre 2011;26(5):482-8.		
Objectius	Comprovar si el sistema tancat d'aspiració de secrecions redueix la prevalença de VAP	
Metodologia	Assaig clínic aleatoritzat, obert i prospectiu de 10 mesos, mostra de 200 pacients, seguits des de l'ingrés a la UCI fins a la mort o l'alta de l'hospital. El resultat primari va ser la incidència de VAP. Els secundaris van incloure mortalitat, cost i durada de l'estada	
Resultats i conclusions	Van mostrar una reducció de les taxes de VAP d'aparició tardana i conclouen que el sistema d'aspiració tancat s'ha de considerar en els pacients que es preveu que necessitin VM durant més de 4 dies. També recomanen realitzar nous estudis.	
<b>Ventilator-associated pneumonia using a closed versus an open tracheal suction System (13)</b>		2005 Lorente et al.
Lorente L, Lecuona M, Martín MM, García C, Mora ML, Sierra A. Ventilator-associated pneumonia using a closed versus an open tracheal suction system. Crit Care Med. gener 2005;33(1):115-9.		
Objectius	Comparar la clínica i rendibilitat dels sistemes d'aspiració endotraqueal oberts i tancats en pacients de la UCI d'adults	
Metodologia	Estudi prospectiu i aleatori, mostra de 443 pacients amb VM durant >24 hores. Aleatorització en dos grups (SAT i SAO)	
Resultats i conclusions	No es van observar diferències estadísticament significatives entre els percentatges de VAP en ambdós grups ni en el tipus de microorganisme causant	
<b>Open and closed endotracheal suction systems in mechanically ventilated intensive care patients: a meta-analysis (46)</b>		2007 Jongerden et al.
Jongerden IP, Rovers MM, Grypdonck MH, Bonten MJ. Open and closed endotracheal suction systems in mechanically ventilated intensive care patients: a meta-analysis. Crit Care Med. gener 2007;35(1):260-70.		
Objectius	Determinar l'eficàcia del sistema d'aspiració tancat per disminuir la VAP	
Metodologia	Metanàlisi amb cerca a les bases de dades de PUBMED, CINAHL, EMBASE i Biblioteca Cochrane fins al maig del 2006.	
Resultats i conclusions	No es van trobar diferències entre els sistemes d'aspiració de secrecions. S'han de dur a terme més assaigs clínics aleatoritzats per avaluar l'efectivitat del SAT per reduir la contaminació creuada i fer una anàlisi més detallada per comparar els costos i beneficis reals d'ambdós sistemes	
<b>Impact of closed versus open tracheal suctioning systems for mechanically ventilated adults: a systematic review and meta-analysis (48)</b>		2015 Kuriyama et al.
Kuriyama A, Umakoshi N, Fujinaga J, Takada T. Impact of closed versus open tracheal suctioning systems for mechanically ventilated adults: a systematic review and meta-analysis. Intensive Care Med. març 2015;41(3):402-11.		
Objectius	Determinar l'efecte de SAT sobre la incidència de VAP	
Metodologia	Metaanàlisi de 16 assaigs que inclouen 1929 pacients	
Resultats i conclusions	Els resultats mostren taxes de VAP significativament reduïdes (odds ratio, 0,69; IC del 95%, 0,54–0,88). Malgrat això, no es va trobar cap	

	<p>impacte significatiu en altres resultats, com ara la durada de la ventilació mecànica, o mortalitat. Ressalta l'escassetat d'assaigs d'alta qualitat i la manca d'evidència ferma per a posicionar-se a favor o en contra dels beneficis d'un sistema d'aspiració o altre. Finalment, conclou que es necessiten assajos d'alta qualitat per a poder aportar més conclusions.</p>
--	---

*Taula 5b. Resum principals articles PBE i ETS*

<b>Adherence of critical care nurses to endotracheal suctioning guidelines: a cross-sectional study</b>		2022	Alkubati et al
Alkubati SA, Al-Sayaghi KM, Alrubaiee GG, Hamid MA, Saleh KA, Al-Qalah T, et al. Adherence of critical care nurses to endotracheal suctioning guidelines: a cross-sectional study. BMC Nurs. 14 novembre 2022;21(1):312			
Objectius	avaluar la pràctica de les infermeres de la UCI pre, durant i post tècnica i identificar els factors que n'afecten la pràctica		
Metodologia	disseny d'observació transversal i no participant a les UCI de quatre hospitals de la ciutat de Hodeida, Iemen. Les dades es van recollir mitjançant una llista de verificació d'observació de 25 elements durant el període de maig a agost de 2019		
Resultats i conclusions	Més de la meitat de les infermeres no seguien les directrius de la pràctica, no hi havia relació entre variables com el gènere, l'edat, el nivell d'educació o l'experiència a la UCI. Un dels ítems amb menys adherència va resultar l'ús de guants estèrils per la tècnica, associat a que l'hospital no els proporciona pel seu alt cost; la poca adherència al rentat de mans pre tècnica s'atribueix a diversos factors, entre ells, el temps limitat, la manca del personal i l'alta càrrega de treball. Observen també que la formació es tradueix en una millora de la pràctica, que cal invertir temps en formació continuada i que s'han de realitzar estudis per investigar la bretxa entre el coneixement i la pràctica igual que conèixer les barreres i els elements facilitadors per implementar la pràctica basada en l'evidència.		
<b>Intensive care nurses' knowledge and practice of evidence-based recommendations for endotracheal suctioning: a multisite cross-sectional study</b>		2021	Chen et al.
Chen W, Hu S, Liu X, Wang N, Zhao J, Liu P, et al. Intensive care nurses' knowledge and practice of evidence-based recommendations for endotracheal suctioning: a multisite cross-sectional study in Changsha, China. BMC Nurs. 4 octubre 2021;20(1):186			
Objectius	Examinar la consciència de les infermeres de cures intensives i l'adhesió a les directrius d'aspiració endotraqueal i els factors que influeixen en el seu nivell de consciència i adherència		
Metodologia	Enquesta transversal de 310 infermeres que treballen a les unitats de cures intensives a Changsha, Xina. Les dades sobre les característiques dels participants, el coneixement i l'adhesió a les directrius de succió endotraqueal es van recollir mitjançant qüestionaris en línia.		

Resultats i conclusions	Les infermeres de cures intensives no tenien consciència de diverses pràctiques essencials de succió endotraqueal. També va demostrar que hi havia buits considerables entre l'evidència de l'ETS i les pràctiques clíniques. Les investigacions posteriors haurien de posar l'accent en la revelació de barreres i els elements facilitadors de la implementació de pràctiques d'aspiració endotraqueal basades en l'evidència i el desenvolupament d'intervencions adequades i adaptades per a la implementació de les directrius. Suggereixen formació sistemàtica sobre les directrius de l'ETS i estratègies innovadores de la ciència de la implementació per promoure canvis en la pràctica de l'ETS.	
<b>Carga de trabajo y cumplimiento por parte de las enfermeras de las medidas no farmacológicas para la prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica.</b>	2017	Jam et al.
Jam R, Hernández O, Mesquida J, Turégano C, Carrillo E, Pedragosa R, et al. Carga de trabajo y cumplimiento por parte de las enfermeras de las medidas no farmacológicas para la prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica. Estudio piloto: Enfermería Intensiva. <i>Enferm Intensiva</i> . octubre 2017;28(4):178-86.		
Objectius	Analitzar si el compliment de les mesures no farmacològiques per a prevenir la VAP s'associa a una major càrrega de treball	
Metodologia	Estudi observacional prospectiu on s'avalua les infermeres a càrrec de pacients amb suport ventilatori. Variables: qüestionari de coneixement, aplicació de les mesures no farmacològiques de prevenció de la NAV, càrrega de treball mesurada mitjançant el Nine Equivalents of Nursing Manpower Use Score. Fases: 1) les infermeres van realitzar un programa educatiu, basat en conferències de 60 min sobre mesures no farmacològiques per a la prevenció de NAV, completant en finalitzar un qüestionari de coneixement; 2) període d'observacions; 3) qüestionari de coneixement	
Resultats i conclusions	Les infermeres tenen més coneixement de les mesures de prevenció recomanades que la pràctica que en realitzen, la qual cosa significa que la falta de seguiment no està relacionada amb la falta de coneixement o amb la càrrega de treball sinó amb altres factors contextuals.	
<b>Longitudinal effects of single-dose simulation education with structured debriefing and verbal feedback on endotracheal suctioning knowledge and skills: A randomized controlled trial</b>	2017	Jansson et al.
Jansson MM, Syrjälä HP, Ohtonen PP, Meriläinen MH, Kyngäs HA, Ala-Kokko TI. Longitudinal effects of single-dose simulation education with structured debriefing and verbal feedback on endotracheal suctioning knowledge and skills: A randomized controlled trial. <i>Am J Infect Control</i> . gener 2017;45(1):83-5		
Objectius	Avaluar els efectes longitudinals de la formació en la tècnica d'ETS a partir de la simulació	
Metodologia	Estudi observacional estructurat, no participatiu (n = 40) mitjançant un full d'informació de bones pràctiques de 25 articles per avaluar les pràctiques d'ETS de les infermeres de UCI. Es van utilitzar proves t d'una mostra i de mostres independents per comparar el rendiment de l'ETS de les infermeres d'atenció crítica amb les recomanacions actuals dins de diferents grups d'experiència de la UCI	

Resultats i conclusions	Tant pre com post intervenció de formació hi ha mancances en el seguiment de les recomanacions i que l'acció formativa va resultar ser insuficient per a millorar els resultats. Recomanen realitzar accions formatives repetitives i freqüents		
<b>Endotracheal suctioning practices of nurses and respiratory therapists: How well do they align with clinical practice guidelines?</b>	2015	Leddy i Wilkinson	
Leddy R, Wilkinson JM. Endotracheal suctioning practices of nurses and respiratory therapists: How well do they align with clinical practice guidelines? Can J Respir Ther CJRT Rev Can Ther Respir RCTR. 2015;51(3):60-4			
Objectius	Avaluar la tècnica de l'aspiració de secrecions realitzada per les infermeres i els fisioterapeutes de la UCI		
Metodologia	Es va distribuir una enquesta autoadministrada de 24 preguntes a 180 participants que treballaven a la UCI de sis hospitals d'Ontario. L'enquesta va abordar les pràctiques d'aspiració individuals a l'UCI		
Resultats i conclusions	S'identifica una bretxa entre el que es considera millor pràctica i la pràctica real. Conclouen la necessitat d'una major formació pel que fa a la tècnica d'aspiració de secrecions i, específicament, sobre la pràctica d'instil·lar sèrum fisiològic pel tub endotraqueal, ja que el seu ús rutinari està desaconsellat		
<b>Evaluation of endotracheal-suctioning practices of critical-care nurses – An observational correlation study</b>	2013	Jansson et al.	
Jansson M, Ala-Kokko T, Ylipalosaari P, Kyngäs H. Evaluation of endotracheal-suctioning practices of critical-care nurses – An observational correlation study. J Nurs Educ Pract. 14 gener 2013;3(7):99			
Objectius	Avaluar el rendiment de les pràctiques diàries de les infermeres de la UCI en relació a les recomanacions actuals sobre la tècnica de l'aspiració de secrecions		
Metodologia	Estudi observacional amb una mostra de 40 infermeres		
Resultats i conclusions	No es segueixen les recomanacions vigents sobre la tècnica i es van identificar discrepàncies que poden comportar un factor de risc per la VAP. Com a recomanacions recolzen impartir formació als professionals		
<b>Discrepancy between guidelines and practice of tracheal suctioning in mechanically ventilated patients: a French multicenter observational study</b>	2013	Beuret et al	
Beuret P, Roux C, Constan A, Mercat A, Brochard L. Discrepancy between guidelines and practice of tracheal suctioning in mechanically ventilated patients: a French multicenter observational study. Intensive Care Med. juliol 2013;39(7):1335-6			
Objectius	Avaluar l'adhesió de la pràctica a les directrius actuals		
Metodologia	Estudi de prevalença puntual d'1 dia		
Resultats i conclusions	Només un 50% de les aspiracions observades s'han realitzat sota la recomanació de només realitzar aspiració quan hi ha evidència de secrecions, tractant-se d'una recomanació amb alta qualitat d'evidència a les guies		
<b>Impacto de los cuidados de enfermería en la incidencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica invasiva</b>	2011	Raurell	
Raurell Torredà M. Impacto de los cuidados de enfermería en la incidencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica invasiva. Enferm Intensiva. 1 gener 2011;22(1):31-8			

Objectius	Avaluar l'eficàcia de la implementació d'un programa preventiu de la VAP, concretament de recomanacions no farmacològiques
Metodologia	Estudi observacional comparatiu sobre la incidència de NAV i els factors de risc relacionats. Es van realitzar dos talls de prevalença: abans de la formació i després
Resultats i conclusions	Les mesures preventives redueixen la incidència de VAP i que la formació de les infermeres té relació directa amb els resultats en la seguretat dels pacients

### ANNEX 3. FITXA DE REGISTRE DE LA TÈCNICA D'ASPIRACIÓ DE SECRECCIONS AMB SISTEMA OBERT

Taula 6 Fitxa-checklist fase I

INICIALS OBSERVADOR:				
FITXA OBSERVACIÓ Nº		PRE / POST		
TORN		Matí – Tarda - Nit 1 - Nit 2		
Experiència		0-5, 6-15, 16-25, + 25		
Sexe		Home / Dona		
Edat				
Variable		Correcte	Incorrecte	
NEUMOBACT - ETS	1	Informació al pacient, independentment de si està sedat o no		
	2	Higiene de mans amb aigua i sabó (40-60 segons) o amb solució alcohòlica (20-30 segons)		
	3	Col·locació de guants no estèrils		
	4	Col·locació de barreres de protecció adequades		
	5	Aspiració de secrecions bucals		
	6	No instil·lació de sèrum fisiològic de forma rutinària		
	7	Hiperoxigenar al pacient abans i després de la tècnica amb la funció definida al ventilador		
	8	Seleccionar la pressió d'aspiració entre 100-150 mmHg		
	9	Col·locació d'un guant estèril a la mà dominant		
	10	Prevenir microatelectàsies: sonda de diàmetre adequat (meitat del diàmetre intern del TOT)		
	11	Sonda estèril d'un sol ús: introduir la sonda sense aspirar dintre de l'arbre bronquial i aspirar no més de 15 segons seguits i un màxim de 3 vegades		
	12	Introduir la sonda sense aspirar		
	13	Durada tècnica < 15 segons		
	14	Manteniment de la sonda estèril		
	15	Netejar el circuit amb aigua estèril		
	16	Tancar el sistema d'aspiració		
	17	Comprovar la pressió del pneumotaponament un cop finalitzada la tècnica (o mínim un cop per torn abans de l'aspiració)		
	18	Higiene de mans amb aigua i sabó (40-60 segons) o amb solució alcohòlica (20-30 segons)		
		<b>RESULTAT CHECKLIST</b>		
Realització entre 2 persones				
Signes de presència de secrecions abans de la tècnica: auscultació sons respiratoris, canvis a la corba de flux/volum del ventilador, secrecions visualment presents al TET i/o circuit				

## ANNEX 4. FULL INFORMATIU PARTICIPANT-FAMÍLIES

Apreciat/da:

Li proposem participar en un estudi d'investigació promogut per investigadors de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau i dirigit per Àngels Aloy. L'estudi es titula "la incidència de la pneumònia associada a la ventilació mecànica segons el sistema d'aspirar secrecions. Estudi PAV-SAT".

Seguint els principis ètics reconeguts i la normativa legal vigent a Espanya sobre investigació, aquest estudi compleix els requisits de totes les exigències legals i ha estat aprovat pel Comitè d'Ètica d'Investigació del present hospital.

Abans de decidir si vostè, o en situació d'impossibilitat, el seu familiar, participa a l'estudi, és important que llegeixi la següent informació i que, si ho considera, realitzi totes les preguntes per aclarir totes les qüestions que cregui convenients.

*S'ha de participar?*

La participació a l'estudi és totalment voluntària. Rebutjar-la no implicarà cap deteriorament en la qualitat de l'assistència i tractament que se li proveeix a vostè o al seu familiar. A més a més, podrà retirar-se de l'estudi en qualsevol moment sense haver de donar explicacions i sense que repercuteixi en les cures que està rebent o pugui arribar a rebre.

*Quin és l'objectiu de l'estudi?*

Comparar la incidència de la pneumònia associada a la ventilació mecànica en funció del tipus de sistema d'aspiració de secrecions (tancat/obert).

*En què consisteix l'estudi?*

El fet de precisar una intubació orotraqueal i ventilació mecànica pot precisar la tècnica d'aspirar secrecions per tal de mantenir la via aèria permeable. Si accepta entrar a l'estudi, de forma aleatòria se li col·locarà un sistema d'aspirar secrecions (tancat/obert). Actualment l'evidència científica no ha reportat diferències entre la incidència d'un sistema vers l'altre. S'estudiarà si hi ha diferències significatives en l'adquisició de

pneumònia associada a la ventilació mecànica entre els dos grups (sistema d'aspiració tancat i obert).

*Quins beneficis puc esperar pel fet de participar a l'estudi?*

La participació beneficia el coneixement de la incidència de pneumònia associada a la ventilació mecànica segons el tipus de sistema d'aspiració de secrecions i, independentment dels resultats, aportarà més evidència sobre el tipus de pràctica més adequada.

*Quines incomoditats o riscos pot suposar la participació a l'estudi?*

La participació a l'estudi no implica incomoditats o riscos diferents entre els grups. Si durant la recollida de dades i abans de finalitzar l'estudi s'observa una gran diferència en la incidència o en complicacions en relació als dos grups es suspendrà la intervenció per tal de no perjudicar a cap dels participants.

*Com es tractaran les dades?*

De manera anònima, sota codificació i d'ús únicament amb finalitat exclusiva investigadora.

L'estudi compleix les directrius del Reglament (UE) 2016/679 del Parlament Europeu i del Consell de 27 d'abril de 2016 a la protecció de persones físiques pel que respecta al tractament de dades personals i a la lliure circulació de les dades.

En base a les explicacions prèvies, es sol·licita el seu consentiment per al tractament de les dades personals amb la finalitat anteriorment descrita. En tot moment es mantindrà l'anonimat dels pacients i per això no apareixerà el seu nom sinó un codi que s'assignarà de forma que no es podrà identificar en cap informe ni publicació. Només els professionals responsables de l'estudi guardaran les dades en condicions de seguretat .

Si vostè té qualsevol dubte o necessita més informació, no dubti en posar-se en contacte amb el professional responsable que està sol·licitant el consentiment.

Nom de la investigadora principal: **Àngels Aloy Orozco**

Mode de contacte: **aaloy@santpau.cat**

## ANNEX 5. CONSENTIMENT INFORMAT

**Títol de l'estudi:** La incidència de PAV segons el sistema d'aspirar secrecions. Estudi PAV-SAT (Pneumònia Associada a la Ventilació – Sistema d'Aspiració Tancat)

**Dades del contacte d l'investigador principal:** Àngels Aloy Orozco - [aaloy@santpau.cat](mailto:aaloy@santpau.cat)

Jo ..... amb NIF/NIE/Passaport.....

- He llegit el full d'informació al participant sobre l'estudi i se m'ha entregat una còpia
- He pogut preguntar i resoldre els dubtes sobre l'estudi i la participació
- Compréc la participació a l'estudi d'acord amb el que s'expressa al full informatiu del participant sobre l'estudi i de les respostes a les meves preguntes, així com els beneficis i riscos que comporta
- Accepto que la participació és voluntària i ofereixo lliurement la conformitat per participar a l'estudi
- Conec que em puc retirar en qualsevol moment de participar a l'estudi sense que això pugui comportar cap perjudici
- Estic informat/da sobre el tractament que es realitzarà de les dades personals
- Dono el consentiment per l'accés i utilització de les meves dades en les condicions detallades al full d'informació al participant sobre l'estudi

**Si**  **No**

- Dono el meu consentiment per la difusió de les dades personals juntament amb la publicació dels resultats de l'estudi

**Si**  **No**

- Un cop finalitzada la investigació, és possible que les dades obtingudes siguin d'interès per a altres estudis relacionats, s'ofereixen diferents opcions:

**NO autoritzar** les dades en altres projectes d'investigació relacionats

**SÍ autoritzar** les dades en altres projectes d'investigació utilitzats

I per tal d'expressar el consentiment, el participant firma en data..... i  
lloc..... Aquest full de consentiment:

Firma del participant .....

Si el participant està incapacitat per expressar el consentiment, el representant legal del  
participant firma en data ..... i lloc ..... la fulla de  
consentiment:

Nom del representant legal.....

Relació del representant legal amb el participant .....

Firma del representant legal .....