

Blanca Anguela Illán

Jose Puig Soriano

**L'empoderament de la infermeria en el procés de *weaning* de la ventilació
mecànica a les Unitats de Cures Intensives: una revisió sistemàtica.**

TREBALL FI DE GRAU

Dirigit per: Sr. Miquel Rodrigo Barberán

Infermeria



UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

**Facultat d'Infermeria,
Campus Catalunya**

TARRAGONA 2024

Agraïments

Volem transmetre el nostre més sincer agraïment a tots aquells que ens han ajudat al llarg de la nostra etapa acadèmica i han col·laborat durant aquest procés.

En primer lloc, al professorat per la seva labor acadèmica, per haver-nos guiat durant els quatre anys de formació, atès les nostres necessitats i inquietuds i per la passió que tenen per aquesta meravellosa professió.

En segon lloc, a les nostres famílies i amics, que han estat al llarg de tota la carrera donant-nos suport en tot moment i ens han animat a aconseguir els nostres objectius.

En tercer lloc, a la Facultat d'Infermeria i a la Universitat Rovira i Virgili per permetre'ns realitzar l'experiència de la mobilitat ERASMUS que vam viure durant els primers mesos de realització del treball, amb el que vam poder conèixer i apropar-nos a la infermeria en països i cultures diferents.

En quart lloc, a l'equip de l'unitat de cures intensives pediàtrica de l'Hospital Universitari Joan XXIII de Tarragona, per haver-nos guiat, explicat i resolt els nostres dubtes sobre la complexitat del pacient crític.

Finalment, cal expressar el nostre més sentit agraïment al nostre tutor, el Sr. Miquel Rodrigo Barberán, pel seu suport en l'orientació, planificació, informació i organització en aquest Treball de Fi de Grau. Gràcies pel seu acompanyament, comprensió i paciència des del primer dia.

A tots ells, moltes gràcies.

ÍNDEX

1. RESUM	7
2. ABSTRACT	8
3. INTRODUCCIÓ	9
4. PREGUNTA D'INVESTIGACIÓ	11
5. OBJECTIUS	11
6. MARC TEÒRIC	12
6.1 Conceptes bàsics	12
6.1.1 Definicions	12
6.1.2 Paràmetres bàsics del ventilador	12
6.1.3 Valors bàsics de la gasometria	13
6.1.4 Modalitats de ventilació mecànica invasiva	14
6.2 Weaning	14
6.2.1 Tipus de weaning	14
6.2.2 Weaning perllongat	15
6.2.3 Fases del weaning	17
I. Fase inicial	17
II. Fase de destete	17
III. Fase de consolidació postextubació	20
6.3 Maneig i estratègies ventilatòries	22
6.4 Traqueostomia	23
6.4.1 Quan realitzar-la	23
6.4.2 Tipus de cànules	23
6.4.3 Desconnexió de la ventilació mecànica a la traqueostomia	25
6.4.4 Decanulació	25
7. METODOLOGIA	27
7.1 Disseny de l'estudi	27
7.2 Terminologia utilitzada	27
7.3 Criteris d'inclusió i exclusió	28
7.4 Estratègia de recerca	28

7.5 Procés de selecció dels articles.....	28
8. RESULTATS	31
8.1. Diafragma de flux.....	31
8.2. Recuperació de dades dels estudis inclosos a la recerca	32
8.3. Proposta de protocol de <i>weaning</i> dirigit per infermeria.....	41
9. DISCUSSIÓ	43
9.1. Conèixer els efectes del <i>weaning</i> dirigit per infermeria en pacients crítics amb ventilació mecànica a les unitats de cures intensives.....	43
9.2. Valorar els efectes del <i>weaning</i> dirigit per infermeria sobre el temps amb ventilació mecànica, la durada del <i>weaning</i> , el temps d'estada hospitalària i a l'unitat de cures intensives, la taxa de reintubació, les complicacions de la ventilació mecànica i la mortalitat	44
9.3. Conèixer la formació del personal d'infermeria per a realitzar el <i>weaning</i> de la ventilació mecànica de forma adequada	46
9.4. Descriure la percepció i satisfacció general de les infermeres en l'aplicació d'un protocol del <i>weaning</i> dirigit per infermeria i contrastar si l'ús d'aquest protocol augmenta la càrrega laboral de les infermeres de l'unitat de cures intensives	48
9.5. Elaborar un protocol de <i>weaning</i> dirigit per infermeria	49
10. CONCLUSIONS	50
11. LIMITACIONS I FORTALESES DE L'ESTUDI.....	51
12. FUTURES LÍNIES D'INVESTIGACIÓ.....	51
13. BIBLIOGRAFIA.....	52
ANNEXES	58
Annex 1: Escala Glasgow.....	58
Annex 2: Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS).....	59
Annex 3: Cronograma.....	60
Annex 4: Escales de comprovació de validesa dels articles seleccionats.....	62
Annex 5. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020 per resums. Llista de verificació.	65

Annex 6: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020 per la redacció de la revisió sistemàtica. Llista de verificació.....	66
Annex 7: Burns Wean Assessment Program (BWAP).....	70

Índex de figures

Figura 1. Corbes de pressió/temps de diferents modalitats ventilatòries.....	13
Figura 2. Mascareta buconasal de la ventilació mecànica invasiva.....	22
Figura 3. Mascareta facial de la ventilació mecànica invasiva.....	22
Figura 4. Cànules nasals d'alt flux.....	22
Figura 5. Components d'una cànula de traqueostomia.....	24
Figura 6. Diagrama de flux Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020.....	31
Figura 7. Proposta de protocol del <i>weaning</i> de la ventilació mecànica dirigit per infermeria.....	42

Índex de taules

Taula 1. Variables predictores de fracàs de la prova de respiració espontània.....	20
Taula 2. Factors que potencien el fracàs en l'extubació.....	20
Taula 3. Causes més freqüents de fracàs en l'extubació.....	21
Taula 4. Tipus i indicacions de cànules de traqueostomia.....	24
Taula 5. Descriptors utilitzats a les bases de dades.....	27
Taula 6. Procés de selecció dels articles amb el sistema Critical Appraisal Skills Programme – Espanyol (CASPe).....	29
Taula 7. Característiques dels articles seleccionats per la revisió.....	33

Índex d'abreviatures

A/C: Assistida/Controlada	O ₂ : Oxigen
AVC: Accident Cerebrovascular	PAM: Pressió Arterial Mitja
APACHE II: <i>Acute Physiology and Chronic Health disease Classification System II</i>	PAS: Pressió Arterial Sistòlica
BiPAP: <i>Bilevel Positive Airway Pressure</i>	PAVM: Pneumònia Associada a la Ventilació Mecànica
BPM: Batecs per minut	PCO ₂ : Pressió parcial de CO ₂
BWAP: <i>Burns Wean Assessment Program</i>	PCV: <i>Pressure Control Ventilation</i>
CASPe: <i>Critical Appraisal Skills Programme – Espanyol</i>	PEEP: Pressió positiva al final de l'expiració
CAMICU: <i>Confusion Assessment Method for Intensive Care Unit</i>	PICO: <i>Patient, Intervention, Comparison, Outcome</i>
CINAHL: <i>Cumulative Index of Nursing and Allied Literature Complete</i>	PO ₂ : Pressió parcial d'Oxigen
CMV: Ventilació Controlada per Volum	PRISMA: <i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>
CNAF: Càdules Nasals d'Alt Flux	PS: Pressió Suport
CO ₂ : Diòxid de Carboni	RASS: <i>Richmond Agitation-Sedation Scale</i>
CPAP: <i>Continuous Positive Airway Pressure</i>	SABiDi: Servei d'Accés a la Biblioteca Digital
EPAP: Pressió Positiva Expiratòria	SatO ₂ : Saturació d'Oxigen
FC: Freqüència Cardíaca	SBT: <i>Spontaneous Breath Trial</i> o Prova de Respiració Espontània
FiO ₂ : Fracció Inspirada d'Oxigen	SEMICYUC: <i>Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias</i>
FR: Freqüència Respiratòria	TA: Tensió Arterial
GCS: Escala Glasgow	TET: Tub Endotraqueal
GPC: Guia de Pràctica Clínica	UCI: Unitat de Cures Intensives
HAD: <i>Hospital Anxiety and Depression</i>	VC: Volum corrent
HCO ₃ : Bicarbonat	VM: Ventilació Mecànica
IBECs: <i>Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud</i>	VMI: Ventilació Mecànica Invasiva
IPAP: Pressió Positiva Inspiratòria	VMNI: Ventilació Mecànica No Invasiva
IRA: Insuficiència Respiratòria Aguda	VMP: Ventilació Mecànica Perllongada
MeSH: <i>Medical Subject Headings</i>	Vt: Volum tidal
NIF: Índex de força inspiratòria negativa	

1. RESUM

Títol: L'empoderament de la infermeria en el procés de *weaning* de la ventilació mecànica a les Unitats de Cures Intensives: una revisió sistemàtica.

Objectius: Conèixer els efectes del *weaning* dirigit per infermeria en pacients crítics amb ventilació mecànica (VM) a les Unitats de Cures Intensives (UCI).

Metodologia: Revisió sistemàtica realitzada a les bases de dades Pubmed, CINAHL, IBECs, Dialnet Plus i Google Acadèmic. Es van aplicar criteris d'inclusió/exclusió per la selecció dels articles (publicats entre 2018-2023; primaris i tesis doctorals; idioma: anglès, espanyol, portuguès i català; població adulta i disponibilitat del text complet). S'han utilitzat instruments per a la lectura crítica i s'han seguit les directrius PRISMA 2020.

Resultats i discussió: Es van seleccionar 14 articles. S'ha observat que l'ús d'un protocol de *weaning* dirigit per infermeria redueix el temps amb VM, el de desconnexió i les complicacions associades com les reintubacions. En relació amb l'estada hospitalària, a l'UCI i la mortalitat, els resultats no han sigut concloents degut a altres comorbilitats del pacient. Les infermeres que lideren aquest procés haurien de tenir l'expertesa d'1 any a l'UCI, comprendre els principis de la VM i del ventilador, interpretar resultats de la gasometria arterial i avaluar diàriament al pacient. El treball en equip és important per a la confiança i l'autonomia d'infermeria, tot i que el lideratge del *weaning* augmentaria la càrrega laboral. Finalment, s'ha elaborat una proposta de protocol de *weaning*.

Conclusions: L'ús d'un protocol de *weaning* de la VM dirigit per infermeria té efectes beneficiosos per al pacient ja que pot reduir el temps amb VM, de *weaning* i les complicacions associades. L'expertesa, la formació i el treball en equip són les competències principals de les infermeres per liderar el *weaning*.

Paraules clau: cures crítiques, extubació de la via aèria, infermeria, ventilació mecànica, *weaning* de la ventilació mecànica.

2. ABSTRACT

Title: The empowerment of nursing in the process of weaning from mechanical ventilation in Intensive Care Units: a systematic review.

Objectives: Know the effects of nurse-led weaning on critically ill patients with mechanical ventilation (MV) in Intensive Care Units (ICU).

Methodology: A systematic review has been carried out in the databases Pubmed, CINAHL, IBECs, Dialnet Plus and Google Scholar. Inclusion/exclusion criteria were applied for the selection of articles (published between 2018-2023; primary and doctoral theses; languages: English, Spanish, Portuguese and Catalan; adult population and availability of the full text). Critical reading tools have been used and the PRISMA 2020 guidelines have been followed.

Results and Discussion: 14 articles were selected. It has been shown that the use of the nurse-led weaning protocol reduces the time of connection to MV, the time of weaning disconnection and associated complications such as reintubation. In relation to hospital stay, ICU and mortality, the results have not been conclusive due to other comorbidities of the patient. The nurses who are responsible for leading this process should have 1 year ICU experience and understand the principles of MV and ventilator, interpret arterial gasometry results and evaluate the patient on a daily basis. Encouraging teamwork is important for the confidence and autonomy of nurses, although weaning leadership would increase workload. Finally, a proposal for a weaning protocol has been drawn up.

Conclusions: The use of a nursing-led weaning protocol has beneficial effects for the patient as it can reduce time of connection to MV, time of weaning and the associated complications. Expertise, training and teamwork are the main skills nurses need to lead weaning.

Keywords: Airway extubation, critical care, mechanical ventilation, nursing, ventilator weaning.

3. INTRODUCCIÓ

El pacient crític és aquell que es troba en una situació clínica en la qual es veuen alterades una o diverses funcions, posant-lo en un compromís vital (1). Aquests pacients, sovint requereixen assistència artificial de la via aèria amb ventilació mecànica (VM) degut a la insuficiència respiratòria aguda (IRA) (2).

La VM invasiva (VMI) és un tractament de suport respiratori que pot comportar diverses complicacions, com la pneumònia associada a la VM (PAVM) o complicacions mecàniques (atelèctasi, edema de glotis, ulceracions traqueals...). S'estima que entre un 33% i un 53% dels pacients admesos en les Unitats de Cures Intensives (UCI) reben suport amb VMI (3). A més, la utilització de VMI ha estat identificada com la principal raó d'ingrés de pacients en les UCI, sent una de les teràpies més comunes en la cura de pacients crítics (4). Segons la *Asociación Nacional para la Dirección Médica de Atención Respiratoria* es considera ventilació mecànica invasiva perllongada (VMP) si la necessitat d'aquest tractament és de més de 21 dies consecutius durant més de 6 hores al dia. Per això, l'objectiu principal és la seva retirada precoç (5).

El *destete* ventilatori, també conegut com a *weaning* de la VM consisteix en el procés de retirada gradual del suport ventilatori per permetre que el pacient recuperi la respiració espontània, amb l'objectiu d'aconseguir que respiri de forma autònoma sense dependre del ventilador. És un procés crític en el cuidatge de pacients a les UCIs. De manera clàssica, el *weaning* ha estat un procés dirigit pels metges intensivistes. No obstant això, infermeria és qui realitza una monitorització contínua del pacient crític i per tant, té la capacitat de liderar aquest procés (5). En aquest sentit, hi ha estudis que aborden el procés de *weaning* des d'una perspectiva infermera en els què s'observa que el seu lideratge és fonamental en la presa de decisions i en la implementació d'estratègies per aconseguir una retirada exitosa del ventilador (6). A més, s'ha vist que el lideratge infermer pot tenir efectes més beneficiosos comparat amb el dirigit per medicina. Tot i així, hi ha menys literatura que parli del *weaning* perllongat, que segons la *Sociedad Europea de Respiración*, és la necessitat de més de 7 dies de *weaning* després de la primera prova de respiració espontània (SBT) i que poden presentar fins el 14% dels pacients ingressats a l'UCI amb VM (5).

La taxa de mortalitat global dels pacients que es sotmeten al procés de *weaning* de VM és del 27% (7). La mortalitat és més alta en pacients amb *weaning* perllongat, sent un

42%, seguit pel *weaning* difícil amb un 29%, i el *weaning* simple amb un 15% (7). La mortalitat també augmenta a mesura que s'allarga l'estada a l'UCI i els dies amb VM (7). Els factors associats amb el fracàs del *weaning* inclouen la disminució del nivell de consciència (Escala de Coma de Glasgow (GCS) < 8 punts) i la presència d'agitació (7). Per altra banda, l'ús perllongat de la VM pot desencadenar complicacions pel pacient, com estades hospitalàries més llargues, desenvolupament de PAVM, necessitat de traqueostomia, deteriorament funcional i respiratori i augment de la mortalitat. Per tant, és necessari establir el moment ideal per realitzar l'extubació per tal de minimitzar aquestes complicacions. Es coneix que al voltant d'un 70-82% dels pacients de l'UCI són extubats amb èxit en el primer intent, tanmateix, entre el 5 i el 20% dels pacients precisen una reintubació dins de les 24 a 72h, el que es coneix com a fracàs de l'extubació (8).

Amb aquesta revisió sistemàtica es pretén sintetitzar la millor evidència actual sobre els efectes del lideratge infermer en el procés de *weaning* de la VM. És fonamental investigar aquest tema de salut a causa de l'impacte que pot tenir en la qualitat d'atenció, benestar i l'evolució clínica dels pacients. La VM és un tractament de suport vital i la seva retirada pot ser especialment desafiant a causa de les dificultats derivades de l'estat clínic del pacient crític. Per tant, es requereix una atenció multidisciplinària per aconseguir una retirada precoç i exitosa del suport ventilatori.

Així doncs, la línia d'investigació del treball s'estructura al voltant de la pregunta d'investigació: quins beneficis i conseqüències té el lideratge d'infermeria en el procés de *weaning* en pacients crítics amb VM a les UCIs?

4. PREGUNTA D'INVESTIGACIÓ

Per estructurar la pregunta clínica, s'ha seguit la metodologia *Patient, Intervention, Comparison, Outcome* (PICO). A continuació, es defineixen els quatre elements que s'han utilitzat per determinar l'objectiu principal:

P (pacient): pacients amb VM a l'UCI.

I (intervenció): el *weaning* de la VM dirigit per infermeria.

C (comparació): el *weaning* de la VM dirigit per infermeria en comparació amb l'habitual dirigit per medicina.

O (resultats): els beneficis d'aquest lideratge.

Pregunta d'investigació: quins beneficis i conseqüències té el lideratge d'infermeria en el procés de *weaning* de la VM en pacients crítics a les UCIs?

5. OBJECTIUS

a. Objectiu principal

- Conèixer els efectes del *weaning* dirigit per infermeria en pacients crítics amb VM a les UCIs.

b. Objectius específics

- Valorar els efectes del *weaning* dirigit per infermeria sobre el temps amb VM, la durada del *weaning*, el temps d'estada hospitalària i a l'UCI, la taxa de reintubació, les complicacions de la VM i la mortalitat.
- Conèixer la formació del personal d'infermeria per a realitzar el *weaning* de la VM de forma adequada.
- Descriure la percepció i satisfacció general de les infermeres en l'aplicació d'un protocol de *weaning* dirigit per infermeria i contrastar si l'ús d'aquest protocol augmenta la càrrega laboral de les infermeres de l'UCI.
- Elaborar un protocol de *weaning* dirigit per infermeria.

6. MARC TEÒRIC

6.1 Conceptes bàsics

6.1.1 Definicions

Insuficiència Respiratòria Aguda (IRA): és la incapacitat de l'aparell respiratori per a complir la funció d'intercanvi de gasos (oxigen (O_2) i diòxid de carboni (CO_2)) entre l'aire ambient i la sang circulant, provocant una fallida del metabolisme cel·lular de l'organisme (9).

Intubació endotraqueal: és una tècnica per assegurar la via aèria. Implica inserir un tub a la tràquea per garantir l'aïllament de la via aèria i facilitar la VM (10).

Weaning o destete de la VM: procés de transició i retirada del suport ventilatori amb pressió positiva una vegada que l'IRA s'ha resolt. Per a alguns experts, es defineix com la disminució progressiva del suport ventilatori, mentre que per a uns altres s'entén simplement com la desconexió del ventilador mecànic (11).

Extubació: retirada de la via aèria artificial a través de la retirada del tub endotraqueal (TET) (12).

Traqueostomia: és un procediment que es duu a terme per garantir la permeabilitat de la via aèria en pacients sotmesos a VM o amb obstrucció de la via aèria superior (13). És una intervenció freqüent en situacions greus que necessiten VMP (14) i s'indica tant en entorns de cures crítiques com en el seguiment de pacients crònics ambulatoris (13).

VMI: tècnica de substitució temporal de la funció ventilatòria que consisteix en un aparell mecànic pel suport artificial de la ventilació i l'oxigenació (ventilador). La seva funció és enviar un volum d'aire, amb una concentració determinada d'oxigen (FiO_2) per unitat de temps (minut). La VMI requereix un accés artificial a la via aèria del pacient, ja sigui mitjançant intubació endotraqueal o traqueostomia (9).

VMP: és la necessitat de suport ventilatori invasiu o no invasiu per un període major a 21 dies, per més de 6 hores al dia i amb interrupcions inferiors a 48 hores; aquesta pot ser aplicada en forma invasiva a través de traqueostomia, o no invasiva, mitjançant interfases nasals, nasobucals o facials completes (15).

6.1.2 Paràmetres bàsics del ventilador

- **Pressió positiva al final de l'expiració (PEEP):** es tracta de la pressió que queda en els alvèols després de l'expiració per a evitar el seu col·lapse.

Normalment s'augmenta aquest valor depenent de la patologia del pacient i de la seva evolució. Existeix una PEEP fisiològica: 3-5 cmH₂O (16).

- **Fracció inspiratòria d'oxigen (FiO₂):** és la concentració d'oxigen barrejat amb l'aire ambient inspirat. Es considera una FiO₂ mínima de 21%, que és el cas de l'aire ambient. A partir d'aquí, s'augmenta en funció de l'estat del pacient. Pot ser expressada en percentatge, o de 0 a 1 (17).
- **Pressió suport o inspiratòria (PS):** és la resta entre la pressió positiva inspiratòria (IPAP) i la pressió positiva expiratòria (EPAP o PEEP), i normalment està entre 8 i 10 cmH₂O. Si s'augmenta la EPAP (PEEP) però no la IPAP, estem disminuint l'ajuda al pacient (18).
- **Trigger:** sensibilitat per a detectar l'esforç inspiratori del pacient. Determina el major o menor esforç que el pacient ha de realitzar per a activar la respiració (obrir la vàlvula inspiratòria) (9).

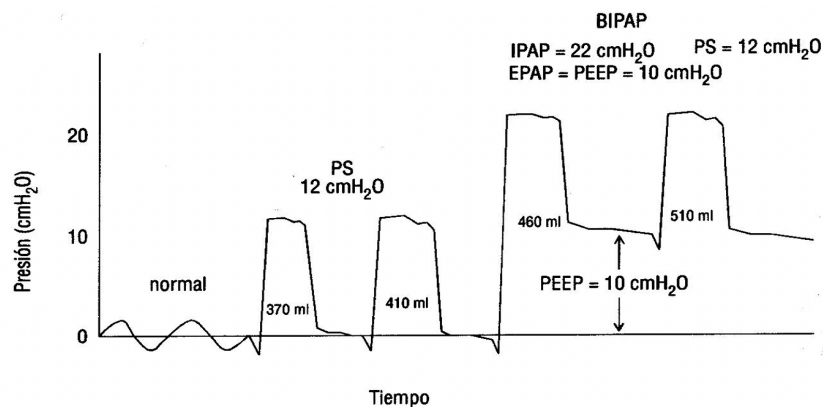


Figura 1. Corbes de pressió/temps de diferents modalitats ventilatòries.

Font: *Ventilación mecánica no invasiva en urgencias: conceptos generales y principios básicos* (18).

6.1.3 Valors bàsics de la gasometria

La gasometria ens permet determinar el grau d'oxigenació del pacient, i ens ho informa a través dels següents valors (19):

- **pH:** determina l'estat àcid-base del pacient. Els valors normals estan entre 7,35 i 7,45. Si el valor és inferior a 7,35 el pacient està acidòtic, i si el valor és major a 7,45, el pacient està en estat alcalòtic.
- **PO₂:** pressió parcial d'oxigen en sang. Els valors normals són de 80-100 mmHg.
- **PCO₂:** pressió parcial de diòxid de carboni en sang, ens informa sobre la funció pulmonar i l'estat metabòlic. Els valors normals són de 35-45 mmHg.

- **Bicarbonat (HCO_3):** determina si dins d'una alteració àcid-bàsica (pH), l'origen és respiratori o metabòlic. Els valors normals son: 22-26 mEq/l.
- **Lactat:** el valor normal és inferior a 2mmol/l. Si aquest valor augmenta, indica que hi ha alguna patologia que està causant la seva acumulació, i quant major és l'acumulació de lactat, més greu és la patologia.

6.1.4 Modalitats de ventilació mecànica invasiva

El mode ventilatori (20) és la manera en la qual el pacient serà ventilat. Aquests modes es poden diferenciar en la forma d'entrega d'aire:

- **Per volum:** el volum d'aire que s'inhala o exhala en cada respiració és fix i no varia en funció de la força que el pacient utilitza per a respirar o de la pressió que es creï dins dels pulmons. Aquí trobem modalitats com la ventilació controlada per volum (CMV), en la qual el pacient no fa cap esforç respiratori o la ventilació assistida/controlada (A/C), que pot ser assistida (el pacient inicia la respiració) o controlada (el pacient no fa cap esforç ventilatori) en funció del *trigger*.
- **Per pressió:** en cada cicle respiratori s'administra aire en la inspiració a una pressió prèviament establerta i per un temps específic. El volum i el flux d'aire poden canviar depenent de la resistència del sistema respiratori i de la intensitat de l'impuls inspiratori. En aquesta classificació podem trobar la ventilació controlada per pressió (PCV) en la què el pacient no realitza cap esforç respiratori o la pressió suport (PS), en la què el pacient inicia la respiració i rep ajuda del ventilador per completar la respiració.

6.2 *Weaning*

La VMI és essencial en el tractament de pacients crítics. Una vegada que la malaltia subjacent que requereix VMI es resol o està en procés de resolució, és crucial treballar perquè el pacient recuperi per complet la seva capacitat respiratòria i pugui ser desconnectat amb èxit del ventilador mecànic (11).

6.2.1 Tipus de *weaning*

Dins del camp del *weaning*, es poden trobar diverses classificacions que categoritzen els diferents tipus de processos de retirada de suport ventilatori. En els darrers anys, una de les classificacions més àmpliament acceptades és la que va ser proposada en l'estudi *WIND* el 2017. Aquest estudi estableix com a punt inicial del *weaning* el primer

intent d'alliberar al pacient de la VMI, independentment de qualsevol reducció prèvia en el suport ventilatori proporcionat. És important destacar que aquest moment d'inici varia segons si el pacient es troba intubat o traqueostomitzat (21).

En pacients intubats, es distingeixen dues fases: d'una banda, l'intent del *weaning*, amb la prova SBT amb o sense extubació; i d'altra banda, el *weaning* exitós, que es defineix com la no reintubació en un període de 7 dies després o fins a l'alta de l'UCI (21).

En pacients traqueostomitzats, l'intent del *weaning* implica mantenir-se en respiració espontània a través de la traqueostomia sense suport de la VM durant 24 hores o més. D'altra banda, el *weaning* exitós es caracteritza per mantenir-se sense necessitat de VMI durant 7 dies consecutius després de la decanulació o l'alta de l'UCI (21).

En funció de la durada del procés del *weaning*, s'ha consensuat en classificar aquesta població en 4 grups mútuament exclusius:

- Grup no *weaning*: pacients que mai han sigut sotmesos a l'intent del *weaning* de la VM (21).
- Grup 1: *weaning* curt o simple: extubació exitosa, després de la primera SBT. Suposa el 70% dels pacients (22).
- Grup 2: *weaning* dificultós: aquell que requereix fins 3 SBT o fins 7 dies per aconseguir l'extubació exitosa. Suposa un 15% dels pacients (22).
- Grup 3: *weaning* perllongat: aquells que fallen en més de 3 SBT o requereixen més de 7 dies per aconseguir l'extubació exitosa. En aquest cas, pot acabar en una desconexió exitosa del ventilador, o bé es pot experimentar un fracàs en l'extubació. Suposa el 15% dels pacients (22).

6.2.2 *Weaning* perllongat

6.2.2.1 Epidemiologia

Els pacients que pateixen malalties cròniques crítiques tenen una de les 6 condicions clíniques següents: VMP, traqueostomia, accident cerebrovascular (AVC), lesió cerebral traumàtica, sèpsia o ferides greus i, almenys, 8 dies d'estada a l'UCI. L'estudi '*La epidemiología de las enfermedades crónicas críticas en los Estados Unidos*' del 2015 va informar que el 7,6% dels pacients ingressats a l'UCI complien aquests criteris d'inclusió, amb una mortalitat hospitalària del 30,9%. Molts supervivents poden patir

discapacitats físiques persistents i una qualitat de vida reduïda, fins i tot anys després de l'alta de l'UCI. Diversos problemes poden contribuir a aquestes limitacions (5). Aproximadament el 10% dels pacients ingressats a l'UCI presenten dificultats en el procés de *weaning*, mentre que entre un 5-9% pateixen un *weaning* perllongat. Aquests pacients representen fins al 37% dels costos associats a l'UCI. Segons l'estudi 'WIND' del 2017, sobre pacients amb *weaning* perllongat, es va observar que el 62% va aconseguir un *weaning* exitós, mentre que el 38% restant no va poder ser alliberat de la VM. Del grup que no va aconseguir la desconexió, el 74% va morir, el 13% va ser traslladat amb VM i un altre 13% seguia en VM després de 60 dies (21). Els pacients amb *weaning* perllongat presenten una taxa de mortalitat més elevada (40-60%) en comparació amb altres pacients sota VM (30%). Entre els supervivents, la mortalitat a l'any és del 17%, i als 5 anys arriba al 42%. Després d'un any de ser donats d'alta de l'UCI, el 67% va requerir almenys una readmissió, només el 9% estava viu i independent, el 26% seguia viu però amb dependència moderada i el 65% restant presentava una dependència total o havia mort (21). Aquests resultats impliquen un increment en els costos sanitaris associats a aquest tipus de situacions (21).

6.2.2.2 Factors associats (21,23,24)

- Edat: pacients de >70 anys, a causa del deteriorament del pulmó i els seus mecanismes de defensa.
- Cognitiu: mala higiene del son (disminuir llum, soroll, tècniques de relaxació...), ansietat o depressió (Escala *Hospital Anxiety and Depression* (HAD)) o deliri (Escala *Confusion Assessment Method for Intensive Care Unit* (CAMICU)).
- Problemes metabòlics: hipofosfatèmia, hipomagnessèmia, hipocalcèmia, hipotiroïdisme, insuficiència suprarrenal, hiperglicèmia, obesitat, anèmia...
- Funció cardiovascular: infart agut de miocardi, disfunció valvular, disfunció sistòlica o diastòlica...
- Neuromuscular: presència de depressió en el centre respiratori (encefalitis, AVC hemorràgic...) o disfunció perifèrica (malalties neuromusculars, feblesa muscular, disfunció diafràmica...).
- Respiratori: restricció de la caixa toràcica (ascitis, obesitat...), atelèctasis, PAVM, edema pulmonar, obstrucció traqueobronquial (edema de glotis, broncospasme...), tos inefectiva o secrecions excessives.

6.2.3 Fases del *weaning*

Les etapes de l'extubació que s'estableixen són les següents (11):

1. **Fase inicial:** és el canvi des d'un mode de ventilació controlada (CMV, A/C) a un mode de ventilació assistida com la pressió suport (PS).
2. **Fase de *destete*:** implica l'avaluació progressiva de la capacitat del pacient per a respirar de manera espontània, a través de diverses proves que estableixen un marge de seguretat abans d'avançar a la següent fase.
3. **Fase de consolidació postextubació:** és un període crític on certs factors poden afectar l'èxit del procés. Preveure aquest èxit és crucial per a reduir la incidència d'extubacions fallides i reintubacions, que augmenten el risc de mortalitat hospitalària en un 30%.

I. Fase inicial

Aquest període representa la fase en la què el pacient aconsegueix estabilitat clínica. Després d'identificar i controlar la causa subjacent de la malaltia, i mentre aquesta s'acaba de resoldre, es dóna inici a aquesta etapa que marca el començament del procés de desconexió del ventilador (11).

II. Fase de *destete*

a. Modalitats del *destete*

Actualment, la modalitat més acceptada per realitzar el *weaning* és la PS descendent, que consisteix en disminuir progressivament el suport ventilatori fins que el pacient sigui capaç de mantenir uns volums adequats i una freqüència respiratòria (FR) <25 respiracions per minut (rpm), amb una PS <8 mmHg, una PEEP <8 cmH₂O i una FiO₂ <50% (25).

En els últims anys s'ha remarcat l'ús de mètodes assistits automatitzats, com l'*Adaptative support ventilation*, en el què es pauta un volum mínim per minut i el ventilador administra la FR i el volum total per aconseguir el volum minut pautat. També s'ha de considerar el pes corporal ideal, ja que el 100% del volum per minut serà 0,1L/min/kg (25).

Existeixen alguns ventiladors autònoms i varien els paràmetres per tal de no donar sobreassistència al pacient. També realitzen la SBT quan detecten que el pacient és candidat a fer-la i informen si l'ha superat o no (25).

b. Prova de respiració espontània

Segons la *Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias* (SEMICYUC), la realització diària de proves de tolerància a la ventilació espontània forma part dels indicadors de qualitat del malalt crític (indicador 17). Això redueix considerablement el temps total de la VM i els riscos vinculats (26). Amb aquesta prova el pacient ha de demostrar que pot respirar per si mateix.

Els criteris clínics per a valorar la realització de la SBT són els següents (27,28):

- Resolució de la fase aguda de la malaltia per la qual va ser intubat.
- Tos adequada.
- Absència de secrecions bronquials o no necessitat d'aspiració en < 2 hores.
- Sense suport vasoactiu o mínim.
- Estat metabòlic estable.
- Saturació d'oxigen (SatO_2) > 90% amb $\text{FiO}_2 \leq 50\%$ ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \geq 150$ mmHg) (29).
- $\text{PO}_2 \geq 60$ mmHg (28,29).
- PEEP $\leq 5 - 8$ cmH₂O.
- Freqüència cardíaca (FC) < 120 batecs per minut (bpm) (29).
- FR < 35 rpm.
- Afebril < 38°C (29).
- Volum tidal (V_t) > 5 ml/kg.
- Volum corrent (VC) > 10 ml/kg.
- Sense acidosi respiratòria significativa.
- $\text{FR}/V_t < 105$ resp//min.
- Sense sedació o pacient neurològic estable: GCS ≥ 9 (Annex 1) // Escala *Richmond Agitation-Sedation Scale* (RASS) -2 a 0 (Annex 2).

Tradicionalment, s'utilitzava l'índex de Tobin (FR/V_t) per quantificar l'autonomia ventilatòria en tub en T, però, s'ha demostrat que no hi ha diferència entre utilitzar el tub en T o la PS + *Continuous Positive Airway Pressure* (CPAP) / PEEP. A més, el tub en T requereix desconnexions i s'hauria de filtrar l'aire en pacients contaminats. Així doncs la SBT d'elecció és la PS + CPAP/PEEP (8 i 5 cmH₂O respectivament) amb una $\text{FiO}_2 < 40\%$ durant 30 minuts. Aquesta última ofereix paràmetres mínims d'ajuda, demostrant que ja no hi ha dependència a la VM (24).

Si la prova fracassa, s'ha de tornar a intentar a les 24 hores i en aquest temps, s'avalua el motiu del fracàs i la possibilitat de corregir-lo.

Durant la SBT (entre 30 i 120 minuts) s'han de controlar els següents punts (11):

- Presència de tos adequada, demostrant una bona capacitat de defensa de la via aèria que s'avalua per:
 - Pic del flux (*peak flow*): 60 L/min, PS 7 cmH₂O i PEEP 5 cmH₂O.
 - Poca quantitat de secrecions: <2,5 ml/succió.
 - No necessitat de ser aspirat més d'1 cop dins del rang de 2 hores.
- PaO₂/FiO₂ >150mmHg. FiO₂ <40%.
- Normotensió (pressió arterial mitja (PAM) <100 mmHg) i en ritme sinusal (<100 bpm).
- Durant la SBT, s'ha de mantenir estable la FR (<30 rpm) sense presència d'ús de la musculatura accessòria.
- Es pot avaluar el gruix del diafragma a través d'una ecografia per valorar la fracció d'engruiximent. Si >30% s'associa a major probabilitat d'èxit del *weaning*.
- Índex de força inspiratòria negativa (NIF): pressió inspiratòria màxima. Mesura l'esforç inspiratori màxim del pacient després de l'exhalació. Una pressió d'entre -20 i -30 cmH₂O seria la òptima per procedir a l'extubació (30).
- Nivell d'hemoglobina: si s'augmenta respecte a la basal mentre es fa la prova implica que hi ha fallida cardíaca, per tant, no s'hauria d'extubar.
- Control del pèptid natriurètic cerebral (BNP): s'acostuma a controlar en pacients amb patologia cardíaca. Si augmenta >275 pg/ml sense cardiopatia prèvia, o un 12% en pacients amb patologia cardíaca respecte al basal, no s'hauria de procedir a l'extubació.
- Si es disposa d'un ecocardiograma, realitzar-lo per comprovar volum en aurícula dreta i la fracció d'ejecció del ventricle dret.

No és necessari que es compleixin tots aquests criteris, però quants més es compleixin, major és la probabilitat d'èxit de l'extubació.

- Fracàs de la prova de respiració espontània:

Per determinar que la prova està fracassant ens basem en 3 variables:

Taula 1. Variables predictores de fracàs de la prova de respiració espontània.

Respiratòria	Taquipnea: > 35 rpm Augment del treball respiratori: asincronia/paradògica Dessaturació i augment del requeriment FiO ₂ Hipoxèmia
Cardiovascular	Taquicàrdia/arrítmies: >140 bpm Hipertensió/hipotensió: PAS <80 o >200 mmHg
Neurològica	Deliri/Confusió Diaforesi Agitació
Bpm: batecs per minut; Rpm: respiracions per minut; FiO ₂ : fracció d'oxigen en sang; PAS: pressió arterial sistòlica.	

Font: *protocolo de liberación del ventilador mecánico. Recomendación basada en una revisión de la evidencia. Desvinculación de la ventilación mecánica en patología cardiovascular (11,22).*

III. Fase de consolidació postextubació

Un cop passada la SBT, es retira el TET. La posició del pacient ha de ser en Fowler (45°), es manté el nivell de FiO₂ previ a la SBT i es realitza el test de fugues amb el pneumotaponament desinflat, vigilant els volums inspirats i expirats (11).

- Fracàs de l'extubació:

És la incapacitat per mantenir la respiració espontània després de l'extracció de la via aèria artificial i la necessitat de reintubar dins del període de 48 hores (11).

Taula 2. Factors que potencien el fracàs en l'extubació.

Ventilació mecànica perllongada > 7 dies.
Deteriorament de la funció respiratòria: atelèctasi, edema pulmonar post-extubació, obstrucció de la via aèria superior, hipercàpnia, hipoxèmia, augment del treball respiratori...
Alteracions cardiovasculars: arrítmies, fluctuació de la tensió arterial, hipervolemia...
Alteracions neurològiques: pèrdua de l'estat de consciència...
Alteracions psicològiques: por a adquirir la respiració espontània, pànic, deliri...

Font: *protocolo de liberación del ventilador mecánico. Recomendación basada en una revisión de la evidencia (11).*

El balanç hídric positiu i la presència de tos ineficaç o incapacitat per netejar la via aèria són predictors de reintubació. Es podria utilitzar l'escala *Acute Physiology and Chronic Health disease Classification System II* (APACHE II) per veure la gravetat que presenta el pacient. Una puntuació >23 indica mal pronòstic (30-40% mortalitat) (24).

Les causes més freqüents de fracàs d'aquest procés segons el tipus de *weaning* són les següents:

Taula 3. Causes més freqüents de fracàs en l'extubació.

Weaning simple	<ul style="list-style-type: none"> ● Retard en el despertar per l'acumulació de sedants. ● Manca d'avaluació diària. ● Suport ventilatori excessiu que fa impossible una valoració adequada. ● Manca de personal. ● Manca de discussió sistematitzada en els canvis de torn o transmissió de la informació verbal.
Weaning difícil	<ul style="list-style-type: none"> ● Acumulació de sedants. ● Sobrecàrrega de fluids. ● Disfunció ventricular esquerra. ● Feblesa en els músculs respiratoris. ● Infeccions, secrecions o sepsis no resolta.
Weaning perllongat	<ul style="list-style-type: none"> ● Insuficiència cardíaca o respiratòria crònica severa. ● Feblesa muscular adquirida a la unitat de cures intensives. ● Depressió. ● Mala qualitat del son. ● Sèpsia persistent.

Font: *Desvinculación de la ventilación mecánica en patología cardiovascular* (22).

- Prevenió de la reintubació:

Es recomana la utilització de ventilació mecànica no invasiva (VMNI) o cànules nasals d'alt flux (CNAF) per la continuació del procés del *weaning*, tot i que resulta lleugerament més efectiu l'ús de VMNI a CNAF. Normalment un cop s'ha extubat el pacient, s'instaura la VMNI en modalitat *Bilevel Positive Airway Pressure* (BiPAP) per poder programar la PEEP, la PS i la FiO₂ que portava prèviament a l'extubació (31).

La VMNI (32) s'instaura amb una interfase facial, buconasal o en forma de casc (en desús) i pot tenir dues modalitats:

- CPAP: és el mètode més senzill de la VMNI. Es tracta d'una pressió positiva contínua en les vies respiratòries, tant en la fase inspiratòria com expiratòria.

- BiPAP: aquesta modalitat dóna una pressió positiva a la via aèria a 2 nivells, 1 nivell superior inspiratori (IPAP) i 1 nivell inferior expiratori (EPAP).



Figura 2. Mascareta buconasal de la ventilació mecànica invasiva.

Font: *Mascarillas de ventilación no invasiva / Dräger (33)*.



Figura 3. Mascareta facial de la ventilació mecànica invasiva.

Font: *Mascarilla facial FitLife / Philips Respironics (34)*.

Les CNAF (35) aporten un flux d'oxigen humidificat i escalfat, sol o barrejat amb aire, per sobre del flux inspiratori del pacient a través d'una cànula nasal. Acostumen a ser el pas següent de la VMNI.



Figura 4. Cànules nasals d'alt flux.

Font: *Equipo de alto flujo AIRVO 2 (36)*.

6.3 Maneig i estratègies ventilatòries

Amb la utilització del protocol automàtic '*SmartCare*' es pot obtenir una reducció de més del 50% del temps de *destete* en comparació amb altres mètodes no automatitzats d'alliberació de la VM. L'ús de mètodes automatitzats ofereix una alternativa útil i allibera gran part de la feina d'infermeria i de medicina en el moment d'inici d'aquest procés. Això, és degut a que requereix menys feina del personal en l'atenció del pacient durant el *weaning* i només és necessària l'atenció quan el sistema automatitzat informa que el pacient està a punt per a l'extubació (37).

Per altra banda, el fet de tenir un protocol de *weaning* millora el pronòstic dels pacients en comparació al *weaning* dirigit directament pels professionals. Cal fer èmfasi en els següents aspectes (23):

- Si el *weaning* s'està allargant en el temps, s'ha de trobar les causes reversibles i corregir-les el més aviat possible.
- Disposar d'un protocol del maneig de la sedació redueix el temps del *weaning*, els dies d'estada a l'UCI i la mortalitat.
- És necessari promoure la mobilització precoç en aquests pacients per prevenir la neuromiopatia amb atròfia diafragmàtica.
- Respectar el cicle dia/nit.
- Promoure l'acompanyament.

6.4 Traqueostomia

Aquest procediment implica l'obertura de la paret frontal de la tràquea mitjançant una incisió quirúrgica en la pell per a crear un estoma pel qual s'introdueix una cànula per a la ventilació (38). Realitzar-la de manera precoç pot accelerar el procés de desconexió de la VM, millorar la higiene de la via aèria, augmentar la mobilitat i reduir la necessitat de sedació, la qual cosa disminuiria la durada de la VM, de l'hospitalització, l'estada a l'UCI i la mortalitat (14). Una vegada s'aborden les causes que indiquen la traqueostomia i el pacient presenta una funció laringia i de deglució adequada, es pot considerar la seva retirada (38).

6.4.1 Quan realitzar-la

El moment òptim per a realitzar una traqueostomia no està ben definit (14). Alguns estudis indiquen que s'ha d'evitar la traqueostomia abans dels 21 dies d'intubació endotraqueal, tot i que també existeix la possibilitat de necessitar una traqueostomia abans dels 21 dies per raons com la reducció de la sedació. El millor moment per a realitzar-la ha d'individualitzar-se segons les necessitats de cada pacient (39).

6.4.2 Tipus de cànules

La selecció de la cànula més adequada per a cada pacient es basa en aspectes com el material, grandària, longitud i la presència de baló de pneumotaponament. Els factors a tenir en compte són: l'edat del pacient, la seva anatomia, la raó per a la traqueostomia, la necessitat de VM, la integritat dels mecanismes laringis de protecció de la via aèria i la viabilitat de l'ús de vàlvules per a fonació. En general, es recomana un diàmetre intern

de 6-6,5 mm per a dones i de 7-7,5 mm per a homes. És important que la cànula ocupi 2/3 o 3/4 del diàmetre de la llum traqueal (40).

Les cànules han de tenir la rigidesa adequada per a la seva inserció en la via aèria sense danyar als teixits i estan dissenyades amb una curvatura per a adaptar-se a l'anatomia cervical. Els materials utilitzats en la seva fabricació varien segons els fabricants. En la figura 5, es mostren els components d'una cànula de traqueostomia (40).

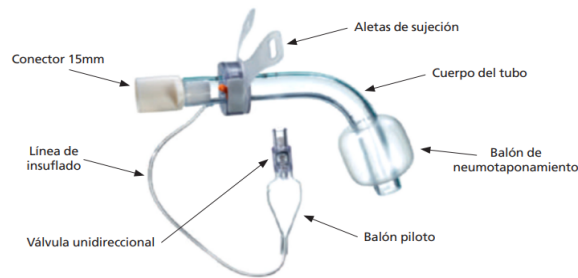


Figura 5. Components d'una cànula de traqueostomia.

Font: *Componentes de una cánula de traqueostomía* (41)

Segons les necessitats del pacient, existeixen diversos tipus de cànules disponibles, algunes amb baló de pneumotaponament (requerides per als pacients amb VMP) i altres sense ell, així com la presència o no de fenestres (les quals redueix granulomes, risc de sagnat i lesions) (40).

A la taula 4 s'especifica els tipus de cànules segons la seva finalitat:

Taula 4. Tipus i indicacions de cànules de traqueostomia.

Indicació	Tipus de cànula
Ventilació mecànica	Cànula amb baló de pneumotaponament.
Fonació	Cànula del menor diàmetre possible. Fenestrada.
Aspiració de secrecions	Cànula sense baló i de gran diàmetre.
Pacient amb ventilació mecànica intermitent i capacitat de fonació	Cànula amb baló i fenestrada.
Indicació de decanulació	Cànula sense baló, del menor diàmetre i amb tap oclusiu.
Manteniment de traqueostomia, pacient amb risc de fracàs després de la decanulació	Tap o cànula de Montgomery.

Font: *Protocolos y procedimientos del servicio de neumología y alergia del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau de Barcelona* (40)

6.4.3 Desconnexió de la ventilació mecànica a la traqueostomia

Després de la traqueostomia i la resolució de la causa que va portar al pacient a necessitar VM, s'inicia el procés de retirar gradualment el suport respiratori (42).

Inicialment, amb el pacient connectat a una modalitat espontània de VM, es pot començar amb el test de fuga, que consisteix en el desinflat intermitent del baló de pneumotaponament, amb l'objectiu de què l'aire vagi per la via aèria superior i estimuli estructures permetent funcions com la fonació, deglució i maneig de secrecions (42).

Gradualment, es procedirà a la desconnexió del pacient de la VM i posteriorment, s'ha d'iniciar el procés de reeducació de la respiració a través de la via aèria superior, utilitzant tècniques com l'oclusió digital intermitent, l'oclusió completa de la traqueostomia i/o la utilització de vàlvules de fonació (42). Aquestes últimes són col·locades sobre la cànula de traqueostomia facilitant un flux d'aire unidireccional durant la inhalació, tancant-se durant l'exhalació per a dirigir l'aire exhalat cap a la laringe, boca i cavitat nasal, afavorint la fonació, la deglució i reduint el risc d'aspiració (43).

Per a determinar quin dispositiu tolerarà millor el pacient, és necessari realitzar una mesura de la pressió traqueal, la qual cosa permetrà avaluar la permeabilitat de la via aèria superior i si el pacient podrà tolerar algun dels dispositius esmentats (42).

6.4.4 Decanulació

La decanulació es recomana una vegada s'hagin resolt les causes que van indicar la col·locació de la traqueostomia. És preferible la utilització d'una cànula fenestrada i sense baló amb el diàmetre més petit possible. La consideració per a iniciar la decanulació és que el pacient pugui mantenir-se estable amb la cànula tapada i sense necessitat d'aspiració de secrecions durant més de 72 hores (40).

Els criteris per a dur a terme la decanulació són els següents (44):

- Causa de la traqueostomia resolta.
- Integritat neurològica i absència de deliri o de malalties psiquiàtriques.
- Estabilitat hemodinàmica.
- Absència d'infeccions.

- Valorar la integritat i funcionalitat de la via respiratòria superior i inferior (normal o estenosi <30%), i, en les lesions que, en retirar la cànula del pacient, puguin comprometre la permeabilitat de les vies respiratòries.
- Que no necessiti suport de VM a curt termini, ja sigui per malaltia respiratòria o per requeriment d'anestèsia general.
- Maneig adequat de secrecions.
- Valorar la integritat i eficàcia del reflex de deglució, tussigen i nauseós.

El tancament de l'estoma es realitza per segona intenció en pocs dies i no necessita cures especials, excepte la col·locació d'una turunda oclusiva durant les primeres 24/48 hores. En situacions en què la decanulació no és segura, es pot considerar la inserció d'un tap o cànula de Montgomery, la qual manté obert l'orifici de la traqueostomia sense obstruir la tràquea, imitant així la condició funcional d'absència de cànula (40).

- Fracàs en la decanulació: majoritàriament, la persistència de la traqueostomia es deu al fet que la causa subjacent no ha estat completament resolta, mentre que en altres casos es deu a la falta de detecció de problemes addicionals en les vies respiratòries abans de la decanulació. Aquestes situacions són previsible i detectables mitjançant el compliment dels 8 criteris per a avaluar la idoneïtat del pacient per a la decanulació abans d'incloure'l en el protocol (44).

7. METODOLOGIA

7.1 Disseny de l'estudi

Per assolir els objectius plantejats s'ha realitzat una revisió sistemàtica, un tipus d'estudi científic que recopila tota la informació generada per recerques d'un tema o pregunta determinats, amb l'objectiu de proporcionar una síntesi completa i imparcial d'estudis rellevants, utilitzant mètodes sistemàtics i explícits que es trien amb la finalitat de minimitzar biaixos, aportant així resultats més fiables a partir dels quals es puguin extreure conclusions i prendre decisions (45). La planificació del treball s'ha realitzat seguint el cronograma de Gantt (Annex 3).

S'ha realitzat una cerca exhaustiva de la literatura compresa entre l'octubre del 2023 i el maig del 2024. Aquesta cerca ha estat basada en els articles indexats a les bases de dades Pubmed, *Cumulative Index of Nursing and Allied Literature Complete* (CINAHL), *Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud* (IBECS), Dialnet Plus i al cercador Google Acadèmic.

7.2 Terminologia utilitzada

Per realitzar la cerca de forma més específica, s'ha utilitzat el vocabulari controlat del *Medical Subject Headings* (MeSH) juntament amb llenguatge lliure per obtenir resultats que no s'aconseguien amb el vocabulari controlat (Taula 5).

Taula 5. Descriptors utilitzats a les bases de dades.

Descriptors en espanyol	MeSH (anglès)	
<i>Destete de la ventilación mecánica</i>	<i>Ventilator weaning</i>	<i>Airway extubation</i>
<i>Enfermería</i>	<i>Ventilators Mechanical</i>	<i>Nursing</i>
<i>Rol enfermero</i>	<i>Nurse's Role</i>	<i>Nursing Assistants</i>
<i>Ventilación mecánica invasiva</i>	<i>Nursing Practical</i>	<i>Nursing Theory</i>
<i>Protocolo</i>	<i>Specialities, Nursing</i>	<i>Critical Care Nursing</i>
	<i>Nursing Care</i>	<i>Nurses</i>
	<i>Nursing-led</i>	<i>Nurse-driven</i>
MeSH: <i>Medical Subject Headings</i> .		

Font: elaboració pròpia.

La combinació dels descriptors i del llenguatge lliure a les bases de dades i al cercador es va realitzar amb els operadors booleans "AND" i "OR".

7.3 Criteris d'inclusió i exclusió

Per una banda, els criteris d'inclusió per optimitzar la recerca han sigut els següents:

- Temporalitat: articles publicats en els darrers 5 anys (2018-2023).
- Tipus d'article: articles originals (primaris) i tesis doctorals.
- Disponibilitat del text: articles amb accés al text complet.
- Població d'estudi: pacients adults amb VM i elegibles per iniciar el procés de *weaning*.
- Idioma: anglès, espanyol, portuguès i català.

D'altra banda, els criteris d'exclusió han estat:

- No complir els criteris d'inclusió descrits.
- Literatura gris.
- Articles que pel seu títol, resum o lectura completa no compleixin els requisits per assolir els objectius d'aquesta revisió.

7.4 Estratègia de recerca

Per accedir a les bases de dades i cercador esmentats, es va utilitzar l'eina digital Servei d'Accés a la Biblioteca Digital (SABiDi) de la Universitat Rovira i Virgili. Els resultats de les recerques estan recollits en un diagrama de flux per cada base de dades i cercador consultats. A més, es va utilitzar el gestor bibliogràfic Mendeley per gestionar les referències bibliogràfiques consultades.

7.5 Procés de selecció dels articles

Es va fer un primer cribratge dels articles de les bases de dades a partir de la lectura dels resums, identificant aquells que podien donar resposta als objectius del treball. Posteriorment, es va realitzar una lectura completa i crítica dels articles seleccionats amb l'aplicació d'escales de validesa específiques per a cada tipus d'article: *Critical Appraisal Skills Programme* Espanyol (CASP), *Transparent Reporting of Evaluation with Non-Randomized Designs* (TREND) i *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE) (Annex 4). Addicionalment, per a la redacció del resum i de la revisió sistemàtica s'han seguit els ítems detallats en la declaració *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA 2020) (Annex 5 i 6 respectivament).

A la Taula 6 es mostren les bases de dades i cercador consultats així com les equacions utilitzades i els resultats obtinguts.

Taula 6. Procés de selecció dels articles amb el sistema *Critical Appraisal Skills Programme – Espanyol* (CASPe).

Base de dades/cercador	Equació de cerca	Nombre de resultats totals	Nombre de resultats aplicant els criteris d'inclusió/exclusió	Nombre de resultats després de la lectura del resum	Nombre de resultats després de la lectura crítica	Articles finalment seleccionats
Pubmed	((("Airway Extubation"[Majr]) OR "Ventilators, Mechanical"[Mesh]) OR "Ventilator Weaning"[Mesh]) AND ("Nursing"[Mesh] OR "nursing" [Subheading] OR "Nurse's Role"[Mesh] OR "Critical Care Nursing"[Mesh] OR "Nursing Research"[Mesh] OR "Clinical Nursing Research"[Mesh] OR "Specialties, Nursing"[Mesh] OR "Nursing, Practical"[Mesh] OR "Nursing Care"[Mesh] OR "Nursing Assistants"[Mesh] OR "Nurses"[Mesh] OR "Nursing Theory"[Mesh])	669	58	28	7	4

CINAHL	<i>Weaning from mechanical ventilation AND (nurse or nurses or nursing)</i>	218	33	11	2	1
Dialnet Plus	<i>Weaning ventilación, mecánica enfermería</i>	11	6	3	0	0
IBECS	<i>Enfermería AND weaning AND ventilación AND mecánica</i>	11	2	0	0	0
Google Acadèmic	<i>"Prolonged weaning from mechanical ventilation" AND "nurse" OR "nurse-led" OR "nurse-driven"</i>	101	58	12	2	1
	<i>Nurse-led AND weaning AND "mechanical ventilation"</i>	1370	577	17	9	8
CINAHL: <i>Cumulative Index of Nursing and Allied Literature Complete</i> ; IBECS: <i>Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud</i> .						

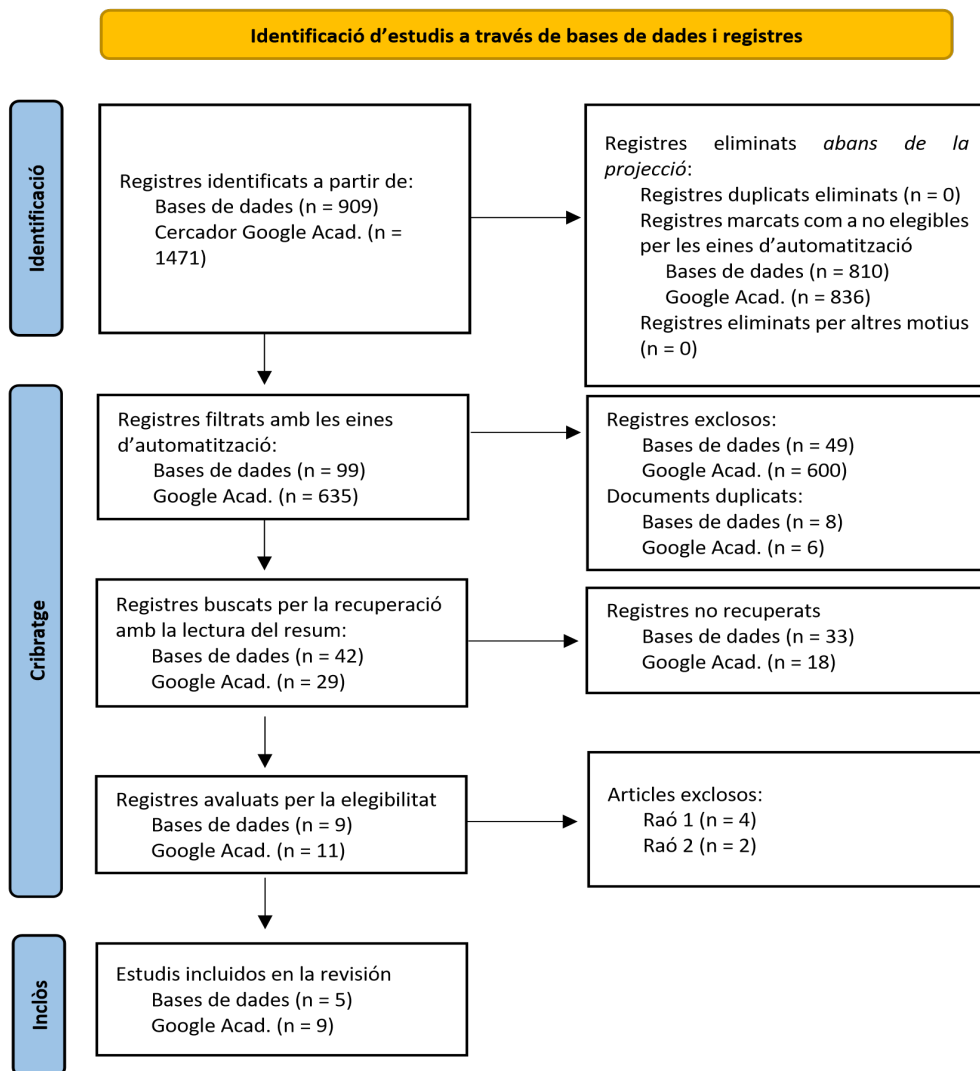
Font: elaboració pròpia.

8. RESULTATS

A la recerca es van identificar un total de 2.380 articles. D'aquests, 734 van ser filtrats i 71 van ser seleccionats per a la lectura del resum. Després de la lectura crítica, 14 articles van ser inclosos a la revisió.

8.1. Diafragma de flux

La Figura 6 mostra els resultats mitjançant un diagrama de flux per a revisions sistemàtiques segons la declaració PRISMA 2020.



Raó 1: Metodologia no vàlida per al nostre estudi.

Raó 2: Enfocament de l'estudi exclusivament mèdic o centrat en una altra professió.

Figura 6. Diagrama de flux *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) 2020.

Font: elaboració pròpia.

8.2. Recuperació de dades dels estudis inclosos a la recerca

La taula 7 mostra un resum de cadascun dels articles seleccionats per a la revisió. Pel que fa a la tipologia, hi ha: 5 estudis quasi experimentals, 2 qualitius, 3 tesis doctorals, 1 estudi de casos i controls, 1 estudi de cohorts i 2 assaigs clínics aleatoritzats. Tots els articles seleccionats han obtingut una puntuació de l'escala de qualitat CASPe major o igual a 9/10 en els estudis qualitius, 8/11 en assaigs clínics aleatoritzats, 11/11 en l'estudi de cohorts i 10/11 en l'estudi de casos i controls. En l'escala TREND han obtingut una puntuació mínima de 18/22 i en la STROBE una puntuació major o igual a 19/22. Respecte a les revistes, tots els articles han estat publicats a revistes internacionals. En l'àmbit geogràfic, els estudis s'han desenvolupat a diferents continents: Àsia, Europa i Amèrica. De cadascun d'ells, es detalla el títol de la revista, l'any de publicació, autors, país d'origen de l'estudi, títol de l'article, tipus d'estudi, objectius i conclusions principals.

Taula 7. Característiques dels articles seleccionats per la revisió.

TÍTOL DE LA REVISTA, ANY DE PUBLICACIÓ I AUTORS	PAÏS	TÍTOL DE L'ARTICLE	TIPUS D'ESTUDI	OBJECTIUS	CONCLUSIONS PRINCIPALS	QUALITAT DELS ESTUDIS
Frontiers in Public Health 2021 Awang S, Alias N, DeWitt D, Azhar K, Nazri M.	Malaysia	<i>Design of a clinical practice guideline in nurse-led ventilator weaning for nursing training</i> (6).	Estudi qualitatiu.	Dissenyar una guia de pràctica clínica (GPC) per al procés de <i>weaning</i> de la ventilació mecànica (VM) per a una formació estructurada d'infermeria en una unitat coronària.	Els requisits per a les infermeres son: habilitat per a interpretar gasos arterials, coneixements sobre VM, i, almenys 1 any d'experiència a la unitat coronària. La GPC ha d'enfocar-se a identificar els criteris per a iniciar el <i>weaning</i> . La implementació de la GPC és crucial per a millorar la pràctica assistencial a la unitat coronària i pot ser aplicada en unitats similars per a agilitzar la decisió de retirar el ventilador.	CASPe 9/10
Elsevier		<i>Comparison</i>	Estudi quasi	Comparar un protocol	La preparació del pacient per al	TREND

2020		<i>between a nurse-led weaning protocol and a weaning protocol based on physician's clinical judgment in ICU patients</i> (46).	experimental.	de <i>weaning</i> dirigit per infermeria amb un altre impulsat per metges en pacients amb VM.	<i>weaning</i> és un enfocament segur durant el dia, que pot reduir la durada de la VM més que altres mètodes típics en les Unitats de Cures Intensives (UCI).	18/22
Ghanbaria A, Ebrahimzadehb AM, Paryadc E, Roshand ZA, Mohammadie MK, Lakehf NM.	Iran					
Latino-Am. Enfermagem		<i>Reduction of ventilatory time using the multidisciplinary disconnection protocol. Pilot study</i> (29).	Estudi experimental de cohorts.	Comparar la durada de la VM d'uns pacients a l'aplicar un protocol coordinat per infermeria i medicina, respecte a un protocol manejat exclusivament pels metges.	L'ús d'un protocol manejat per infermeria i medicina redueix la durada del <i>weaning</i> , el temps de VM i la taxa de reintubacions. El paper actiu de la infermera en aquest procés és una eina fonamental per a obtenir millors resultats.	CASPe 11/11
2019						
Sánchez-Maciá M, Miralles-Sancho J, Castaño-Picó MJ, Pérez-Carbonell A, Maciá-Soler L.	Brasil					
Clinical Dimension		<i>Use of a multidisciplinary mechanical ventilation</i>	Estudi quasi experimental	Avaluar l'impacte d'un protocol de <i>weaning</i> impulsat per infermeria i	La implementació d'un protocol de <i>weaning</i> multidisciplinar és una opció segura i eficaç per a capacitar al personal de l'UCI i	TREND 18/22

2021		<i>weaning protocol to improve patient outcomes and empower staff in a medical intensive care unit (47).</i>		fisioteràpia sobre la durada de la VM.	millorar els resultats dels pacients. L'educació adequada d'infermeres i terapeutes respiratoris poden disminuir la durada de la VM i de l'estada a l'UCI.	
Gunther I, Pradhan D, Lubinsky A, Urquhart A, Thompson JA, Reynolds S.	Estats Units					
2020		<i>Knowledge and practice of intensive care nurses towards weaning criteria from mechanical ventilation at public hospitals in Sana'a City-Yemen (28).</i>	Tesi doctoral.	Avaluar els coneixements i pràctiques de les infermeres de l'UCI sobre els criteris per a realitzar el <i>weaning</i> de la VM.	El 50% de les infermeres tenien coneixements moderats i el 36% d'elles tenien coneixements avançats sobre els criteris de <i>weaning</i> . Es recomana augmentar el coneixement i la pràctica de les infermeres de l'UCI a través de formació i implementar un protocol de <i>weaning</i> a totes les UCIs.	STROB E 19/22
AL-Razi University	Iran					
Fere AAM.						
Universidade do Porto	Portugal	<i>The impact of nurse-led weaning protocol on the outcomes of mechanically ventilated critically</i>	Tesi doctoral.	Avaluar l'impacte d'un protocol de <i>weaning</i> dirigit per infermeres en pacients adults crítics amb VM en	Un protocol de <i>weaning</i> dirigit per infermeres va tenir un impacte positiu en els pacients adults amb VM i va tenir un efecte important en els resultats del <i>weaning</i> . La implementació	Chapter V: CASPe 9/10 Chapter

2018		<i>ill patients</i> (48).		comparació amb els cuidatges habituals de <i>weaning</i> .	d'aquest protocol redueix la durada de la VM, el temps de <i>weaning</i> , l'estada a l'UCI i les taxes de reintubació. La seva implantació és segura i viable a les UCIs estudiades.	VI: TREND 21/22
Hirzallah FM.						
National Library of Medicine		<i>The effect of nursing interventions based on burns wean assessment program on successful weaning from mechanical ventilation: a randomized controlled clinical trial</i> (49).	Assaig clínic aleatoritzat.	Examinar l'efecte de les intervencions d'infermeria basades en la puntuació <i>Burns Wean Assessment Program</i> (BWAP) sobre l'extubació exitosa de la VM.	L'avaluació de les infermeres sobre la preparació del pacient per al <i>weaning</i> de la VM basada en la BWAP i les cures d'infermeria específiques, van disminuir el temps de VM, les taxes de reintubació i de reconexió de manera significativa.	CASPe 9/11
2021	Iran					
Sepahyar M, Molavynejad S, Adineh M, Savaie M, Maraghi E.						
Dimensions of critical care nursing		<i>Implementing a weaning protocol for cardiac surgery</i>	Estudi quasiexperimental pre-	Avaluar l'impacte de la implementació d'un protocol de <i>weaning</i>	L'ús d'un protocol de <i>weaning</i> dirigit per infermeres va disminuir les hores de VM dels pacients	TREND 20/22

<p>2019</p> <p>Tierney C, Molloy M.</p>	<p>Estats Units</p>	<p><i>patients using simulation a quality improvement project (50).</i></p>	<p>post.</p>	<p>dirigit per infermeria per a pacients post operat de cirurgia cardíaca sobre la durada de la VM i l'estada a l'UCI.</p>	<p>però no l'estada a l'UCI. Al seu torn, va haver-hi una millora en el coneixement i confiança de les infermeres.</p>	
<p>Institute of Health Care Sciences – University of Gothenburg</p> <p>2021</p>	<p>Suècia</p>	<p><i>Prolonged mechanical ventilation in Swedish intensive care units (51).</i></p>	<p>Tesi doctoral.</p>	<p>Explorar l'atenció de pacients adults amb ventilació mecànica perllongada (VMP) a les UCIs i identificar les pràctiques específiques per a pacients que requereixen VMP en aquestes unitats. Comprendre les característiques dels pacients, la prevalença, el <i>weaning</i> i els desafiaments de la</p>	<p>Els pacients amb VMP a les UCIs representen una proporció relativament petita de les admissions a l'UCI però consumeixen una part significativa de la capacitat de l'UCI. Es van preferir enfocaments individualitzats a l'atenció, i la col·laboració interprofessional. Les pràctiques d'atenció basades en la cura centrada en la persona van ser baixes, però es va observar la presència d'aquesta durant el <i>weaning</i> perllongat. Les infermeres van tenir un paper clau en la individualització de</p>	<p><i>Study III: CASPe 10/10</i></p> <p><i>Study IV: CASPe 10/10</i></p>

Cederwall CJ.				VMP.	l'atenció i van augmentar la participació del pacient durant el <i>weaning</i> perllongat.	
Annals of Intensive Care 2018 Fagoni N, Piva S, Peli E, Turla F, Pecci E, Gualdoni L, Fiorese B, Rasulo F, Latronico N.	Itàlia	<i>Comparison between a nurse-led weaning protocol and weaning based on physician's clinical judgment in tracheostomized critically ill patients: a pilot randomized controlled clinical trial (52).</i>	Assaig clínic aleatoritzat.	Avaluar la viabilitat i seguretat d'un protocol de <i>weaning</i> dirigit per infermeres comparat amb el <i>weaning</i> basat en el judici clínic del metge en pacients crítics traqueostomitzats.	Un abordatge protocol·litzat disminueix el temps de <i>weaning</i> , la durada total de VM, i augmenta la taxa de <i>weaning</i> amb èxit en pacients crítics traqueotomitzats.	CASPe 11/11
World Journal of Critical Care Medicine	Anglaterra	<i>Implementation of a nurse-led protocol for early extubation after cardiac surgery: A pilot study (53).</i>	Estudi quasi experimental prospectiu.	Investigar els resultats del protocol dirigit per infermeria per l'extubació precoç després de la cirurgia cardíaca amb	La implementació d'un protocol dirigit per infermeres per a l'extubació precoç després de la cirurgia cardíaca a l'UCI pot conduir a taxes més altes d'extubació precoç exitoses.	TREND 18/22

2019						
Serena G, Corredor C, Fletcher N, Sanfilippo F.					l'objectiu d'augmentar les taxes d'extubació exitosa en la tercera hora post operatòria.	
Universal Journal of Public Health						
2022	Arabia Saudi Dinamarca Egipte Jordània	<i>Challenges and responsibilities of critical care nurses in the weaning process from mechanical ventilation for patients post-cardiothoracic surgery: a qualitative study</i> (54).	Estudi qualitatiu.	Identificar a nivell multicèntric les percepcions de les infermeres en relació amb el procés del <i>weaning</i> .	L'ús dels protocols de <i>weaning</i> als entorns danesos és un exemple excel·lent de treball en equip per aplicar la millor pràctica clínica en els processos de <i>weaning</i> de la VM. Es recomana que les infermeres dels països àrabs que apliquin aquesta experiència.	CASPe 9/10
Zaiton H, Hounsgaard L, Wagner L, Elshatarat RA, Aljohani MS, Elhefnawy KA, Alzahrani NS, Saleh ZT.						
Siriraj Medical Journal	Tailàndia	<i>Clinical outcomes and cost of ventilator weaning and endotracheal extubation guided</i>	Estudi quasiexperimental prospectiu pre-post	Comparar les taxes d'extubació precoç exitosa, complicacions i costos abans i	L'ús del protocol es va associar amb una major taxa d'extubació precoç exitosa i un menor cost relacionat amb l'atenció respiratòria i cardiovascular en	TREND 19/22

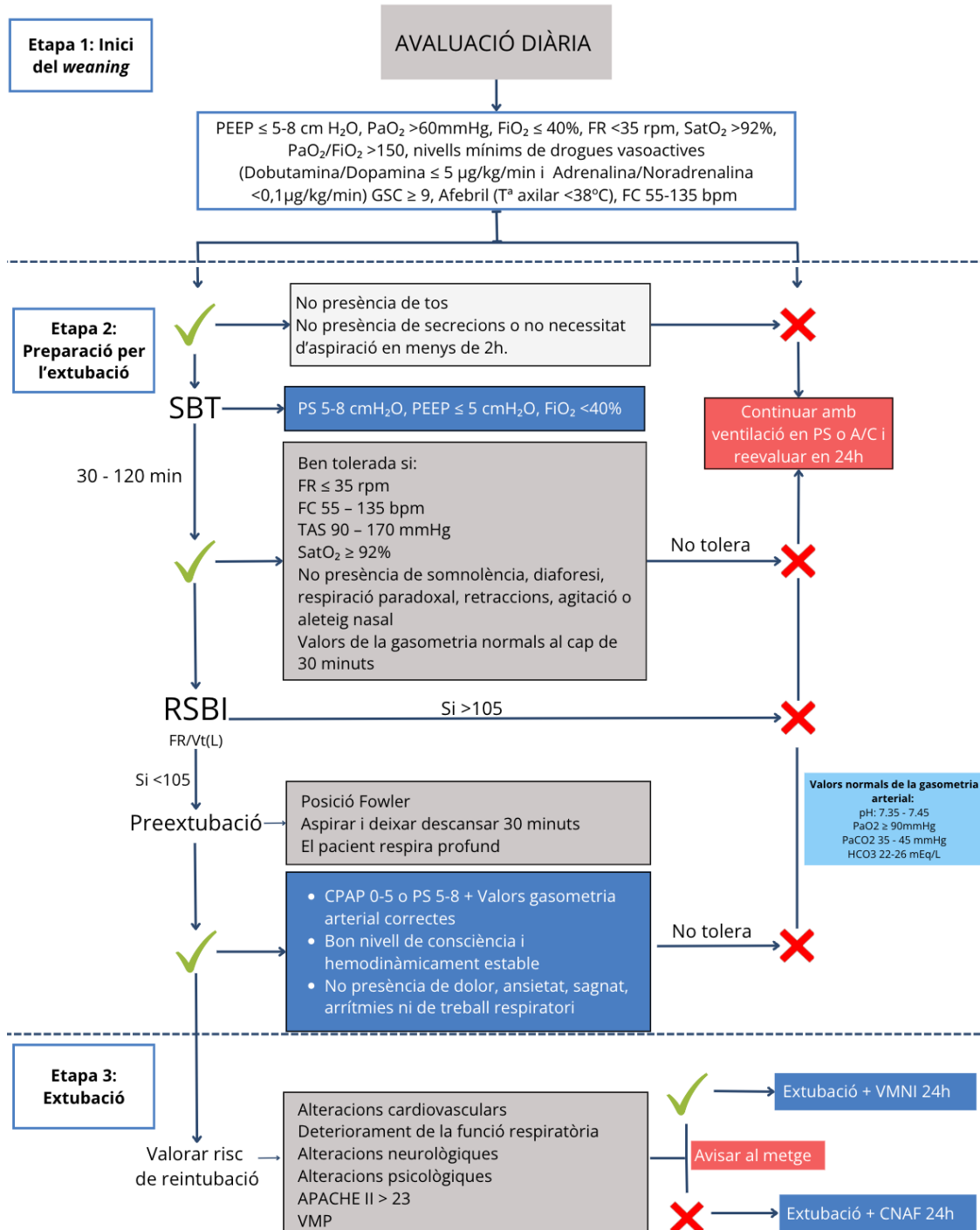
<p>2021</p> <p>Innok S, Dokphueng W, Udol K, Slisatkorn W, Sawasdiwipacha P.</p>		<p><i>by an established ventilator weaning protocol in patients undergoing elective cardiac surgery (55).</i></p>	<p>intervenció.</p>	<p>després de l'ús d'un protocol multidisciplinari de <i>weaning</i> en pacients sotmesos a cirurgia cardíaca.</p>	<p>comparació a les pràctiques convencionals de <i>weaning</i> del i extubació. Les taxes de complicacions generals no van ser significativament diferents.</p>	
<p>Journal of anesthesia & Intensive Care Medicine</p> <p>2022</p> <p>Sánchez-Maciá M, Castaño-Picó MJ, Miralles-Sancho J, Pérez-Carbonell A, Maciá-Soler L.</p>	<p>Espanya</p>	<p><i>Effectiveness of an invasive mechanical ventilation weaning protocol (56).</i></p>	<p>Estudi de casos i controls.</p>	<p>Avaluar l'eficàcia de la implementació d'un protocol liderat per infermeria sobre la durada de la VM en comparació amb el mètode clínic tradicional a l'UCI.</p>	<p>L'ús d'un protocol de <i>weaning</i> multidisciplinari liderat per infermeria és útil per a reduir el temps de VM i aconseguir millores en la salut del pacient.</p>	<p>CASPe 10/11</p>
<p>BWAP: <i>Burns Wean Assessment Program</i>; CASPe: <i>Critical Appraisal Skills Programme</i>; GPC: guia de pràctica clínica; STROBE <i>Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology</i>; TREND: <i>Transparent Reporting of Evaluations with Non-Randomized Designs</i>; UCI: Unitat de cures intensives; VM: ventilació mecànica; VMP: Ventilació mecànica perllongada.</p>						

Font: elaboració pròpia.

8.3. Proposta de protocol de *weaning* dirigit per infermeria

Blanca Anguela Illán & Jose Puig Soriano

PROTOCOL DE WEANING DIRIGIT PER INFERMERIA



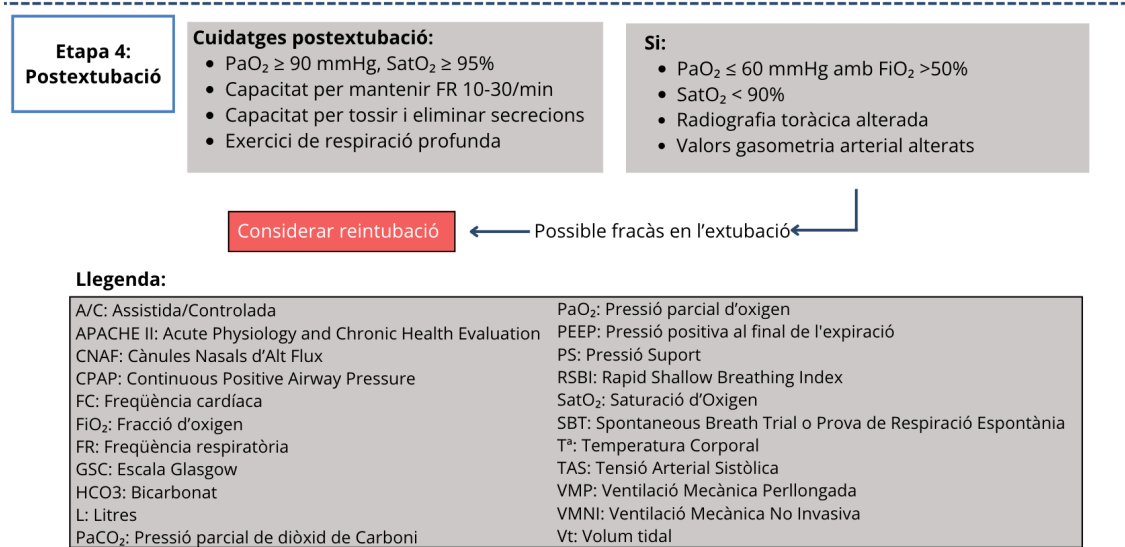


Figura 7. Proposta de protocol del *weaning* de la ventilació mecànica dirigit per infermeria.

Font: elaboració pròpia.

9. DISCUSSIÓ

Aquesta revisió sistemàtica té com a objectiu principal conèixer els efectes del *weaning* liderat per infermeria en el pacient crític amb VM. El *weaning* de la VM representa un procediment complex i crític durant l'estada del pacient a l'UCI. Al llarg del temps, el *weaning* ha sigut considerat un procés exclusivament mèdic, on tota la responsabilitat del procés requeia sobre el criteri clínic del metge. No obstant això, s'ha observat que l'empoderament de la infermera liderant aquest procés amb un protocol multidisciplinari pot conduir a millores assistencials i a la disminució de complicacions associades (29).

9.1. Conèixer els efectes del *weaning* dirigit per infermeria en pacients crítics amb ventilació mecànica a les unitats de cures intensives

La inclusió de la infermera suposa la presència d'una major agilitat i continuïtat en l'avaluació del pacient, ja que la seva interacció freqüent amb ells la situa en una posició ideal per desconectar la VM de manera efectiva i eficient (29,47,54). A través de protocols de *weaning*, les infermeres poden respondre més ràpidament al canvi d'estat del pacient ajustant adequadament els paràmetres, com la FiO₂, la PEEP i la PS, permetent així un *weaning* més ràpid i canvis del ventilador cada hora (47). També assenyalen que l'espera d'ordres mèdiques pot retardar el *weaning* i que la millora de la comunicació interprofessional pot augmentar la seva competència (48). El treball en equip és primordial per a una desconexió exitosa (51,54), el que pot facilitar la integració de la infermera d'una manera més activa i participativa en aquest procés, millorant la seva sensació de seguretat en l'atenció (29,54).

Els resultats de l'estudi de Innok et al., (55) mostren els beneficis clínics i econòmics de la desconexió guiada pel protocol en pacients post cirurgia cardíaca dins de les 24 hores posteriors de l'ingrés a l'UCI. Així mateix, segons Sánchez et al., (56) la inclusió de la infermera de pràctica avançada en procediments tan complexos és important per aconseguir una atenció integral, de qualitat i adaptada a les necessitats del pacient. El protocol dirigit per infermeria va conduir a millors resultats pels pacients, prioritzant la seva seguretat (48), a més de col·laborar en la prevenció de complicacions de la VM (46).

Ghanbaria et al., (46) suggereixen que l'escala BWAP, un *check list* de verificació clínica pel *weaning* que avalua criteris com la funció pulmonar, canvis de gasos arterials i estat

fisiopatològic del pacient (Annex 7), pot conduir a un *weaning* oportú i segur, tal com es confirma a l'estudi Sepahyar et al., (49) on les infermeres exerceixen un paper fonamental en l'èxit del *weaning* dels pacients sotmesos a VM amb l'ús d'aquesta escala. A més, la taxa d'extubació exitosa s'augmenta en pacients traqueotomitzats (52) i en el grup de pacients sotmesos a una intervenció quirúrgica a la sisena hora postoperatòria (53,55). El protocol de *weaning* és una pauta eficaç per aconseguir una desconexió de la VM exitosa (54), reduint el temps de VM i evitant la VMP en pacients amb *weaning* a curt termini (51). Per contra, a l'estudi de Serena et al., (53) no es van trobar diferències en els pacients exposats al protocol en comparació amb els pacients exposats al *weaning* convencional després de la dotzena hora postoperatòria. Hirzallah (48), tampoc va veure una diferència estadísticament significativa en relació amb la taxa de *weaning* exitós entre el grup que és dirigit per infermeria en comparació amb el liderat per medicina. L'estudi informa que aquest fet es pot donar a causa de la petita mida mostral. A més, els pacients que finalment van requerir la col·locació d'una traqueostomia en l'estudi de Gunther et al., (47) tampoc van mostrar diferències en els resultats.

A les conclusions generals de la tesi doctoral de Fere Al-Gunaid, (28) es recomana fomentar l'ús del protocol de *weaning*. En canvi, a la tesi de Cederwall, (51) es defensa que en pacients amb VMP s'ha d'individualitzar, ja que són pacients complexos. A favor en aquest aspecte, en l'estudi Zaiton et al., (54) s'afegeix que existeix una incapacitat per garantir la inclusió de tots els paràmetres apropiats en aquests pacients amb complexitat afegida, com per exemple els que presenten una malaltia multisistèmica.

9.2. Valorar els efectes del *weaning* dirigit per infermeria sobre el temps amb ventilació mecànica, la durada del *weaning*, el temps d'estada hospitalària i a la unitat de cures intensives, la taxa de reintubació, les complicacions de la ventilació mecànica i la mortalitat

La VMI és un procés que ocupa gran part del temps en el pacient ingressat a l'UCI, per la qual cosa la reducció d'aquest temps és una prioritat per la millora clínica del pacient. En diversos dels estudis s'ha evidenciat que la utilització d'un protocol de *weaning* liderat per infermeria redueix la durada de la VM (29,46–48,50,52,56) observant-se fins a una reducció d'entre 29 i 31 hores de VM en el grup on s'ha implementat el protocol (29,56). Així mateix, en un assaig clínic (49) es va observar que la implementació de cuidatges

d'infermeria basats en la puntuació BWAP, juntament amb l'avaluació holística de la preparació dels pacients per al *weaning*, va mostrar una reducció del temps de VM tot i no ser significativa.

En diversos estudis, l'aplicació del protocol tant multidisciplinari com dirigit per infermeria demostra una reducció del temps del *weaning* i del retràs en el moment d'inici d'aquest procés, sense causar repercussions negatives en la salut del pacient (29,52,56) i garantint un procés estandarditzat (48). Es va reduir el temps de desconexió fins 17 hores en l'estudi realitzat a l'any 2019 per Sánchez et al., (29) i de 41 fins a 2 hores aproximadament en un estudi realitzat pels mateixos autors a l'any 2022 (56). Aquesta reducció es justifica amb la inclusió de les infermeres en aquest procés, on tots els canvis a nivell ventilatori es realitzen pas a pas segons les indicacions del protocol sense necessitat d'esperar la valoració del metge responsable.

Hirzallah (48), a la seva tesi doctoral, mostra que l'ús de protocols de *weaning* de la VM dirigits per infermeres no van tenir repercussió sobre l'estada hospitalària. Altrament, alguns estudis defensen que la protocol·lització del *weaning*, ja sigui liderat per infermeria com multidisciplinari, redueix l'estada a l'UCI de manera general (47,48) i també la postoperatòria (55). De manera oposada, en l'estudi experimental pre-post intervenció realitzat per Sánchez et al., (2019) (29) s'observa que el temps d'estada a l'UCI és més curt en el grup on no es va aplicar un protocol possiblement a causa de comorbiditats i a la petita mida mostral. No obstant això, no es va observar una reducció en el temps d'estada a l'UCI respecte als grups als que no se'ls va aplicar el protocol. De fet, es van identificar altres factors independents al protocol que podien perllongar l'estada a aquesta unitat, com la inestabilitat hemodinàmica, la necessitat de diàlisi i/o factors independents de la pròpia insuficiència respiratòria (49,50,56). Sánchez et al., (2019) (29) indiquen que l'augment de l'estada a l'UCI no estava correlacionat amb l'augment del temps de VM en el grup de pacients intervinguts amb protocol, no obstant, si que es va correlacionar amb el grup de *weaning* convencional.

Entre les diferents complicacions derivades del *weaning*, les reintubacions tenen un pes important per la seva relació amb l'augment de les taxes de mortalitat i d'altres complicacions com la PAVM. Diferents estudis destaquen que la implementació d'un protocol de *weaning* liderat per infermeria disminueix les taxes de reintubació en comparació amb els pacients extubats amb un mètode de *weaning* convencional

(29,48,55,56). Innok et al. (55), manifesten que a través de la implementació del *weaning* protocol·litzat, cap pacient va requerir reintubació dins de les 48 hores posteriors a l'extubació. Gunther et al., (47) també van notar una reducció de reintubacions en el grup on es va aplicar el protocol, encara que les diferències no van ser estadísticament significatives. Sepahyar et al., (49) remarquen que l'ús del BWAP redueix el nombre de reconexions al ventilador i la freqüència de reintubacions, pel fet que avalua tots els criteris relacionats amb la funció pulmonar, l'intercanvi gasós i l'estat fisiològic i psicològic del pacient, i, per tant, és una eina que pot reduir complicacions, el cost del pacient i del sistema de salut.

La utilització d'un protocol multidisciplinari redueix el nombre de complicacions associades a la VM (6,29,55) independentment del moment de l'extubació (55). La desconnexió precoç del ventilador i l'extubació redueixen el malestar i l'ansietat associats a la VM i al TET (55), així com milloren els signes vitals, l'índex respiratori i l'estat hemodinàmic del pacient (49). A l'estudi quantitatiu inclòs a la tesi doctoral de Hirzallah, (48) no es van produir efectes adversos amb l'ús d'un protocol de *weaning* dirigit per infermeria. Innok et al., (55) tampoc va observar taxes de complicacions significatives durant les 24 hores posteriors a la cirurgia, excepte la fibril·lació auricular, que va ser més prevalent en el grup on es va implementar el protocol i, que es va considerar com una troballa casual.

En termes de mortalitat, tant l'hospitalària com la de l'UCI, ha disminuït després de l'aplicació del protocol de *weaning*, encara que no va ser estadísticament significativa en l'estudi de Gunther et al., (47). En un altre estudi tampoc s'han observat efectes sobre la mortalitat amb l'ús d'aquest protocol (48).

9.3. Conèixer la formació del personal d'infermeria per a realitzar el *weaning* de la ventilació mecànica de forma adequada

Diversos estudis han analitzat els coneixements necessaris que han de tenir les infermeres per a liderar el *weaning* del malalt crític. Fere Al-Gunaid (28) va realitzar un estudi per a avaluar el coneixement previ de les infermeres sobre el *weaning*, trobant que el 54% tenien coneixements correctes sobre els criteris de *weaning*. Per contra, el 46% tenien coneixements incorrectes entre els que destaquen els criteris d'extubació, les modalitats del ventilador, conceptes sobre la FiO₂ o la PEEP i la interpretació

paràmetres de la gasometria arterial. En el mateix estudi, el nivell de coneixement es va classificar en pobre (39%), moderat (50%), i bo (11%). L'adquisició de coneixements sobre el *weaning* sovint va lligat a l'expertesa en la pràctica assistencial. En un estudi qualitatiu dut a terme a Dinamarca per Zaiton et al., (54), les infermeres amb més experiència tenien més confiança en si mateixes i es sentien més relaxades al prendre decisions respecte al procés de *weaning*, mentre que les que tenien menys experiència es van sentir més ansioses. Segons altres investigacions, per poder accedir a la formació per liderar el procés de *weaning*, és necessari tenir entre 6 mesos i 1 any d'experiència a la unitat coronària i a l'UCI, respectivament (6,48,54). Hirzallah, (48) menciona en el seu estudi que l'experiència a l'UCI dóna la capacitat d'assumir un rol actiu en el reconeixement de diferències entre els objectius de *weaning* i la valoració dels paràmetres de la VM. A més, es va ressaltar que les infermeres de l'UCI mantenen una presència constant i propera amb el pacient, el que les posiciona de manera òptima per avaluar la situació d'aquest. Així mateix, es recomana l'especialització en l'atenció al malalt crític després dels estudis universitaris (51,54), per tal de tenir una àmplia responsabilitat dels fàrmacs sedants i ajustos del ventilador, entre altres (6,51).

Awang et al. (6) emfatitzen la importància de la formació de les infermeres que lideren el procés de *weaning*, assenyalant la necessitat d'habilitats específiques com la interpretació de gasometries arterials i la configuració del ventilador abans de la extubació. Entre les recomanacions clau es troben establir criteris clars per a la preparació del pacient, desenvolupar guies organitzades per a la reducció del suport ventilatori i establir criteris per a la preparació del pacient per a la extubació. L'educació ha d'incloure principis generals de la VM i una descripció detallada del protocol, assignant temps suficient per a una formació adequada, la qual cosa pot reduir la durada de la VM, l'estada en l'UCI (47,50) i la mortalitat dels pacients crítics (51).

D'altra banda, Fere Al-Gunaid (28) va proposar recomanacions específiques per a l'educació del personal d'infermeria en el procés de *weaning*. L'autor va destacar la importància de l'accessibilitat a recursos d'informació dins de les unitats de treball, la inclusió de guies sobre criteris de *weaning* i la incorporació de com avaluar diàriament als pacients amb VMI segons els criteris de *weaning* en les conferències d'infermeria. Així mateix, va advocar per la participació en programes de desenvolupament professional continu per a fomentar la motivació i l'augment del coneixement. En relació a les pràctiques clíniques, es va emfatitzar l'ús del protocol de *weaning*, l'avaluació

integral diària o per torns dels pacients, la capacitació en la identificació del fracàs de l'extubació i l'avaluació contínua dels pacients en procés de *weaning* per a detectar signes primerencs de fracàs. En aquest sentit, Tierney et al., (50) van dur a terme un programa educatiu que va incloure un vídeo didàctic i una simulació, la qual cosa va permetre a les infermeres practicar i resoldre problemes en un entorn segur abans d'extubar als pacients. Aquest programa va resultar en una major preparació per a implementar el protocol i les hi va proporcionar una base de coneixements adequada per a la presa de decisions en el *weaning*. Alhora, a l'estudi de Fagoni et al., (52) es va basar la formació de les infermeres en 4 reunions de 2 hores amb casos simulats i en instruccions escrites per al procediment adequat de *weaning*.

9.4. Descriure la percepció i satisfacció general de les infermeres en l'aplicació d'un protocol del *weaning* dirigit per infermeria i contrastar si l'ús d'aquest protocol augmenta la càrrega laboral de les infermeres de l'unitat de cures intensives

Les infermeres participants a l'estudi qualitatiu de la tesi de Hirzallah, (48) van destacar la necessitat dels protocols de *weaning* a les seves UCIs i recomanen la necessitat de l'ús d'aquest protocol en l'absència del metge responsable. Els resultats generals de l'estudi de Zaiton et al., (54) mostren que les infermeres i els metges de les UCIs de Dinamarca van percebre el protocol com útil i que les habilitats de comunicació i el treball col·laboratiu són essencials per aconseguir excel·lents resultats en el *weaning* de la VM. La implementació del protocol va demostrar una millora significativa de la confiança de l'infermer en el maneig del ventilador, del sentit de l'autonomia, del treball en equip i de la satisfacció general amb el procés del *weaning* de la VM per garantir la seguretat i el benestar dels pacients (47,48). També va tenir un avantatge de causar una satisfacció i motivació al personal per assolir el seu objectiu d'extubar als pacients amb VM (53,54). Les infermeres que es van incloure en alguns d'aquests estudis van considerar viable l'aplicabilitat del protocol per les UCIs, a més de considerar-lo fàcil d'implementar (48,52,54).

Una de les qüestions que s'ha de plantejar abans de la implementació d'un protocol de *weaning* de la VM liderat per infermeria és si la ràtio infermera-pacient és adequada. A l'estudi de Hirzallah, (48) on no s'ha necessitat personal addicional, s'assenyala que un dels obstacles d'implementació del protocol és la dificultat per mantenir una proporció infermera-pacient d'1:2 en hospitals on hi ha falta de personal, ja que suposa una

elevada càrrega de treball per als professionals de l'UCI. Així mateix, Innok et al., (55) menciona que l'extubació durant el torn de nit és més difícil per la disminució de personal. De manera oposada, en l'article de Gunther et al., (47) s'afirma que a la majoria de les UCIs, al tenir una proporció menor d'infermeres per pacient, es va permetre un *weaning* més eficient amb l'aplicació del protocol.

9.5. Elaborar un protocol de *weaning* dirigit per infermeria

A partir de la revisió i síntesi de protocols existents, (48,55,56) s'ha elaborat una proposta de protocol de *weaning* de la VM dirigit per infermeria que té com a objectiu capacitar a les infermeres per proporcionar una atenció clínica d'alta qualitat, de manera organitzada, completa i autònoma per realitzar el *weaning* de la VM als pacients crítics. D'acord amb la literatura, la SBT és un punt molt important a reavaluar diàriament amb un protocol, de fet, és un indicador de qualitat de la SEMICYUC. Existeixen diverses modalitats de desconexió ventilatòria, una d'elles a través del tub en T, encara que s'ha demostrat que requereix desconexions, facilita filtracions d'aire en pacients contaminats i actualment es troba en desús. Per altra banda, existeix la desconexió a través de la PS, considerant-se la millor opció per a dur a terme la SBT per la seva menor manipulació, major seguretat gràcies a les alarmes en els ventiladors que alerten sobre intoleràncies, i fins i tot, per la capacitat de canviar ràpidament a un mode de ventilació controlada. Es recomana una PS de 5-8 cmH₂O amb PEEP ≤ 5 cmH₂O i FiO₂ < 40% (48,56), per ser més confortable per al pacient i tenir major èxit en la SBT, sense augmentar el risc de reintubació i evitant extubacions tardanes (48). La SBT ha de durar entre 30-120 minuts, seguida d'un retorn a la modalitat ventilatòria prèvia amb els mateixos paràmetres durant almenys 30 minuts per a permetre descansar al pacient abans de l'extubació (48).

Respecte a la selecció dels criteris clínics de preextubació, s'han comparat els diferents protocols disponibles en la recerca i s'han identificat els més rellevants i freqüents.

Finalment, és essencial considerar que els pacients puguin requerir VMNI o CNAF després de l'extubació per a prevenir la IRA post extubació i la reintubació. La VMNI s'hauria d'iniciar en aquells pacients que presenten major risc de reintubació, com els pacients que hagin requerit VMP o que presentin un APACHE II > 23. En canvi, les CNAF s'utilitzaran durant 24h en tots aquells pacients que no presentin aquest risc per disminuir el risc de fallida respiratòria post extubació i de reintubació (48,55,56).

10. CONCLUSIONS

Els resultats d'aquesta revisió bibliogràfica han permès donar resposta als objectius plantejats. L'empoderament de la infermera en el procés de *weaning* amb l'aplicació d'un protocol és viable i té un impacte beneficiós en l'estat de salut del pacient crític amb VM a les UCIs.

L'ús d'un protocol de *weaning* dirigit per infermeria pot resultar en una disminució del temps de VM i del temps total de *weaning*, tot i que no s'ha observat una reducció de la durada de l'hospitalització. Respecte al temps d'estada a l'UCI, s'ha vist una disminució en certs casos però els resultats no són conclouents degut a la influència d'altres factors condicionants en l'estat de salut del pacient.

L'aplicació d'un protocol de *weaning* dirigit per infermeria pot reduir les complicacions relacionades amb la VM i les taxes de reintubació. En canvi, es necessiten més estudis per determinar els efectes sobre la mortalitat hospitalària i a l'UCI.

Per accedir a la formació de *weaning* de la VM, es recomana a les infermeres tenir un mínim d'1 any d'experiència a l'UCI o una especialització en cures crítiques. Les infermeres han d'estar formades per conèixer els principis generals de la VM, interpretar els resultats de la gasometria arterial, determinar el tipus de *weaning* i configurar el ventilador abans de l'extubació, així com comprendre de forma detallada el protocol de la unitat. A més, és necessària una avaluació diària o per torns del pacient, amb capacitat en la identificació del fracàs d'extubació.

El treball en equip és essencial per a una desconexió exitosa, el que demostra una millora significativa en la confiança de la infermera, la seva autonomia i la satisfacció personal amb el procés de *weaning*. Les infermeres consideren que aplicar el protocol a les UCIs és viable, fàcil i útil. No obstant, l'aplicació del protocol augmentaria la càrrega de treball, provocant un efecte negatiu sobre els resultats del pacient.

S'ha realitzat una proposta d'un protocol de *weaning* de la VM dirigit per infermeria, per tal d'empoderar la pràctica infermera en aquest procés, facilitar la presa de decisions i promoure l'autonomia de la professió.

11. LIMITACIONS I FORTALESES DE L'ESTUDI

Una limitació de l'estudi és la seva naturalesa, ja que es tracta d'una revisió sistemàtica i per tant no permet realitzar associacions casuals. Una altre limitació ha estat la manca d'estudis originals, actuals i de qualitat que tractin el *weaning* de la VM dirigit per infermeria a les UCIs. A més, també és important destacar que la majoria dels estudis analitzats s'han desenvolupat en altres països, fins i tot fora de la Unió Europea, on les funcions i la formació de la infermera poden ser diferents. D'altra banda, alguns dels estudis inclosos en aquesta revisió conclouen que la durada del seguiment dels participants i la grandària de la mostra han estat insuficients, per la qual cosa seria necessari realitzar les mateixes recerques amb mostres més grans i amb un seguiment més extens. En relació amb l'elaboració de la proposta d'un protocol de *weaning*, l'escassetat de protocols ha estat un factor crucial que ha obstaculitzat la validesa i la verificació de la informació.

Com a fortaleeses, aquest estudi ha estat fet per dos autors, la qual cosa es considera una fortaleesa que ha permès una revisió sistemàtica més detallada de manera conjunta, realitzant una anàlisi exhaustiu dels articles obtinguts. Un altre punt fort és la qualitat dels articles, ja que tots han obtingut una puntuació igual o major de 8 en els criteris CASPe, com puntuacions majors o iguals a 18 en els criteris TREND o STROBE.

12. FUTURES LÍNIES D'INVESTIGACIÓ

Aquest estudi de revisió ha permès posar de manifest les evidències més actuals sobre els beneficis del *weaning* dirigit per infermeria, però com no s'han aconseguit fer associacions casuals per la naturalesa de l'estudi, les futures línies d'investigació que es proposen són principalment l'elaboració d'assaigs clínics o estudis experimentals on es mesurin els següents aspectes:

- Avaluació de protocols existents i la seva repercussió en les unitats on s'han implementat.
- Creació d'eines d'avaluació per identificar pacients amb risc elevat de fracàs en l'extubació o per monitorar el progrés del pacient.
- Desenvolupament d'un programa educatiu centrat en infermeria per al procés del *weaning* de la VM.
- Analitzar si la capacitat de les infermeres per ajustar la sedoanalgesia segons protocols millora els resultats del *weaning*, la duració del procés o les taxes d'èxit.

13. BIBLIOGRAFIA

1. González Gil T. Introducción al paciente crítico. Universidad Autónoma de Madrid. 2018;
2. Sánchez EMG. Actuación de enfermería en pacientes con ventilación mecánica invasiva en la UCI. Revista Médica Electrónica Portales Medicos. 2019;(Vm).
3. Peñuelas O, Frutos-Vivar F, Muriel A, Mancebo J, García-Jiménez A, de Pablo R, et al. Ventilación mecánica en España, 1998-2016: epidemiología y desenlaces. Med Intensiva. 2021;45(1).
4. Olleta Irisarri M. Causalidad y prevención de las complicaciones asociadas a ventilación mecánica invasiva. Universidad Pública de Navarra. 2021;
5. Ambrosino N, Vitacca M. The patient needing prolonged mechanical ventilation: A narrative review. Vol. 13, Multidisciplinary Respiratory Medicine. BioMed Central Ltd.; 2018.
6. Awang S, Alias N, DeWitt D, Jamaludin KA, Abdul Rahman MN. Design of a clinical practice guideline in nurse-led ventilator-weaning for nursing training. Front Public Health. 2021;9.
7. Fernández Merjildo D, Porras García W, León Rabanal C, Zegarra Piérola J. Mortalidad y factores relacionados al fracaso del destete de la ventilación mecánica en una unidad de cuidados intensivos de Lima, Perú. Revista Médica Herediana. 2019;30(1).
8. da Silva AR, Novais MCM, Neto MG, Correia HF. Predictors of extubation failure in neurocritical patients: A systematic review. Australian Critical Care [Internet]. març 2023;36(2):285-91. Disponible a: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1036731421001739>
9. Pietro P, Viana R, Torre M. Enfermería en Cuidados Intensivos. Prácticas integradoras. 1a ed. T. de Alvear M, editor. Vol. 1. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2019. 469-485 p.
10. Pastor Pueyo M, García Sanz A, García Gimeno J, Sanz Moreno L, Sánchez Tornos P, Madrigal González S. Revista Sanitaria de Investigación . 2022. Intubación endotraqueal: material, procedimiento y complicaciones. Técnica de enfermería.
11. Fajardo-Campoverdi A, González-Castro A, Adasme-Jeria R, Roncalli-Rocha A, Ibarra M, Chica-Meza C, et al. Protocolo de Liberación del

- Ventilador Mecánico. Recomendación basada en una revisión de la evidencia. *Journal of Mechanical Ventilation*. 2023;4(1).
12. Carmona Simarro JV, Roses Cueva P, Barroso Martínez FJ, Bixquert Mesas A. Extubación. Procedimiento de Enfermería. *Enfermería integral: Revista científica del Colegio Oficial de Enfermería de Valencia*, ISSN 0214-0128, N° 91, 2010, págs 10-13 [Internet]. 2010 [citad 27 març 2024];(91):10-3. Disponible a: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3281974&info=resumen&idioma=SPA>
 13. Genzor Ríos C, López Vidal MC, Rosado Grande M, Lacambra Morella R. *Revista Sanitaria de Investigación* . 2023. Cuidados de enfermería en paciente pediátrico portador de traqueostomía.
 14. López-Corrales MA, Pelayo-Avenidaño CI, Olivares-Torres CA, Salazar-Otaola GF, Paipilla-Monroy OA, Manrique-Maldonado F. Impacto de la traqueostomía en la supervivencia de los pacientes con COVID-19. *Revista Mexicana de Cirugía Torácica General*. 2021;2(1).
 15. Zenteno D, Vera R, Perillán J, Paiva R. Ventilación mecánica prolongada en tiempos de pandemia / COVID-19. *Neumología pediátrica* [Internet]. 10 maig 2020 [citad 26 març 2024];15, no 2:346-50. Disponible a: <https://doi.org/10.51451/np.v15i2.64>
 16. Lubillo Montenegro S, Clemente López F, Blanco López J, Godoy Torres D. *Principios Básicos de la Ventilación Mecánica Invasiva*. Editorial Amolca. Santa Cruz M. G, editor. Vol. 1. 2021. 5-18 p.
 17. De La Horra Gutiérrez I. *Enfermería Clínica I. Oxigenoterapia*. 2011.
 18. Epelde. *Ventilación mecánica no invasiva en urgencias: conceptos generales y principios básicos*. Sociedad Española de Medicina Interna;
 19. Xiong Lian J. La gasometría en sangre arterial como método de optimación de la ventilación mecánica. 2014;31(2):54-60.
 20. Gutiérrez Muñoz F. *Ventilación mecánica*. *Acta Med Per* [Internet]. 2011;28(2):2011. Disponible a: <http://tratado.uninet.edu/c120102.html>
 21. Beduneau G, Pham T, Schortgen F, Piquilloud L, Zogheib E, Jonas M, et al. Epidemiology of weaning outcome according to a new definition the WIND study. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2017 [citad 25 març 2024];195(6). Disponible a:

<https://www.atsjournals.org/doi/epdf/10.1164/rccm.201602-0320OC?role=tab>

22. Plotnikow GA, Pratto RA. Desvinculación de la ventilación mecánica en patología cardiovascular. ANNUAL REVIEW. 2018;
23. Girard TD, Alhazzani W, Kress JP, Ouellette DR, Schmidt GA, Truwit JD, et al. An Official American Thoracic Society/American College of Chest Physicians Clinical Practice Guideline: Liberation from mechanical ventilation in critically ill adults rehabilitation protocols, ventilator liberation protocols, and cuff leak tests. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;195(1).
24. Arcanjo ABB, Beccaria LM. Factors associated with extubation failure in an intensive care unit: a case-control study. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2023;31.
25. Suarez-Sipmann F. Nuevos modos de ventilación asistida. *Med Intensiva*. 2014;38(4).
26. Sociedad Española de Medicina Intensiva C y UC. Indicadores de calidad del enfermo crítico. SEMICYUC; 2017.
27. Hernánz de la Fuente FL, Llevot Rabanal JM. Clínica Quirúrgica. Tema 1.18. Ventilación mecánica. 2021.
28. Mohammed Fere Al-Gunaid AA. Knowledge and practice of intensive care nurses towards weaning criteria from mechanical ventilation at public hospitals in Sana'a City-Yemen. 2020.
29. Sánchez-Maciá M, Miralles-Sancho J, Castaño-Picó MJ, Pérez-Carbonell A, Maciá-Soler L. Reduction of ventilatory time using the multidisciplinary disconnection protocol. Pilot study. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2019;27.
30. David Hernández-López G, Cerón-Juárez R, Escobar-Ortiz D, Graciano-Gaytán L, Antonio Gorordo-Delsol L, Merinos-Sánchez G, et al. Retiro de la ventilación mecánica. *Med Crit [Internet]*. 2017 [citad 17 març 2024];31(4). Disponible a: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092017000400238
31. Riveros Gil A, Ruiz Pérez AB. Protective mechanics for successful extubation in invasive mechanical ventilation. Literature review. *Enfermería Cuidándote*. 2023;6.
32. Hospital Univesitario Reina Sofia. Unidad de ventilación mecánica no invasiva. 2017.

33. Dräger. Mascarillas de ventilación no invasiva [Internet]. 2024 [citad 29 abril 2024]. Disponible a: https://www.draeger.com/es_csa/Products/Non-invasive-ventilation-Masks
34. Philips Respironics. Mascarilla Facial FitLife [Internet]. 2022 [citad 29 abril 2024]. Disponible a: <https://medicaltec.cl/product/mascarilla-facial-fitlife/>
35. Prego Petit J. Oxigenoterapia por cánulas nasales de alto flujo. Vol. 2, Uruguay Emerg Pediatr. 2023.
36. Técnica Electromédica S.A. Equipo de alto flujo AIRVO 2 [Internet]. 2015 [citad 29 abril 2024]. Disponible a: <https://www.tecnicaelectromedica.com/product/equipo-de-alto-flujo-airvo-2/>
37. Aguilar Arzápalo MF, Escalante Castillo A, Góngora Mukul JJ, López Avendaño VG, Cetina Cámara MA, Magdaleno Lara GA. Eficacia del protocolo automático de destete (SmartCare®) comparado con protocolos no automatizados en la desconexión de la ventilación mecánica en pacientes adultos de la unidad de cuidados intensivos [Internet]. Mexico; 2016. Disponible a: www.medigraphic.org.mx
38. Arancibia S MR, Segui V GE. Indicaciones y cuidados de la traqueostomía en pediatría. Neumología Pediátrica. 2019;14(3).
39. Chao TN, Harbison SP, Braslow BM, Hutchinson CT, Rajasekaran K, Go BC, et al. Outcomes After Tracheostomy in COVID-19 Patients. Ann Surg. 1 setembre 2020;272(3):E181-6.
40. Blanco Valle JM, León Vintró X, Antón Albisu A. Protocolos y procedimientos del servicio de neumología y alergia del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau de Barcelona. 2021;(11. Manejo del paciente con traqueostomía):90-6.
41. Campus Kinésico. Componentes de una cánula de traqueostomía [Internet]. 2023 [citad 29 abril 2024]. Disponible a: <https://campuskinesico.com/traqueostomia/componentes-canula-de-traqueostomia/>
42. Parra-Maldonado JB, Gallardo-Astorga PC, Gómez-González A, Fernández-Chavez M, Saavedra SN. Progresión en el paciente con traqueostomía. Desde la ventilación mecánica hasta la decanulación. Revista Chilena de Anestesia. 2023;52(2).

43. Villarroel S G, Jalil C Y, Moscoso A G, Barañao G P, Astudillo M C, Chateau I B, et al. Valores de presión espiratoria mantenida en la vía aérea como indicador de tolerancia al uso de válvula de fonación en pacientes traqueostomizados. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*. 2012;28(2).
44. M Saavedra-Mendoza AG, Akaki-Caballero MA. Puntos esenciales en el protocolo de decanulación traqueal. *An Orl Mex*. 2014;59(1).
45. Universidad de Navarra. Biblioguías. 2024. Revisiones sistemáticas: Definición: ¿qué es una revisión sistemática?
46. Ghanbari A, Mohammad Ebrahimzadeh A, Paryad E, Atrkar Roshan Z, Kazem Mohammadi M, Mokhtari Lakeh N. Comparison between a nurse-led weaning protocol and a weaning protocol based on physician's clinical judgment in ICU patients. *Heart and Lung*. 2020;49(3).
47. Gunther I, Pradhan D, Lubinsky A, Urquhart A, Thompson JA, Reynolds S. Use of a multidisciplinary mechanical ventilation weaning protocol to improve patient outcomes and empower staff in a medical intensive care unit. *Dimensions of Critical Care Nursing*. 1 març 2021;40(2):67-74.
48. Hirzallah FM. The impact of nurse-led weaning protocol on the outcomes of mechanically ventilated critically ill patients. 2018.
49. Sepahyar M, Molavynejad S, Adineh M, Savaie M, Maraghi E. The effect of nursing interventions based on burns wean assessment program on successful weaning from mechanical ventilation: a randomized controlled clinical trial. *Iran J Nurs Midwifery Res*. 2021;26(1).
50. Tierney CC, Oermann MH, Molloy MA, Brien L, Neisler C. Implementing a weaning protocol for cardiac surgery patients using simulation a quality improvement project. *Dimensions of Critical Care Nursing*. 2019;38(5).
51. Cederwall CJ. Prolonged mechanical ventilation in Swedish intensive care units: patient characteristics, prevalence, weaning and challenges in care. 2021.
52. Fagoni N, Piva S, Peli E, Turla F, Pecci E, Gualdoni L, et al. Comparison between a nurse-led weaning protocol and weaning based on physician's clinical judgment in tracheostomized critically ill patients: a pilot randomized controlled clinical trial. *Ann Intensive Care*. 2018;8(1).

53. Serena G, Corredor C, Fletcher N, Sanfilippo F. Implementation of a nurse-led protocol for early extubation after cardiac surgery: a pilot study. *World J Crit Care Med.* 2019;8(3).
54. Zaiton H, Hounsgaard L, Wagner L, Elshatarat RA, Aljohani MS, Elhefnawy KA, et al. Challenges and responsibilities of critical care nurses in the weaning process from mechanical ventilation for patients post-cardiothoracic surgery: a qualitative study. *Univers J Public Health.* 2022;10(4).
55. Innok S, Dokphueng W, Udol K, Slisatkorn W, Sawasdiwipachai P. Clinical outcomes and cost of ventilator weaning and endotracheal extubation guided by an established ventilator weaning protocol in patients undergoing elective cardiac surgery. *Siriraj Med J.* 2021;73(12).
56. Sánchez-Maciá M, Castaño-Picó MJ, Miralles-Sancho J, Pérez-Carbonell A, Maciá-Soler L, Sánchez M, et al. Effectiveness of an invasive mechanical ventilation weaning protocol. *J Anest & Inten Care Med.* 2022;11(5).

ANNEXES

Annex 1: Escala Glasgow.

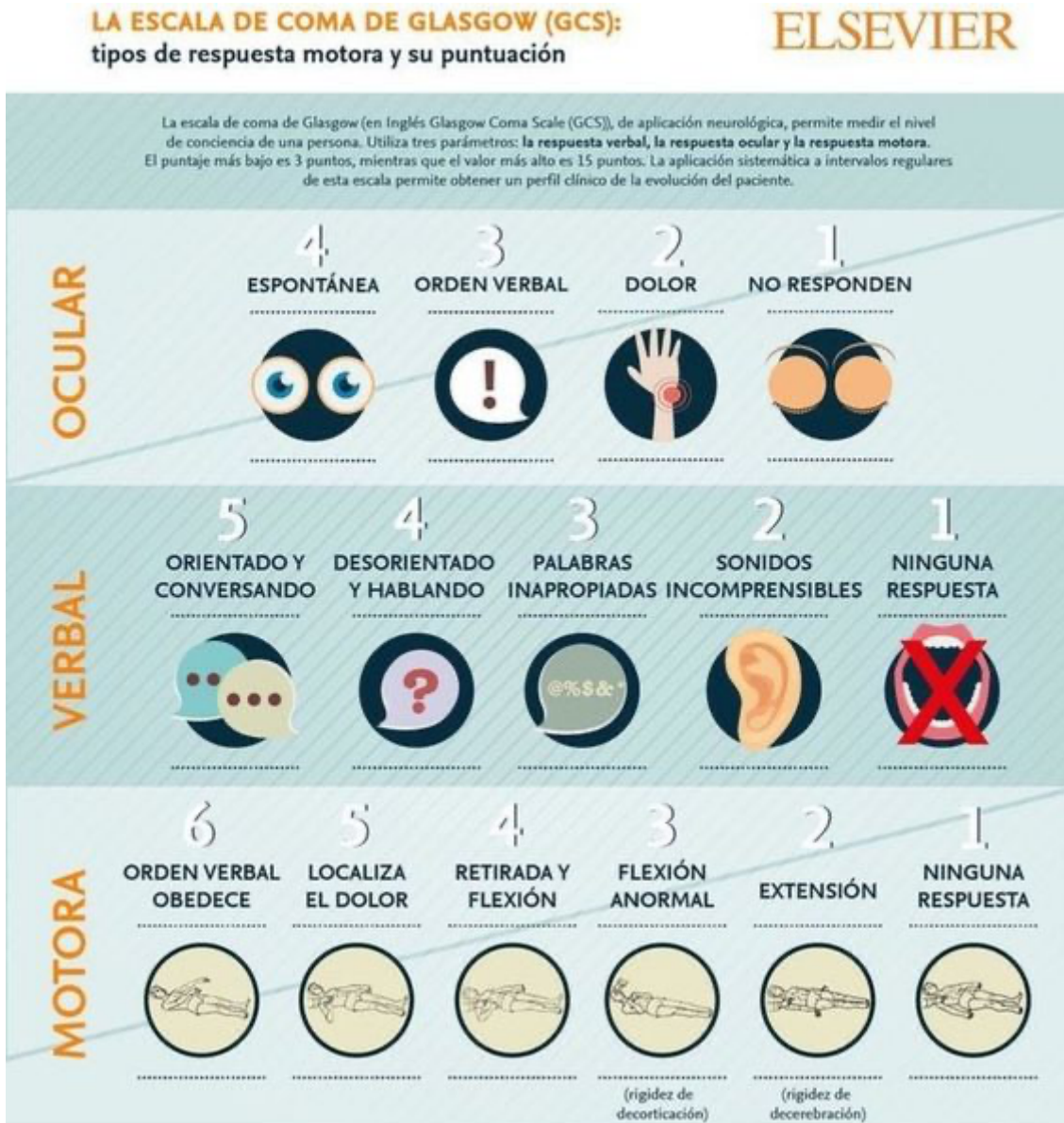


Figura suplementària 1. Escala de Glasgow. Font: *Escala de Glasgow, qué es y para qué sirve* [Internet].

GrupoFundemos©. wweko; 2023 [citad el 29 d'abril de 2024]. Disponible a:

<https://grupofundemos.org/escala-de-glasgow/>

Annex 2: Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS).



Figura suplementària 2. Escala RASS. Font: Chéliz PR. *Escala RASS de agitación y sedación en paciente crítico* [Internet]. Tratamientoictus.com. 2017 [citad el 29 d'abril de 2024]. Disponible a: <https://www.tratamientoictus.com/escala-rass-de-agitacion-y-sedacion-en-paciente-critico/>

Annex 3: Cronograma.

Per distribuir i organitzar-nos bé el temps i la feina, vam seguir el següent cronograma (Taula 2) on les setmanes estan repartides de la següent manera:

- Setmana 1: Des del dia 1 fins al dia 7 del mes (tots dos inclosos).
- Setmana 2: Des del dia 8 fins al dia 14 del mes (tots dos inclosos).
- Setmana 3: Des del dia 15 fins al dia 21 del mes (tots dos inclosos).
- Setmana 4: Des del dia 22 fins a l'últim dia del mes (tots dos inclosos).

Dins d'alguns dels quadres corresponents a cada setmana i tasca, hem posat el dia exacte en el qual s'ha realitzat l'activitat.

Per a realitzar-ho s'ha utilitzat el diagrama de Gantt, un gràfic de barres horitzontals que s'utilitza per a il·lustrar el cronograma d'un projecte, programa o treball. Mostra una relació entre el treball pendent i el temps planificat per a realitzar-lo. Serveix per a programar tasques i els seus terminis de compliment.

	2023												2024																											
	OCT.				NOV.				DEC.				GENER				FEB.				MARÇ				ABRIL				MAIG				JUNY							
SETMANA→	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
ACTIVITATS↓																																								
Justificació																																								
Entrega Justificació							0																																	
1a Tutoria							1																																	
Disseny TFG																																								

Annex 4: Escales de comprovació de validesa dels articles seleccionats.

Escala CASPe

L'escala CASPe (*Critical Appraisal Skills Programme Español*) és un programa creat pel *Institute of Health Sciences d'Oxford* per a ajudar als professionals del Servei de Salut a adquirir habilitats en la cerca d'informació i en lectura crítica de la literatura científica en salut. Les adaptacions d'aquesta escala per a avaluar diferents tipus d'estudis, presenten diverses preguntes que tracten, en línies generals, alguns dels principis o supòsits que caracteritzen les diferents recerques.

Font: Santamaría Olmo R. *Programa de Habilidades en Lectura Crítica Español (CASPe)*. *Nefrologia [Internet]*. 2017 [citad el 29 d'abril de 2024];9(1):100–1. Disponible a: <https://www.revistanefrologia.com/es-programa-habilidades-lectura-critica-espanol-articulo-X1888970017612483>

Escala CASPe – estudis qualitius

- **Estudi:** *Design of a Clinical Practice Guideline in Nurse-Led Ventilator - Weaning for Nursing Training*. 9/10
- **Estudi:** *The impact of nurse-led weaning protocol on the outcomes of mechanically ventilated critically ill patients: chapter V*. 9/10
- **Estudi:** *Prolonged mechanical ventilation in Swedish intensive care units. Study III*. 10/10
- **Estudi:** *Prolonged mechanical ventilation in Swedish intensive care units. Study IV*. 10/10
- **Estudi:** *Challenges and Responsibilities of Critical Care Nurses in the Weaning Process from Mechanical Ventilation for Patients Post-Cardiothoracic Surgery: A Qualitative Study*. 9/10

Escala CASPe – assaigs clínics aleatoritzats

- **Estudi:** *The effect of nursing interventions based on burns wean assessment program on successful weaning from mechanical ventilation: a randomized controlled clinical trial*. 9/11
- **Estudi:** *Comparison between a nurse-led weaning protocol and weaning based on physician's clinical judgment in tracheostomized critically ill patients: a pilot randomized controlled clinical trial*. 11/11

Escala CASPe – cohorts

- **Estudi:** *Reduction of ventilatory time using the multidisciplinary disconnection protocol. Pilot study.* 11/11

Escala CASPe – casos i controls

- **Estudi:** *Effectiveness of an invasive mechanical ventilation weaning protocol.* 10/11

Declaració TREND (*Transparent Reporting of Evaluations with Non-Randomized Designs*) – assaigs clínics no aleatoritzats

És una llista de comprovació publicada en 2004 pels *Centers for Disease Control and Prevention* i un grup d'editors de revistes, amb la finalitat de donar recomanacions que han de complir autors, revisors i editors d'estudis d'intervenció no aleatoritzats. La publicació de la guia TREND aporta transparència a l'avaluació d'intervencions sobre la salut mitjançant estudis diferents dels assajos clínics. Aquesta escala es compon per 22 ítems.

- **Estudi:** *Comparison between a nurse-led weaning protocol and a weaning protocol based on physician's clinical judgment in ICU patients.* 18/22
- **Estudi:** *Use of a multidisciplinary mechanical ventilation weaning protocol to improve patient outcomes and empower staff in a medical intensive care unit.* 18/22
- **Estudi:** *The impact of nurse-led weaning protocol on the outcomes of mechanically ventilated critically ill patients: chapter VI.* 21/22
- **Estudi:** *Implementation of a nurse-led protocol for early extubation after cardiac surgery: A pilot study.* 18/22
- **Estudi:** *Implementing a Weaning Protocol for Cardiac Surgery Patients Using Simulation: A Quality Improvement Project.* 20/22
- **Estudi:** *Clinical outcomes and cost of ventilator weaning and endotracheal extubation guided by an established ventilator weaning protocol in patients undergoing elective cardiac surgery.* 19/22

Font: *Listas guía de comprobación de intervenciones no aleatorizadas: declaración TREND* [Internet]. Evidenciasenpediatria.es. [citado el 18 de maig de 2024]. Disponible a: <https://evidenciasenpediatria.es/articulo/6216/listas-guia-de-comprobacion-de-intervenciones-no-aleatorizadas-declaracion-trend>

Llista de verificació STROBE – estudis transversals

La llista de verificació STROBE és una eina utilitzada en recerques observacionals per a millorar la qualitat de la presentació d'estudis epidemiològics. STROBE significa *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (Enfortiment de la Presentació d'Estudis Observacionals en Epidemiologia). Aquesta llista de verificació consta de 22 punts a avaluar amb diversos elements que han de ser inclosos en informar un estudi observacional, com el resum, introducció, metodologia, resultats i discussió. El seu objectiu és garantir la transparència i l'exhaustivitat en la presentació dels estudis epidemiològics, la qual cosa facilita l'avaluació de la qualitat i l'aplicabilitat de la recerca.

- **Estudi:** *Knowledge and practice of intensive care nurses towards weaning criteria from mechanical ventilation at public hospitals in Sana'a City-Yemen.*
19/22

Font: Checklists [Internet]. STROBE. [citat el 20 de maig de 2024]. Disponible a: <https://www.strobe-statement.org/checklists/>

Annex 5. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020 per resums. Llista de verificació.

Secció i tema	Article	Element de llista de comprovació	Si/No
TÍTOL			
Títol	1	Identificar l'informe com una revisió sistemàtica.	Si
FONS			
Objectius	2	Proporcioni una declaració explícita dels principals objectius o preguntes que aborda la revisió.	Si
MÈTODES			
Criteris d'elegibilitat	3	Especifiqui els criteris d'inclusió i exclusió per a la revisió.	Si
Fonts d'informació	4	Especifiqui les fonts d'informació (per exemple, bases de dades, registres) utilitzades per identificar els estudis i la data en què es va realitzar l'última recerca en cadascun.	Si
Risc de biaix	5	Especifiqui els mètodes utilitzats per avaluar el risc de biaix en els estudis inclosos.	Si
Síntesi de resultats	6	Especifiqui els mètodes utilitzats per presentar i sintetitzar els resultats.	Si
RESULTATS			
Estudis inclosos	7	Indiqueu el nombre total d'estudis i participants inclosos i resumeixi les característiques rellevants dels estudis.	Si
Síntesi de resultats	8	Presentar els resultats dels resultats principals, indicant preferiblement el nombre d'estudis inclosos i els participants per a cadascun. Si es va realitzar una metanàlisi, informe l'estimació resumida i l'interval de confiança/credibilitat. Si es comparen grups, indiqui la direcció de l'efecte (és a dir, quin grup és afavorit).	Si
DISCUSSIÓ			
Limitacions de l'evidència	9	Proporcioni un breu resum de les limitacions de l'evidència inclosa en la revisió (p.ex. risc de setge en els estudis, inconsistència i imprecisió).	Si
Interpretació	10	Proporcionar una interpretació general dels resultats i les implicacions importants.	Si
ALTRES			
Finançament	11	Especifiqui la font principal de finançament per a la revisió.	
Registre	12	Proporcioni el nom i el número de registre.	

Taula suplementària 2. PRISMA 2020 per resums. Font: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. *La declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para informar revisiones sistemáticas*. BMJ 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71

Annex 6: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020 per la redacció de la revisió sistemàtica. Llista de verificació.

Secció i tema	Article	Element de llista de comprovació	Ubicació on s'informa de l'article
TÍTOL			
Títol	1	Identificar l'informe com una revisió sistemàtica.	Pàgina 0
RESUM			
Resum	2	Consulteu la llista de verificació de PRISMA 2020 per a resums.	Pàgines 7-8
INTRODUCCIÓ			
Fonament	3	Descriure la justificació de la revisió en el context del coneixement existent.	Pàgina 9
Objectius	4	Proporcioni una declaració explícita dels objectius o preguntes que aborda la revisió.	Pàgina 10
MÈTODS			
Criteris d'elegibilitat	5	Especifiqui els criteris d'inclusió i exclusió per a la revisió i com es van agrupar els estudis per a les síntesi.	Pàgina 28
Fonts d'informació	6	Especifiqui totes les bases de dades, registres, llocs web, organitzacions, llistes de referències i altres fonts buscades o consultades per identificar els estudis. La data en què es va buscar o consultar per última vegada cada font.	Pàgina 27
Estratègia de recerca	7	Present les estratègies de recerca completes per a totes les bases de dades, registres i llocs web, inclosos els filtres i límits utilitzats.	Pàgines 29-30
Procés de selecció	8	Especifiqui els mètodes utilitzats per decidir si un estudi va complir amb els criteris d'inclusió de la revisió, inclosos quants revisors van examinar cada registre i cada informe recuperat, si van funcionar de forma independent i, si escau, detalls de les eines d'automatització utilitzades en el procés.	Pàgina 28
Procés de recopilació de dades	9	Especifiqui els mètodes utilitzats per recopilar dades dels informes, inclosos quants revisors van recopilar dades de cada informe, si van treballar de forma independent, qualsevol procés per obtenir o confirmar dades dels investigadors de l'estudi i, si correspon, detalls de les eines d'automatització utilitzades en el procés.	Pàgina 28
Elements de dades	10 bis	Enumerar i definir tots els resultats per als quals es van buscar dades. Si es van buscar tots els resultats que van ser compatibles amb cada domini de resultat en cada estudi (per exemple, per a totes les mesures, punts de temps, anàlisi) i, si no és així, els mètodes utilitzats per decidir quins resultats recopilar.	No procedeix
	10b	Enumerar i definir totes les altres variables per a les quals es van buscar dades (per exemple, característiques dels participants i de la intervenció, fonts de finançament). Descrigui qualsevol suposició feta sobre qualsevol informació faltant o poc clara.	No procedeix
Estudi del risc	11	Especifiqui els mètodes utilitzats per avaluar el risc de biaix en els estudis inclosos, inclosos els detalls de la/les eina/es utilitzada/es,	Pàgines

Secció i tema	Article	Element de llista de comprovació	Ubicació on s'informa de l'article
d'avaluació del biaix		quants revisors van avaluar cada estudi i si van funcionar de forma independent i, si escau, els detalls de les eines d'automatització utilitzades en el procés.	28; 60-62
Mesures d'efecte	12	Especifiqui per a cada resultat la/les mesura/es de l'efecte (p.ex. quocient de riscos, diferència de mitjanes) utilitzades en la síntesi o presentació dels resultats.	No procedeix
Mètodes de síntesi	13 bis	Descriure els processos utilitzats per decidir quins estudis van ser elegibles per a cada síntesi (per exemple, tabular les característiques de la intervenció de l'estudi i comparar-los amb els grups planificats per a cada síntesi).	No procedeix
	13b	Descrigui els mètodes necessaris per preparar les dades per a la presentació o la síntesi, com el maneig de les estadístiques resumides que falten o les conversions de dades.	No procedeix
	13c	Descriure qualsevol mètode utilitzat per tabular o mostrar visualment els resultats d'estudis individuals i síntesi.	No procedeix
	13d	Descrigui qualsevol mètode utilitzat per sintetitzar els resultats i proporcioni una justificació per a la elecció. Si es va realitzar una metanàlisi, descriu el model o models, els mètodes per identificar la presència i l'abast de l'heterogeneïtat estadística i els paquets de programari utilitzats.	No procedeix
	13E	Descriure qualsevol mètode utilitzat per explorar les possibles causes d'heterogeneïtat entre els resultats dels estudis (p. ex., anàlisi de subgrups, metarregressió).	No procedeix
	13f	Descriure qualsevol anàlisi de sensibilitat realitzat per avaluar la solidesa dels resultats sintetitzats.	No procedeix
Avaluació del biaix d'informe	14	Descriure qualsevol mètode utilitzat per avaluar el risc de biaix a causa de la falta de resultats en una síntesi (que sorgeixin dels biaixos d'informe).	No procedeix
Avaluació de la certesa	15	Descriure qualsevol mètode utilitzat per avaluar la certesa (o la confiança) en el conjunt de proves per a un resultat.	No procedeix
RESULTATS			
Selecció d'estudis	16 bis	Descriure els resultats del procés de recerca i selecció, des del nombre de registres identificats en la recerca fins al nombre d'estudis inclosos en la revisió, idealment utilitzant un diagrama de flux.	Pàgina 31
	16b	Estimular estudis que puguin semblar que compleixen els criteris d'inclusió, però que van ser exclosos, i explicar per què van ser exclosos.	Pàgina 31
Característiques dels estudis	17	Citi cada estudi inclòs i presenti les seves característiques.	Pàgines 33-40
Risc de biaix en els estudis	18	Presentar avaluacions del risc de setge per a cada estudi inclòs.	Pàgines 32-40; 60-62

Secció i tema	Article	Element de llista de comprovació	Ubicació on s'informa de l'article
Resultats d'estudis individuals	19	Per a tots els resultats, present, per a cada estudi: (a) estadístiques resumides per a cada grup (quan sigui apropiat) i (b) una estimació de l'efecte i la seva precisió (p.ex. interval de confiança/creïble), idealment utilitzant taules o gràfics estructurats.	Pàgina 31
Resultats de les síntesi	20 bis	Per a cada síntesi, resumeixi breument les característiques i el risc de biaix entre els estudis contribuents.	No procedeix
	20b	Presentar resultats de totes les síntesis estadístiques realitzades. Si es va realitzar una metanàlisi, present per a cadascú l'estimació resumida i la seva precisió (p.ex. interval de confiança/creïble) i les mesures d'heterogeneïtat estadística. Si compara grups, descriu la direcció de l'efecte.	No procedeix
	20c	Presentar els resultats de totes les investigacions de les possibles causes d'heterogeneïtat entre els resultats dels estudis.	No procedeix
	20d	Presentar els resultats de totes les anàlisis de sensibilitat realitzades per avaluar la solidesa dels resultats sintetitzats.	No procedeix
Informar biaixos	21	Presentar avaluacions del risc de biaix a causa de la manca de resultats (derivats de biaixos d'informe) per a cada síntesi avaluada.	No procedeix
Certesa de l'evidència	22	Presentar avaluacions de certesa (o confiança) en el conjunt de proves per a cada resultat avaluat.	No procedeix
DISCUSSIÓ			
Discussió	23 bis	Proporcionar una interpretació general dels resultats en el context d'altres proves.	Pàgines 43-49
	23b	Discuteixi qualsevol limitació de l'evidència inclosa en la revisió.	Pàgina 51
	23c	Discuteixi qualsevol limitació dels processos de revisió utilitzats.	Pàgina 51
	23d	Discutir les implicacions dels resultats per a la pràctica, la política i la recerca futura.	Pàgina 51
ALTRA INFORMACIÓ			
Registre i protocol	24a	Proporcioni informació de registre per a la revisió, inclòs el nom del registre i el número de registre, o indiqui que la revisió no es va registrar.	No procedeix
	24b	Indiqui on es pot accedir al protocol de revisió o indiqui que no es va preparar un protocol.	No procedeix
	24c	Descrigui i expliqui qualsevol modificació de la informació proporcionada en el registre o en el protocol.	No procedeix
Suport	25	Descrigui les fonts de suport financer o no financer per a la revisió, i el paper dels finançadors o patrocinadors en la revisió.	No

Secció i tema	Article	Element de llista de comprovació	Ubicació on s'informa de l'article
			procedeix
Interessos contraposats	26	Declarar qualsevol interès contraposat dels autors de la revisió.	No procedeix
Disponibilitat de dades, codi i altres materials	27	Informar quins dels següents estan disponibles públicament i on es poden trobar: formularis de recopilació de dades de plantilla; dades extretes dels estudis inclosos; dades utilitzades per a totes les anàlisis; codi analític; qualsevol altre material utilitzat en la revisió.	No procedeix

Taula suplementària 3. PRISMA 2020 per la redacció de revisions sistemàtiques. Font: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. *La declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para informar revisiones sistemáticas*. BMJ 2021; 372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71.

Annex 7: Burns Wean Assessment Program (BWAP).

Weaning protocol		
	Yes	No
A. Daily screening for readiness to wean		
1) Treat underlying cause of respiratory failure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	go to 'B'	reassessed next day
B. Spontaneous awakening trial safety screen		
1) Active seizures	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) Alcohol withdrawal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) Agitation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) Paralytics	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) Myocardial ischemia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) Normal intracranial pressure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	one or more Yes (reassessed next day)	all No (go to 'C')
C. Perform spontaneous awakening trial		
1) Anxiety	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) Agitation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) Pain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) Respiration rate >35 breaths/min for ≥ 5 min	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) SpO ₂ <88% for ≥ 5 min	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) Acute cardiac arrhythmia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) Two or more signs of respiratory distress (60 > HR > 120, use of accessory muscles, abdominal paradox, diaphoresis, marked dyspnea)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	one or more Yes (reassessed next day)	all No (go to 'D')
D. Spontaneous breathing trial safety screen		
1) Adequate oxygenation		
① PaO ₂ /FiO ₂ <150 mmHg or SpO ₂ <88% on FiO ₂ ≤0.4 and PEEP ≤5, Pi <10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
② pH <7.25 or PaCO ₂ abnormal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
③ Respiration rate >35 breaths/min	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
④ Rapid shallow breathing index >105: measured on 5 cmH ₂ O CPAP (continuous positive airway pressure) for 3 minutes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) Hemodynamic stability		
① Active myocardial ischemia (chest pain, ST changes, new onset arrhythmia)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
② Clinically important hypotension (>5 mcg/kg/min dopamine or dobutamine, >0.04 mcg/kg/min norepinephrine)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
③ Heart rate >140 bpm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
④ Fever (>38°C)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	One or more Yes (reassessed next day)	all No (go to 'E')
E. Perform spontaneous breathing trial (during 30–120 min)		
1) Respiration rate >35 breaths/min, change in >50%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) Heart rate >120 bpm, change in >20%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) 90 mmHg > systolic blood pressure >180 mmHg, change in >20%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) Two or more signs of respiratory distress (Use of accessory muscles, abdominal paradox, diaphoresis, marked dyspnea)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	one or more Yes (reassessed next day)	all No (go to 'F')
F. Physician to consider extubation		

Figura suplementària 3. Burns Wean Assessment Program (BWAP). Font: Jeong ES, Lee K. *Clinical application of modified burns wean assessment program scores at first spontaneous breathing trial in weaning patients from mechanical ventilation. Acute Crit Care* [Internet]. 2018 [citat el 29 d'abril de 2024];33(4):260–8. Disponible a:

<https://www.semanticscholar.org/paper/77594206958595117b7722fafebdea6227123659>