



CAMPUS TERRES DE L'EBRE
Universitat Rovira i Virgili

Facultat d'Infermeria

DANA MARTINEZ CID

LAURA PELLISA RUIZ

Tècniques més efectives d'administració de surfactant a nouns prematurs. Revisió bibliogràfica

TREBALL DE FI DE GRAU

Dirigit per la Dra. Montserrat García Martínez

TORTOSA

2018 - 2019

AGRAÏMENTS

A les nostres respectives famílies, parelles i amics que ens han donat suport en cada etapa d'aquest treball.

A la Dra. Montserrat García Martínez, tutora del Treball de Fi de Grau, que ens ha donat coratge per realitzar aquest treball i ens ha guiat durant tot el procés.

Finalment, ens voldríem donar les gràcies mútuament per ajudar-nos a realitzar aquest projecte i per compartir aquesta vivència amb el màxim suport, predisposició i comunicació.

Moltes gràcies.

“Para ser una enfermera se necesita inteligencia y disciplina para adquirir conocimientos y ser capaz de ejercer el pensamiento crítico”.

-Tilda Shalof.

DESCRIPCIÓ D'ACRÒNIMS

CATH⇒ Catèter prim inserit en tràquea

CPAP ⇒ Pressió Positiva Continua en la Via Aèria

DBP ⇒ Displàsia Broncopulmonar

HFOV ⇒ Ventilació Oscil·latòria d'Alta Freqüència

INSURE ⇒ Intubació-Surfactant-Extubació

LISA ⇒ Administració de Surfactant Menys Invasiu

MIST ⇒ Teràpia amb Surfactant Mínimament Invasiu

ML⇒ Mascareta Laríngia

MMH ⇒ Malaltia de la Membrana Hialina

NCPAP ⇒ Pressió Nasal Positiva Continua en la Via Aèria

NHFOV⇒ Ventilació Nasal Oscil·latòria d'Alta Freqüència

SDR ⇒ Síndrome del Distrés Respiratori

SIMV-PSV ⇒ Ventilació Obligatòria Intermitent + Ventilació amb Pressió de Suport

SP ⇒ Surfactant Pulmonar

TE⇒ Tub Endotraqueal

TQ ⇒ Traqueoclisi o Instil·lació traqueal de surfactant mitjançant catèter sense intubació

UCIN ⇒ Unitat Cures Intensives Neonatals

VM ⇒ Ventilació Mecànica

VMI ⇒ Ventilació Mecànica Invasiva

VMNI ⇒ Ventilació Mecànica No Invasiva

RESUM

La Síndrome del Destrés Respiratori és un trastorn del nouat prematur, nascut viu abans de les 37 setmanes de gestació, relacionant-se amb la immaduresa pulmonar i amb l'absència o el dèficit de surfactant, produint un treball respiratori excessiu per tornar a obrir els alvèols col·lapsats. El tractament amb surfactant exogen ha ajudat a disminuir la tensió superficial alveolar, evitant d'aquesta manera les atelèctasis i dur a terme un eficient intercanvi de gasos.

Aquest estudi té com a objectiu comparar les diferents tècniques utilitzades en l'administració del surfactant en nadons prematurs amb aquesta síndrome, analitzar els estudis publicats per actualitzar coneixements i identificar el mètode que millor redueixi les complicacions, la mortalitat i la necessitat de ventilació mecànica. També es mostren algunes cures al nouat prematur en les tècniques d'administració, ajudant d'aquesta manera a mantenir la integritat del sistema respiratori.

Hem realitzat una cerca bibliogràfica d'articles publicats entre els anys 2013 i 2018, utilitzant les següents bases de dades: Scielo, Scopus, PubMed, Cinahl i Google Acadèmic. Es van obtenir un total de 339 estudis, dels quals en vam seleccionar 19, un cop aplicats els criteris d'inclusió i exclusió. En els resultats obtinguts s'han analitzat els tipus d'estudis, el total de nadons en cada tècnica, agrupats segons la invasivitat i les comparacions entre tècniques per veure quines són les més efectives i segures. S'ha demostrat que les mínimament invasives presenten una millor eficàcia i seguretat que les invasives i no invasives, sent un gran avanç en el tractament de la SDR i en la cura integral del nouat prematur, disminuint les complicacions, la mortalitat i la necessitat de ventilació mecànica.

El paper d'infermeria és important a l'hora de tenir en compte les cures integrals i la vigilància contínua als nadons prematurs, igual que l'assistència a la família i la humanització de la UCIN.

Paraules clau: administració, surfactant, Síndrome del Destrés Respiratori, Malaltia de la Membrana Hialina, infant, nouat, neonatal, prematur, preterm, ventilació invasiva, tub endotraqueal, ventilació no invasiva, no intubat, menys invasiu, mínimament invasiu, catèter prim.

SUMMARY

The Respiratory Distress Syndrome is a premature newborn disorder, born alive before 37 weeks of gestation, related to pulmonary immaturity and with the absence or deficit of surfactant, resulting in excessive respiratory work to reopen the collapsed alveoli. The treatment with exogenous surfactant has helped to reduce the alveolar surface tension, thus avoiding the atelectasis and carrying out an efficient gas exchange.

This study aims to compare the different techniques used in the administration of surfactant in preterm infants with this syndrome, analyze published studies to update knowledge and identify the method that best reduces complications, mortality and the need for mechanical ventilation. There are also some preterm care treatments in the administration techniques, thus helping to maintain the integrity of the respiratory system.

We have made a bibliographic search of articles published between the years 2013 and 2018, using the following databases: Scielo, Scopus, Pubmed, Cinahl and Google Scholar. A total of 339 studies were obtained, of which we selected 19, once the inclusion and exclusion criteria were applied. The results obtained have analyzed the types of studies, the total number of babies in each technique, grouped according to invasiveness and comparisons between techniques to see which are the most effective and safe. It has been shown that minimally invasive ones have a better efficacy and safety than invasive and non-invasive, being a development in the treatment of SDR and in the comprehensive care of preterm infants, reducing complications, mortality and the need for mechanical ventilation.

The role of nursing is important when it comes to taking into account comprehensive care and continuous monitoring of preterm infants, as well as assistance to the family and the humanization of the NICU.

Keywords: administration, surfactant, Distress Respiratory Syndrome, Hyaline Membrane Disease, infant, newborn, neonate, neonatal, premature, preterm, invasive ventilation, endotraqueal tube, non invasive ventilation, non intubated, less invasive, minimally invasive, thin catheter.

ÍNDEX

1.- Justificació	1
2.- Pregunta d'investigació.....	2
3.- Marc conceptual	3
3.1.- Nounat prematur	3
3.2.- Malaltia de la membrana hialina o síndrome del distrés respiratori	3
3.3.- Ventilació mecànica	4
3.3.1.- Ventilació mecànica invasiva	4
3.3.2.- Ventilació mecànica no invasiva.....	4
3.3.3.- MIST o LISA.....	4
3.3.4.- INSURE	5
3.4.- Cures d'infermeria en el distrés respiratori.....	5
3.5.- Cures d'infermeria en la ventilació mecànica: NANDA, NOC, NIC.....	6
3.5.1.- Descripció del maneig de la ventilació mecànica invasiva	6
3.5.2.- Descripció del maneig de la ventilació mecànica no invasiva	8
4.- Objectius	10
4.1.- Objectiu general.....	10
4.2.- Objectius específics.....	10
5.- Metodologia	11
5.1.-Descripció de l'estudi.....	11
5.2.-Bases de dades utilitzades	11
5.3.- Termes de cerca bibliogràfica	12
5.4.-Període en què s'ha realitzat la recerca bibliogràfica	12
5.5.-Criteris d'inclusió i exclusió dels documents a seleccionar	12
6.- Resultats	13
7.- Anàlisi de resultats	18
8.- Discussió i conclusió	23
9.- Limitacions de l'estudi i futures línies d'investigació	26
10.- Bibliografia	27

1.- JUSTIFICACIÓ

S'estima que cada any neixen uns 15 milions de nens prematurs, sent les complicacions durant el part i el desenvolupament del nadó les principals causes de defunció.⁽¹⁾

La Malaltia de la Membrana Hialina (MMH) o la Síndrome del Distrés Respiratori (SDR) en els nadons prematurs és freqüent, degut a que no assoleixen una maduresa pulmonar suficient i pateixen una deficiència de producció de surfactant. Això provoca que tinguin greus problemes per poder respirar, sent necessària una ràpida actuació mitjançant l'aplicació d'un suport respiratori i l'administració de surfactant artificial, juntament amb una observació constant d'infermeria i una atenció mèdica perllongada.⁽²⁾

En aquesta malaltia són molt importants les tècniques d'administració de surfactant⁽²⁾ per poder disminuir la morbidimortalitat i millorar la qualitat de vida dels nadons a llarg termini, tot i que reconeixem que es tracta d'un tema de caire més mèdic, el paper d'infermeria ha d'anar a la par, ja que no ens podem quedar al darrere en quant a coneixements. Part de les cures que realitza infermeria és saber perquè i com es cuida, per aquest motiu és molt important conèixer la teoria i les tècniques emprades que formaran part del dia a dia del nadó ingressat, dels quals infermeria ha de dur a terme les cures.

Hem decidit realitzar aquest treball ja que ens interessa l'àmbit de la neonatologia i concretament saber com actua infermeria en les complicacions en nadons prematurs, en alguns casos en conseqüència de les diferents tècniques d'administració del surfactant.

Encara que no està dintre de les nostres competències l'administració del mateix, si ho són les cures de les seves complicacions en la Unitat de Cures Intensives Neonatals (UCIN). Així que, ens hem centrat en la complicació més freqüent que presenten els nadons prematurs: la SDR.

Com a professionals d'infermeria que som, aprofundir en aquest tema ens ajudarà a formar-nos més professionalment, adquirir i desenvolupar nous coneixements que ens permetran ser més competents en les cures i que cada vegada siguin més humanes. També, al descobrir noves tècniques haurem de realitzar noves cures, sent cada vegada menys agressives i/o invasives, provocant menys riscos i complicacions als nadons. Segons l'Organització Mundial de la Salut (OMS): "Tres quartes parts de morts en nadons prematurs poden ser evitades amb intervencions innovadores".⁽¹⁾

2.- PREGUNTA D'INVESTIGACIÓ

En els nadons prematurs amb la Síndrome del Distrés Respiratori, quina teràpia d'administració de surfactant produeix menys complicacions?

3.- MARC CONCEPTUAL

3.1.- Nounat prematur

Es considera prematur a un nadó que neix viu abans de les 37 setmanes de gestació, classificant-se aquests amb tres categories diferents en funció de les setmanes de gestació en que neixen. Sent així ⁽¹⁾:

- Prematurs extrems: menys de 28 setmanes
- Molt prematurs: 28 a 32 setmanes
- Moderats a tardans: 32 a 37 setmanes

Segons les últimes dades de l'Institut Nacional d'Estadística (INE), durant l'any 2015 a España hi van haver 26.935 nounats prematurs de 430.290 parts totals. (Taula 1) ⁽³⁾:

	Todas las edades
Todos los partos	
Todos los tiempos	420.290
Menos de 28 semanas	1.015
De 28 a 31 semanas	2.575
De 32 a 36 semanas	23.345

Taula 1: Naixements per tipus de part, temps de gestació i edat de la mare. Font: INE, 2015

3.2.- Malaltia de la membrana hialina o síndrome del distrés respiratori

El surfactant pulmonar (SP) apareix en el fetus entre les 28 i 38 setmanes de gestació i és un complex de lípids i proteïnes encarregats de disminuir la tensió superficial alveolar, evitant així l'atelectasi, ja que els recobreix i redueix la seva tensió, per poder dur a terme un eficient intercanvi de gasos i mantenir la seva integritat estructural. ^(2,4)

La MMH és un trastorn respiratori propi de l'edat neonatal i particularment del nounat prematur, relacionant-se amb la immaduresa pulmonar i amb l'absència o el dèficit de surfactant. Té una incidència inversament proporcional a les setmanes de gestació i al pes dels nounats, ja que el 80% de nounats prematurs amb menys de 28 setmanes de gestació ⁽²⁾ i el 50% de prematurs igual o superior a les 30 setmanes de gestació pateixen aquesta malaltia. També es veu afectat el 44% dels nadons prematurs amb un pes entre 501 i 1.500 grams, ⁽⁵⁾ augmentant així la seva morbi-mortalitat.

Per al nadó amb aquesta malaltia, el treball respiratori és excessiu, referint grans quantitats de pressió per tornar a obrir els alvèols col·lapsats. Llavors, es produeixen atelectasis progressives que són causa d'hipòxia i que provoquen insuficiència respiratòria amb disminució d'O₂, augment de CO₂ i tant acidosi respiratòria com metabòlica.

La hipòxia i la hipercàpnia provoquen vasoconstricció pulmonar amb hipoperfusió, produint necrosi alveolar, seguit de la sortida de fibrina en els alvèols, quedant l'interior revestit d'una membrana que constitueix la MMH. ⁽⁶⁾

Les manifestacions clíniques solen aparèixer durant les 6-8 hores de vida amb taquipnea, gemec respiratori, aleteig nasal, cianosi progressiva i tiratge intercostal.^(6,7)

L'evolució de la malaltia és d'uns 3-4 dies, millorant a mesura que els pneumòcits produeixen surfactant.⁽⁶⁾

El tractament consta de 2 mesures generals⁽⁶⁾:

1. Un ambient tèrmic adequat (el refredament provoca un major consum d'O₂), requeriments hidroelectrolítics sense sobrecàrrega excessiva que empitjori la situació respiratòria i correcció de l'acidosi respiratòria i metabòlica
2. Teràpia respiratòria amb aplicació d'oxigenoteràpia per augmentar l'aportament d'O₂ als teixits i disminuir així la hipòxia. L'O₂ ha d'aplicar-se calent i humit a la temperatura corporal del nouat

3.3.- Ventilació mecànica

La ventilació mecànica (VM) és un procediment que substitueix temporalment la funció respiratòria normal, és una tècnica en la qual se mobilitza un volum de gas fins als pulmons i des d'aquests fins a l'exterior. El sistema utilitzat en la tècnica és un ventilador mecànic, que a través d'una interfase es connecta al pacient per mig d'una mascareta, un tub endotraqueal, una mascareta laríngia o una cànula de traqueotomia, aconseguint crear una pressió suficient per mobilitzar el volum d'aire desitjat.^(6,7)

3.3.1.- Ventilació mecànica invasiva

La ventilació mecànica invasiva (VMI) és la ventilació artificial que substitueix la funció respiratòria en la fase activa del cicle respiratori mitjançant un ventilador amb col·locació de tubs endotraquials o cànules de traqueotomia.^(6,7)

3.3.2.- Ventilació mecànica no invasiva

La ventilació mecànica no invasiva (VMNI) és tota aquella ventilació mecànica que no utilitza ni tubs endotraquials ni cànules de traqueotomia. L'ús amb pressió positiva continua en la via aèria (CPAP) mitjançant flux continu redistribueix l'aigua extravascular i manté una pressió positiva continua al final de l'expiració, el qual estabilitza la via aèria millorant el treball respiratori i permet corregir el col·lapse alveolar en l'expiració.^(6,7)

3.3.3.- MIST o LISA

La teràpia amb surfactant mínimament invasiva (MIST) o teràpia amb administració del surfactant menys invasiva (LISA) no requereix sedació i minimitza la lesió de les vies respiratòries.^(8,9)

L'objectiu és administrar surfactant exogen evitant la VMI. Dins del procediment es troba la instil·lació nasofaríngia, l'administració mitjançant mascareta laríngia, la aerolització i les tècniques que requereixen d'un catèter intratraqueal de diàmetre estret col·locat amb pinces Magill sota visualització laringoscòpica i seguit amb teràpia de CPAP nasal (NCPAP). Permet la possibilitat d'administrar el surfactant de forma ràpida i amb una distribució eficaç sense augmentar les complicacions neonatals.^(8,9)

3.3.4.- INSURE

La tècnica INSURE requereix sedació i consisteix en l'administració de surfactant a través d'una intubació transitòria i immediata, extubació i continuació amb CPAP. El procediment té com a finalitat reduir el temps en que els nounats s'intuben o reben VM.^(8,9)

3.4.- Cures d'infermeria en el distrés respiratori

Els professionals d'infermeria han de tenir en compte que el nounat prematur amb distrés respiratori requereix cures integrals i vigilància contínua. Cal tenir present^(6, 10-12):

- Canvis clínics ràpids que es poden produir en pocs minuts, complicacions i signes d'alarma d'agreujament de l'estat
- Repercussió dels problemes respiratoris a altres funcions: nutrició, eliminació, etc.
- Importància d'oferir unes cures continues amb una mínima manipulació i amb mesures estrictes d'asèpsia
- Control rigorós de la temperatura corporal i del color de la pell: pal·lidesa, cianosi, icterícia, edema, etc. Posar al nadó en una incubadora amb ambient tèrmic neutre (entre 36-36,5°C)
- Afrontament familiar ineficaç i reforçar l'educació per a la salut
- Valorar els signes de distrés respiratori mitjançant el test de Silverman, els quals mesura l'aleteig nasal, el gemec respiratori, el tiratge intercostal, la retracció esternal i la dissociació toracoabdominal
- Vigilar to muscular: flàccid, hipotònic, no respon a estímuls, hipertonia i/o activitat convulsiva
- Controlar les constants vitals cada 4 hores
- Al moment d'administrar el surfactant vigilar la freqüència cardíaca, la saturació d'oxigen i mesurar els gasos arterials
- Realitzar fisioteràpia respiratòria de tòrax, mantenir les vies aèries permeables, aspirar secrecions, administrar oxigenoteràpia i vigilar el nadó intubat, ja que es pot produir broncospasme
- Recollir i avaluar secrecions endotraquials
- Restricció de líquid en el període agut i posterior control. Vigilar l'aparició d'edemes, la diüresi diària i controlar el pes
- Administrar fàrmacs i líquids monitoritzats
- Prendre mesures antropomètriques del nadó
- Canalitzar una via perifèrica i realitzar cures de la venoclisi o catèter umbilical i avaluar la permeabilitat
- Utilitzar el nebulitzador amb escalfador i canviar l'aigua de nebulitzacions cada 8h
- Avaluar signes de sèpsia: pell marmòria, apnea, cianosi i reompliment capil·lar lent
- Mantenir l'equip d'intubació preparat

3.5.- Cures d'infermeria en la ventilació mecànica: NANDA, NOC NIC

NANDA

- Patró respiratori ineficaç (00032)⇒ La inspiració o l'expiració no proporciona una ventilació adequada⁽¹³⁻¹⁵⁾
- Deteriorament de l'intercanvi de gasos (00030)⇒ Alteració per excés o per defecte en l'oxigenació o en l'eliminació del CO₂ a través de la membrana alveolar-capil·lar⁽¹⁶⁻¹⁸⁾

NOC

Els objectius d'infermeria són:

- Estat respiratori: ventilació (0403)⇒ Moviment d'entrada i sortida de l'aire en els pulmons⁽¹⁹⁾
- Resposta de la ventilació mecànica (0411)⇒ Intercanvi alveolar i perfusió tissular recolzats eficaçment mitjançant ventilació mecànica^(13,14,16,17, 20)
- Estat respiratori: intercanvi de gasos (0402)⇒ Intercanvi alveolar de CO₂ i O₂ per mantenir les concentracions arterials⁽²¹⁾

NIC

Les intervencions d'infermeria són:

- Maneig de la ventilació mecànica: invasiva (3300)^(13,14,16,17, 22, 23)
- Maneig de la ventilació mecànica: no invasiva (3302)^(13,14,16,17, 22, 24)

3.5.1.- Descripció del maneig de la ventilació mecànica invasiva

Ajudar a un pacient a rebre un suport respiratori artificial amb un dispositiu inserit en la tràquea. Les activitats són^(13,14,16,17, 22, 23):

Activitats de suport al pacient i la família

- Explicar a la família les sensacions associades als respiradors mecànics i proporcionar una comunicació fluida per crear el vincle terapèutic
- Vigilar l'efecte de la ventilació mecànica sobre l'estat psicològic del pacient. L'ansietat i l'estrès influeixen en l'evolució del distrés respiratori i en la funció respiratòria del nen. S'ha de proporcionar un ambient tranquil, disminuint estímuls innecessaris i sempre que sigui possible, el nen ha d'estar acompanyat dels seus pares. Respectar el seu descans i evitar pèrdues innecessàries d'O₂ amb mínimes manipulacions, sobretot en el noutat prematur

Activitats assistencials

- Controlar els signes i símptomes que indiquen la necessitat de suport ventilatori
- Observar l'existència d'insuficiència respiratòria imminent
- Consultar per la selecció de ventilació:
 - Ventilació controlada (CMV): els ventiladors proporcionen un volum d'aire segons una freqüència preestablerta

- Ventilació assistida (AMV): el pacient inicia la inspiració i la freqüència respiratòria queda establerta pel propi pacient. El ventilador capta la caiguda de pressió en el circuit i s'inicia la insuflació inspiratòria
- Ventilació mandatària intermitent (IMV): permet realitzar respiracions espontànies intercalades entre les respiracions manades pel respirador
- Ventilació amb pressió de suport (SIMV): sincronitza respirador-pacient de manera que la màquina s'acolla al pacient i aquesta no inicia la següent ventilació mandatària fins que el pacient no acaba el seu cicle espontani
- Ventilació amb pressió de suport (PSV): es pot combinar amb els criteris anteriors i predeterminar una pressió aplicada a l'entrada de la via aèria que augmenta la pressió transpleural en la inspiració
- Obtenir l'avaluació basal del pacient a l'inici i en cada canvi de torn. Monitorització dels signes vitals, cardiorespiratòria i control de la temperatura corporal
- Assegurar-se de que les alarmes del ventilador estiguin connectades (pressió i volum)
- Comprovar els ajustos del ventilador, la temperatura, la humidificació i l'escalfament de l'aire inspirat

La infermera ha de prestar atenció als paràmetres que informen de l'adequació del pacient a la teràpia ventilatòria:

- FiO₂: Fracció inspirada d'O₂
 - VC: Volum corrent: aire que s'inspira i expira en cada cicle
 - FR: Freqüència respiratòria: prefixada en el respirador
 - PEEP: Pressió positiva expiratòria final
 - PIT: Pressió màxima assolida en la via aèria
-
- Vigilar i documentar tots els canvis de ventilador en l'oxigenació i les respostes del pacient a aquest (observació del moviment, auscultació del tòrax, canvis radiològics i canvis en les gasometries arterials)
 - Controlar les activitats que augmenten el consum d'O₂ (febre, calfreds, convulsions i dolor)
 - Canviar els circuits del ventilador cada 24 hores
 - Realitzar aspiracions de secrecions amb màxima asèpsia i control de pressió d'aspiració. Controlar la quantitat, el color i la consistència de les secrecions
 - Establir les cures oculars i bucals amb gasses blanques humides
 - Protecció de la pell en la fixació del tub endotraqueal en posicions que evitin traccions i punts de pressió i controlar possibles lesions de la mucosa oral, nasal, traqueal o laríngia per pressió de les vies aèries artificials, pressió alta del maneguet o desintubació accidental
 - Controlar les complicacions post desintubació (estridor, edema de glotis, laringospasme i estenosi traqueal)

3.5.2.- Descripció del maneig de la ventilació mecànica no invasiva

Ajudar a un pacient per a rebre un suport respiratori artificial quan no necessita la introducció d'un dispositiu en la tràquea. Les activitats són^(13,14,16,17, 22, 24):

Activitats de suport al pacient i la família

- Explicar a la família les sensacions associades als respiradors mecànics no invasius i proporcionar una comunicació fluida per crear el vincle terapèutic
- Vigilar l'efecte de la ventilació mecànica sobre l'estat psicològic del pacient. L'ansietat i l'estrès influeixen en l'evolució del distrés respiratori i en la funció respiratòria del nen. S'ha de proporcionar un ambient tranquil i sempre que sigui possible, el nen ha d'estar acompanyat del seus pares. Respectar el seu descans i evitar pèrdues innecessàries d'O₂ amb mínimes manipulacions, sobretot en el noutat prematur
- Proporcionar cures per alleugerir el distrés del pacient com la posició, tractar efectes secundaris (rinitis, gola seca i epistaxi), neteja i canvi de dispositiu no invasiu

Activitats assistencials

- Consultar per a la selecció de ventilació no invasiva:
 - Pressió positiva contínua de la via aèria (CPAP): a través d'una mascareta disminuint el treball respiratori
 - Bipressió positiva (BIPAP): dos nivells de pressió, la positiva inspiratòria de la via aèria (IPAP) i la positiva expiratòria de la via aèria (EPAP)
 - Ventilació assistida proporcional (PAV): genera volum i pressió en proporció a l'esforç del pacient
- Obtenir l'avaluació basal del pacient a l'inici i en cada canvi de torn. Monitorització dels signes vitals
- Aplicar el dispositiu no invasiu assegurant un ajust adequat i evitar fugues d'aire
- Aplicar protecció facial, si és necessari, per evitar el dany per pressió en la pell.
- Observar constantment al pacient i proporcionar la màxima comoditat possible
- Assegurar que les alarmes del ventilador estan connectades
- Comprovar els ajustos i les connexions del ventilador juntament amb l'evolució del pacient amb els paràmetres del ventilador
- Controlar les activitats que incrementen el consum d'O₂ (febre, calfreds, convulsions i dolor)
- Controlar els símptomes que indiquen un augment del treball respiratori (increment de les freqüències cardíques o respiratòries, hipertensió, diaforesi i cianosi)
- Assegurar períodes de repòs diaris
- Canviar els circuits del ventilador cada 24 hores
- Controlar les complicacions potencials:
 - Derivades de la mascareta: ulceracions del pont nasal, eritema facial, incomoditat i inquietud, nerviosisme per la sensació de claustrofòbia produïda per la col·locació de la interfase

- Derivades del flux d'aire: congestió nasal, sequedat nasal/oral, epistaxi, distensió gàstrica, vòmits i aspiració bronquial
- Derivades de les fugues: dolor d'orelles/pits, otitis, sinusitis, úlcera corneal, conjuntivitis i inadequació de la ventilació
- Altres: pneumotòrax, hipotensió, pneumònia aspirativa, hipoplàsia del maxil·lar superior i atelèctasis
- Controlar possibles lesions de la mucosa oral, nasal, traqueal o laríngia
- Controlar la quantitat, el color i la consistència de les secrecions pulmonars i documentar els resultats. Assegurar la permeabilitat de les vies aèries aspirant amb màxima asèpsia i humidificant les secrecions
- Proporcionar les cures bucal amb gases blanes i humides
- Documentar les respostes del pacient al ventilador

4.- OBJECTIUS

4.1.- Objectiu general

Comparar les diferents tècniques utilitzades per administrar el surfactant en nadons prematurs.

4.2.- Objectius específics

- Analitzar els estudis publicats sobre administració de surfactant en nounats prematurs
- Identificar el mètode que redueix les complicacions, la mortalitat i la necessitat de ventilació mecànica en nounats prematurs amb la SDR

5.- METODOLOGIA

5.1.-Descripció de l'estudi

Estudi documental de publicacions seriades.

5.2.-Bases de dades utilitzades

La cerca d'informació s'ha realitzat en les següents bases de dades:

- Scielo: és una biblioteca virtual que proporciona accés complet a una col·lecció de revistes científiques espanyoles de ciències de la salut i articles seleccionats segons uns criteris de qualitat preestablerts⁽²⁵⁾
- Scopus: és la base de dades referencial per accedir a text complet de cites, resums i articles més gran de literatura revisada amb revistes científiques, llibres, conferències, patents i actes de congressos en els àmbits de la ciència, la tecnologia, la medicina, les ciències socials, les arts i les humanitats⁽²⁶⁾
- PubMed: és una base de dades amb més de 28 milions de cites bibliogràfiques per a la literatura biomèdica de MEDLINE, resums i articles de text complet gratuït, revistes de ciències de la vida i llibres en línia de la revista de biomedicina i ciències de la vida a la Biblioteca Nacional de Medicina (NML) dels Estats Units. Inclou els camps de la medicina, oncologia, infermeria, odontologia, veterinària, salut pública i ciències preclíniques^(27,28)
- Cinahl: és una base de dades i el principal proveïdor de solucions d'assistència clínica basades en l'evidència, la intel·ligència empresarial sanitària i la informació d'investigació mèdica revisada per experts per a la indústria sanitària. EBSCO Health proporciona recursos que informen a la comunitat sanitària mundial com llibres electrònics mèdics, bases de dades mèdiques, eines de suport a la decisió clínica i revistes mèdiques⁽²⁹⁾
- Google Acadèmic (Google Scholar): és un cercador que permet localitzar documents de caràcter acadèmic com articles, tesis, llibres, patents, documents relatius a congressos i resums. La informació procedeix de diverses fonts: editorials universitàries, associacions professionals, repositoris de preprints, universitats i altres organitzacions acadèmiques⁽³⁰⁾

5.3.- Termes de cerca bibliogràfica

Paraules clau utilitzades per realitzar la cerca d'articles (Taula 2):

PARAULES CLAU	MESH	DECS
Administration	Administration, Inhalation	Administración del Tratamiento Farmacológico (1/1)
Surfactant	Pulmonary Surfactants	Surfactantes Pulmonares (1/1)
Distress Respiratory Syndrome	Respiratory Distress Syndrome, Newborn	Enfermedades Pulmonares (1/1)
Hyaline Membrane Disease	Hyaline Membrane Disease	Enfermedades Pulmonares (1/1)
Infant, Newborn, Neonate, Neonatal	Infant, Newborn	Recién Nacido (1/1)
Premature, Preterm	Infant, Premature	Recién Nacido Prematuro (1/1)
Invasive Ventilation, Endotracheal tube	Intubation, Intratracheal	Intubación (1/1)
Non Invasive Ventilation, Non Intubated	Non Invasive Ventilation	Ventilación No Invasiva (1/1)
Less Invasive, Minimally Invasive, Thin Catheter	Catheters	Catéteres (1/1)

Taula 2: Termes de cerca bibliogràfica Mesh i Decs. Font: creació pròpia.

5.4.-Període en què s'ha realitzat la recerca bibliogràfica

La revisió bibliogràfica es va efectuar entre setembre i desembre de 2018.

5.5.-Criteris d'inclusió i exclusió

Criteris d'inclusió

- Data de publicació igual o inferior a 5 anys (entre 2013 i 2018)
- Accessibilitat: accés obert i text complet
- Grups d'edat: Infantil, nounat: naixement-1 mes. Que incloguin estudis fets a nounats prematurs
- Publicats en anglès o castellà
- Humans
- Tipus: article, article de recerca, article de revista, revisió, revisió sistemàtica, metanàlisi, estudi de casos, estudi comparatiu, estudi clínic i assaig controlat aleatoritzat
- Àrea: ciències de la salut, medicina, infermeria i atenció neonatal

Criteris d'exclusió

- Tots els articles que no compleixin els criteris d'inclusió

6.- RESULTATS

A la taula 3 es mostra el procediment de recerca i els articles seleccionats que s'han analitzat.

RESULTATS BASE DE DADES	TIPUS DE CERCA	TERMES EMPRATS EN LA CERCA	NOMBRE D'ARTICLES RECUPERATS	NOMBRE D'ARTICLES SELECCIONATS
Scopus	Avançada	Distress respiratory syndrome AND neonatal AND premature AND surfactant AND (invasive ventilation OR non invasive ventilation OR (less OR minimally invasive))	97	6 ⁽³¹⁻³⁶⁾
Scielo	Avançada	(Surfactante OR distres respiratorio) AND prematur* AND ventilacion	2	1 ⁽³⁷⁾
Cinahl	Avançada	Respiratory distress syndrome AND surfactant OR hyaline membrane disease AND neonat* AND preterm	15	1 ⁽³⁸⁾
Pubmed Cerca 1	Avançada	Endotracheal tube AND Preterm infants AND respiratory distress syndrome AND surfactant AND thin catheter	2	1 ⁽³⁹⁾
Pubmed Cerca 2	Avançada	(Hyaline membrane disease OR respiratory distress syndrome) AND surfactant AND (neonates OR newborn)	89	4 ⁽⁴⁰⁻⁻⁴³⁾
Pubmed Cerca 3	Avançada	Respiratory distress syndrome AND surfactant AND administration AND (less invasive OR minimally invasive)	28	4 ^(9, 44-46)
Google Academic	Avançada	Nonintubated AND surfactant AND preterm infants AND less AND minimally AND invasive AND non invasive	106	2 ⁽⁴⁷⁻⁴⁸⁾
TOTAL ARTICLES			339	19

Taula 3. Resultats obtinguts en la cerca i selecció d'articles.

A la taula 4 es mostra les característiques dels documents analitzats.

TÍTOL/AUTORS/ANY	TIPUS ESTUDI	OBJECTIU	POBLACIÓ	CONCLUSIONS
Minimally-invasive surfactant therapy in preterm infants on continuous positive airway pressure. Dargaville P, et al. (2013) ⁽³⁸⁾	Estudi de factibilitat d'un mètode en dos llocs	Avaluar l'aplicabilitat i l'eficàcia potencial de MIST en nadons prematurs front CPAP en mans d'un gran nombre d'operadors en dos llocs	122 nadons prematurs (25 a 32 setmanes): 61 nadons van rebre MIST: 31 en Royal Hobart Hospital y 30 en Royal Women's Hospital. Control històric: mateixos hospitals i mateix número nadons (61) amb CPAP (grup control)	Administrar surfactant a través d'un catèter traqueal de calibre estret és factible i potencialment efectiu.
Administración de surfactante sin intubación endotraqueal. Reporte de primeros pacientes en Uruguay. González S, et al. (2014) ⁽³⁷⁾	Estudi clínic controlat	Comunicar la realització de la tècnica TQ (MIST) en un grup de nadons prematurs	8 nadons prematurs (29 a 35 setmanes) amb SDR que van requerir suport respiratori amb NCPAP (MIST)	La instil·lació de surfactant per TQ en nounats amb SDR recolzats amb NCPAP és una nova modalitat de maneig senzilla i segura
Nasal CPAP versus mechanical ventilation in 28 to 32-week preterm infants with early surfactant administration. Pérez L, et al. (2014) ⁽⁴⁰⁾	Estudi retrospectiu de cohort	Comparar la incidència d'esdeveniments adversos en prematurs de 28 a 32 setmanes amb SDR atesos amb surfactant i respiració mecànica assistida front INSURE + CPAP de bombolla	323 nadons prematurs (28 a 32 setmanes): 147 nadons amb respiració mecànica assistida i 176 nadons amb INSURE	CPAP després de l'administració de surfactant en prematurs és una estratègia vàlida i de menor durada que VM disminuint el risc de lesió pulmonar. Hi ha menor exposició d'O2 i disminueix l'hemorràgia del sistema nerviós central, la sèpsia i la DBP. No augmenta el risc de fuites d'aire
High-Frequency Oscillatory Ventilation Versus Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation Plus Pressure Support in Preterm Infants With Severe Respiratory Distress Syndrome. Sun H, et al. (2014) ⁽⁴²⁾	Estudi controlat prospectiu aleatoritzat	Comparar l'eficàcia i la seguretat de HFOV front la VM convencional SIMV-PSV en nounats prematurs amb SDR	366 nadons prematurs (<32 setmanes) amb SDR: 184 nadons amb HFOV i 182 nadons amb SIMV-PSV	HFOV en nadons prematurs amb SDR greu redueix la incidència de mort i DBP millorant els resultats a llarg termini del desenvolupament neurològic. Causa menys dany al pulmó immadur i millora els resultats pulmonars en comparació a altres tècniques de VM en prematurs amb SDR i amb major mesura que la convencional. Mostra seguretat i eficàcia, ja que la DBP és un resultat advers relacionat amb la durada de la VI
Minimally invasive surfactant therapy with a gastric tube is as effective as the intubation, surfactant, and extubation technique in preterm babies. Aguar M, et al.(2014) ⁽⁹⁾	Estudi de cohort	Comparar la viabilitat entre INSURE (cohort històrica) i MIST(cohort prospectiva) i els resultats en nadons prematurs amb SDR	75 nadons prematurs (24 a 35 setmanes): 44 nadons amb MIST i 31 nadons amb INSURE	Administrar surfactant amb MIST sense sedació en nadons prematurs amb SDR és factible, eficaç i segura per reduir la necessitat d'intubació. El 67% no la necessiten

Taula 4. Descripció articles seleccionats.

TÍTOL/AUTORS/ANY	TIPUS ESTUDI	OBJECTIU	POBLACIÓ	CONCLUSIONS
A pilot study of less invasive surfactant administration in very preterm infants in a Chinese tertiary center. Bao Y, et al. (2015) ⁽³⁶⁾	Assaig pilot aleatoritzat controlat	Explorar la viabilitat i els beneficis potencials de LISA en prematurs nounats amb NCPAP en comparació amb instil·lació endotraqueal	90 nadons prematurs (28 a 32 setmanes) amb SDR: 43 nadons amb surfactant per TE i 47 nadons per LISA	LISA en nadons que respiren espontàniament amb NCPAP és factible i potencialment eficaç, sent una teràpia alternativa per administrar surfactant evitant així la intubació
Early administration of surfactant via a thin intratracheal catheter in preterm infants with respiratory distress syndrome: Feasibility and outcome. Mohammadizadeh. M, et al. (2015) ⁽³⁹⁾	Assaig controlat aleatoritzat	Comparar l'efectivitat de l'administració de surfactant a través d'un catèter prim intratraqueal (CATH) front el mètode actual amb TE (INSURE)	38 nadons prematurs (≤ 34 setmanes): 19 nadons a CATH i 19 nadons a INSURE	Administrar surfactant a través d'un catèter intratraqueal prim en nadons prematurs amb NCPAP per a la SDR té una viabilitat, eficàcia i seguretat similar a l'administració amb TE
Comparison of the effect of surfactant administration during nasal continuous positive airway pressure with that of nasal continuous positive airway pressure alone on complications of respiratory distress syndrome: A randomized controlled study. Nakhshab M, et al. (2015) ⁽⁴¹⁾	Assaig clínic controlat aleatoritzat	Comparar l'efecte de INSURE amb el de NCPAP sola, per reduir la posterior necessitat de ventilació mecànica i les complicacions de la SDR en nounats prematurs en una UCIN on arriben després d'un retard de diverses hores	60 nadons prematurs (27 a 34 setmanes): 30 nadons amb INSURE i 30 nadons amb NCPAP (grup control)	INSURE i NCPAP sola no van mostrar diferències en la mortalitat i la necessitat de VM. INSURE és eficaç en la SDR, però la decisió d'utilitzar surfactant rutinàriament quan el nadó està bé en NCPAP sembla no justificar-se, especialment en països en vies de desenvolupament i quan es retarda arribar a la UCIN
Less invasive surfactant administration is associated with improved pulmonary outcomes in spontaneously breathing preterm infants. Göpel W, et al. (2015) ⁽⁴⁴⁾	Estudi de cohort prospectiu	Comparar els resultats de l'administració de surfactant amb LISA a nounats prematurs i el control per veure si redueix la VM i la DBP	2206 nadons prematurs (< 32 setmanes): 1103 nadons amb LISA i 1103 nadons amb intubació (grup control)	LISA van necessitar menys VM i va disminuir la DBP i la mortalitat en comparació amb els nadons amb intubació
Nonintubated Surfactant Application vs Conventional Therapy in Extremely Preterm Infants: A Randomized Clinical Trial. Kribs A, et al. (2015) ⁽⁴⁶⁾	Assaig clínic aleatoritzat multicèntric i d'estudis paral·lels	Provar la hipòtesi que LISA augmenta la supervivència sense DBP a les 36 setmanes d'edat gestacional en lactants extremadament prematurs	211 nadons prematurs (23 a 26,6 setmanes) amb SDR: 104 VM (grup control) i 107 grup LISA	LISA a nadons extremadament prematurs i amb SDR no va augmentar la supervivència sense DBP, però sí la supervivència sense complicacions majors relacionades amb discapacitats de per vida. LISA sembla ser una teràpia prometedora contra la SDR

Taula 4. Descripció articles seleccionats. (Cont)

TÍTOL/AUTORS/ANY	TIPUS ESTUDI	OBJECTIU	POBLACIÓ	CONCLUSIONS
Surfactant replacement therapy with a minimally invasive technique: Experience in a tertiary hospital. Canals Candela FJ, et al. (2016)⁽⁴³⁾	Estudi observacional retrospectiu	Comparar l'eficàcia de MIST front CPAP sola (recurrent a VM i administració de surfactant en TE en cas de fallida de CPAP)	70 nadons prematurs: 19 nadons a MIST: 5 nadons (25 a 28 setmanes) i 14 nadons (29 a 34 setmanes). 51 nadons al grup control van rebre NCPAP en 28 nadons (25 a 28 setmanes) i 23 nadons (29 a 34 setmanes)	MIST és un gran avanç en el tractament de la SDR i en la cura integral del nounat prematur, sent una tècnica respectuosa amb la integritat del sistema respiratori i deslliga el requeriment de surfactant en VM, juntament amb les seves complicacions
A Randomized Trial Comparing Surfactant Administration Using InSurE Technique and the Minimally Invasive Surfactant Therapy in Preterm Infants (28 to 34 Weeks of Gestation) with Respiratory Distress Syndrome. Mosayebi Z, et al. (2017)⁽³²⁾	Assaig controlat aleatoritzat	Avaluar les capacitats actuals per realitzar la tècnica MIST i examinar les seves complicacions a llarg i curt termini i comparar-les amb la tècnica INSURE convencional en el tractament de la SDR en nadons prematurs	53 nadons prematurs (28 a 34 setmanes): 27 nadons al grup MIST i 26 nadons al grup INSURE.	Administrar surfactant a través de MIST es recomana en nadons prematurs, sent una alternativa eficaç i viable a INSURE
A randomized controlled trial of the laryngeal mask airway for surfactant administration in neonates. Barbosa RF, et al. (2017)⁽³³⁾	Assaig controlat aleatoritzat prospectiu	Comparar l'eficàcia a curt termini de l'administració de surfactant per via aèria amb ML front al TE	48 nadons prematurs (28 a 35 setmanes) amb SDR: 26 nadons en ML i 22 nadons en TE	Administrar surfactant per ML és eficaç a curt termini, amb menor necessitat de VM i amb similar necessitat d'O2 addicional en comparació al TE
Clinical effects of pulmonary surfactant in combination with nasal continuous positive airway pressure therapy on neonatal respiratory distress syndrome. Zhang C, et al. (2017)⁽³⁴⁾	Assaig controlat	Analitzar l'efecte terapèutic del surfactant en combinació amb NCPAP sobre la SDR neonatal	49 nadons amb SDR: 23 nadons (27 a 36 setmanes) a grup observació amb surfactant per catèter en via intratraqueal i NCPAP (MIST) i 26 nadons (28 a 35 setmanes) només amb NCPAP (grup control)	Tots dos mètodes tracten amb eficàcia la SDR, però el surfactant en combinació amb NCPAP (MIST) millora la mortalitat, l'oxigenació i les complicacions. El mètode millorat de funcionament tancat permet injectar de manera lenta, uniforme i sense interrupció d'O2
Efficacy of minimally invasive surfactant therapy in moderate and late preterm infants: A multicentre randomized control trial. Olivier F, et al. (2017)⁽³⁵⁾	Assaig controlat aleatoritzat multicèntric	Saber si MIST serveix com a mitjà per evitar l'exposició a VM i l'aparició de pneumotòrax en nadons prematurs moderats i tardans	45 nadons prematurs (32 a 36 setmanes) a l'atzar: 24 nadons a MIST i 21 nadons a estàndard intubació (grup control)	MIST en nounats prematurs moderats i tardans amb SDR sembla una prometedora alternativa per reduir la VM i les complicacions com el pneumotòrax, facilitant l'administració de surfactant

Taula 4. Descripció articles seleccionats. (Cont)

TÍTOL/AUTORS/ANY	TIPUS ESTUDI	OBJECTIU	POBLACIÓ	CONCLUSIONS
Laryngeal Mask Airway for Surfactant Administration in Neonates: A Randomized, Controlled Trial. Roberts KD, et al. (2017) ⁽⁴⁸⁾	Assaig controlat aleatoritzat multicèntric prospectiu	Comparar la necessitat d'intubació i VM en els primers dies de vida del nadons amb SDR en NCPAP que reben surfactant a través de ML amb nadons que es mantenen en NCPAP i que no reben surfactant	103 nadons prematurs (28 a 36 setmanes): 50 nadons a ML i 53 nadons a NCPAP (grup control)	Administrar surfactant a través de ML és eficaç i factible, reduint el risc del 26% en la taxa d'intubació i VM, amb una major taxa d'èxit de CPAP, una menor exposició a la lesió pulmonar induïda per ventilador i als efectes adversos de la intubació.
Non-invasive high-frequency oscillatory ventilation versus nasal continuous positive airway pressure in preterm infants with respiratory distress syndrome: Study protocol for a multi-center prospective randomized controlled trial: Zhu X, et al. (2018) ⁽³¹⁾	Assaig controlat aleatoritzat prospectiu multicèntric	Comparar la necessitat de VMI durant els primers 7 dies de vida en lactants assignats a l'atzar a NHFOV front NCPAP	300 nadons prematurs: 150 nadons a NHFOV i 150 nadons a NCPAP (26 a 33 setmanes) amb SDR	NHFOV amb tub nasofaringi en nadons prematurs és més beneficiosa que la NCPAP per reduir nivells de CO ₂ . S'aplica com tractament de rescat quan fallin altres mètodes de VNI, minimitzant la necessitat de VMI i les morbiditats pulmonars i no pulmonars associades a VMI
Treatment and outcome data of very low birth weight infants treated with less invasive surfactant administration in comparison to intubation and mechanical ventilation in the clinical setting of a cross-sectional observational multicenter study. Langhammer K, et al. (2018) ⁽⁴⁵⁾	Estudi multicèntric observacional de tall transversal	Examinar els resultats en assaigs clínics amb les dades recopilades per contribuir en el resultat i els avantatges dels nadons tractats amb LISA i complementar amb altres dades de tractament i resultats que podrien dependre del tipus d'administració	407 nadons prematurs: 177 nadons amb LISA (26 i 28 setmanes) i 230 nadons amb TE i VM (28 setmanes) (grup control). 29 LISA no poden ser emparellats⇒ s'analitza 148 TE i 148 LISA+LISA i intubació	Els resultats i els avantatges per als lactants tractats amb LISA en la VM i la DBP en la rutina clínica mostren requerir menys dies d'O ₂ suplementari i tenen menors necessitats d'analgèsics i sedants
A Comparative Study of the Efficacy of Surfactant Administration through a Thin Intratracheal Catheter and its Administration via an Endotracheal Tube in Neonatal Respiratory Distress Syndrome. Choupani R, et al. (2018) ⁽⁴⁷⁾	Estudi clínic de doble cego	Comparar l'efectivitat de LISA amb INSURE en el tractament de la SDR en nounats	104 nadons prematurs (28 a 37 setmanes) amb SDR: 52 nadons a LISA i 52 nadons a INSURE	Administrar surfactant a través d'un catèter prim intratraqueal és més segur que l'INSURE, però igual d'eficaç en la reducció de la durada i la necessitat de VM, la durada de l'oxigenoteràpia i el NCPAP, l'hemorràgia intraventricular i pulmonar, mortalitat neonatal i la incidència de DBP

Taula 4. Descripció articles seleccionats. (Cont)

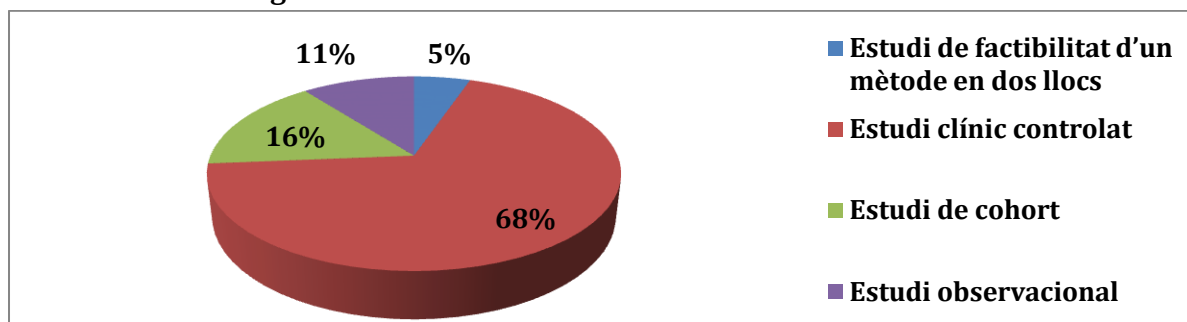
7.- ANÀLISI DE RESULTATS

- **Tipus d'articles seleccionats**

En aquesta revisió bibliogràfica de 19 articles s'han analitzat els següents tipus:

Estudi clínic controlat → 13 articles, Estudi de cohort → 3 articles, Estudi observacional → 2 articles i Estudi de factibilitat d'un mètode en dos llocs → 1 article. (Gràfic 1)

Gràfic 1: Metodologia dels articles analitzats.



- **Total de nadons participants**

Es van incloure un total de 4678 nadons prematurs amb una edat gestacional que va des de prematurs extrems a prematurs moderats i tardans, és a dir, des de les 23 setmanes fins a les 37 setmanes d'edat gestacional.

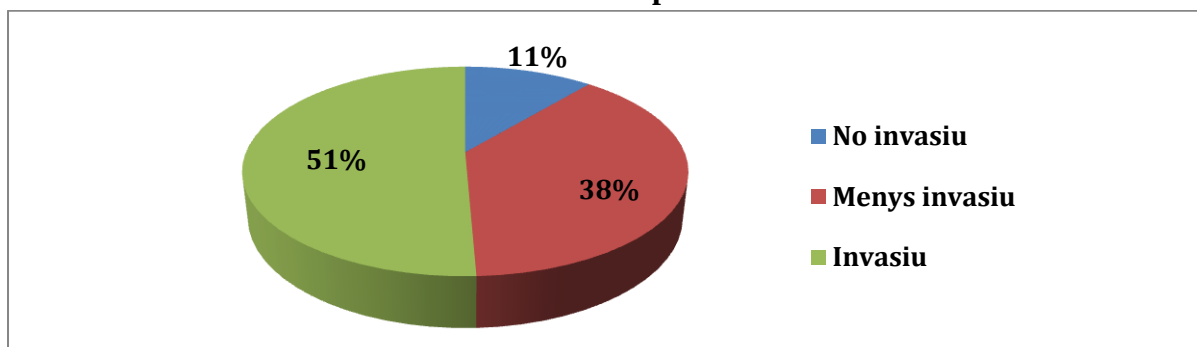
- **Total de nadons segons la invasivitat de les tècniques emprades**

Les tècniques emprades en aquest estudi han estat distribuïdes en 3 categories:

- Invasives: tècniques que requereixen tubs endotraquials per administrar O₂ i altres substàncies com el surfactant. Envaeixen la via aèria. Formen part la intubació endotraqueal (TE), SIMV-PSV, HFOV i la tècnica INSURE^(6,7)
- No invasives: tècniques que no requereixen tubs endotraquials per administrar O₂ i altres substàncies com el surfactant. No envaeixen la via aèria. Formen part la CPAP, NCPAP i NHFOV^(6,7)
- Menys invasives: tècniques que no requereixen tubs endotraquials per administrar O₂ i altres substàncies com el surfactant, però envaeixen mínimament la via aèria amb catèters prims o mascaretes laríngies. Formen part la tècnica MIST o també anomenada LISA, TQ, ML i CATH^(8,9)

La distribució dels nadons segons la invasivitat de les tècniques ha estat la següent: No invasiu → 521 nadons, Menys invasiu → 1787 nadons i Invasiu → 2370 nadons. (Gràfic 2)

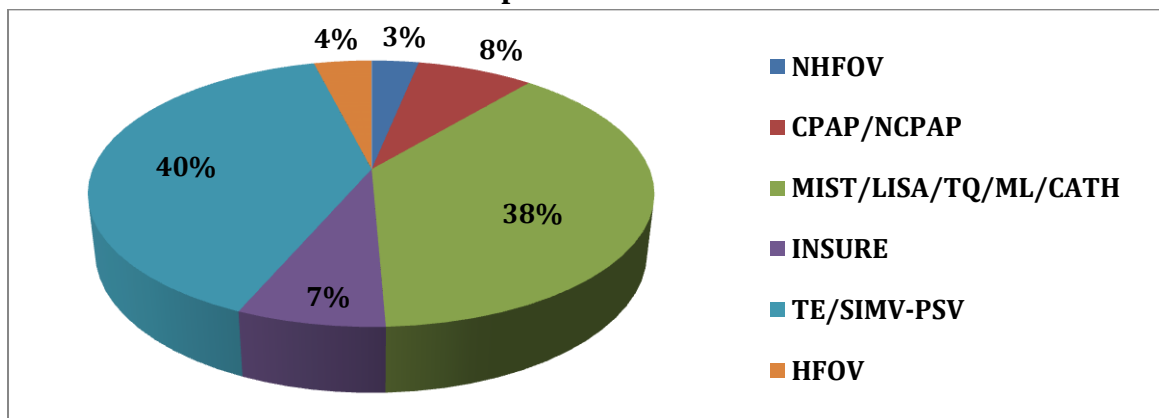
Gràfic 2: Relació nadons-invasivitat tècnica emprada.



- **Total de nadons amb cadascuna de les tècniques emprades**

La distribució dels nadons segons la tècnica emprada ha estat la següent: NHFOV → 150 nadons, CPAP/NCPAP → 371 nadons, MIST/LISA/TQ/ML/CATH → 1787 nadons, INSURE → 334 nadons, TE/SIMV-PSV → 1852 nadons i HFOV → 184 nadons. (Gràfic 3)

Gràfic 3: Relació nadons-tècnica emprada.



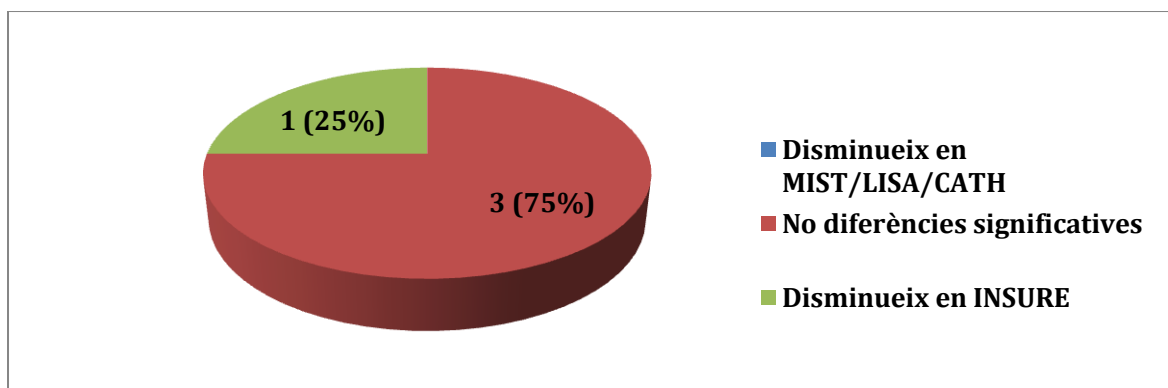
- **NHFOV vs NCPAP**

1 estudi analitza la necessitat de VM i intubació, complicacions i mortalitat en les tècniques de NHFOV i NCPAP. Els resultats mostren que la necessitat de VM i intubació, les complicacions i la mortalitat disminueixen en NHFOV.

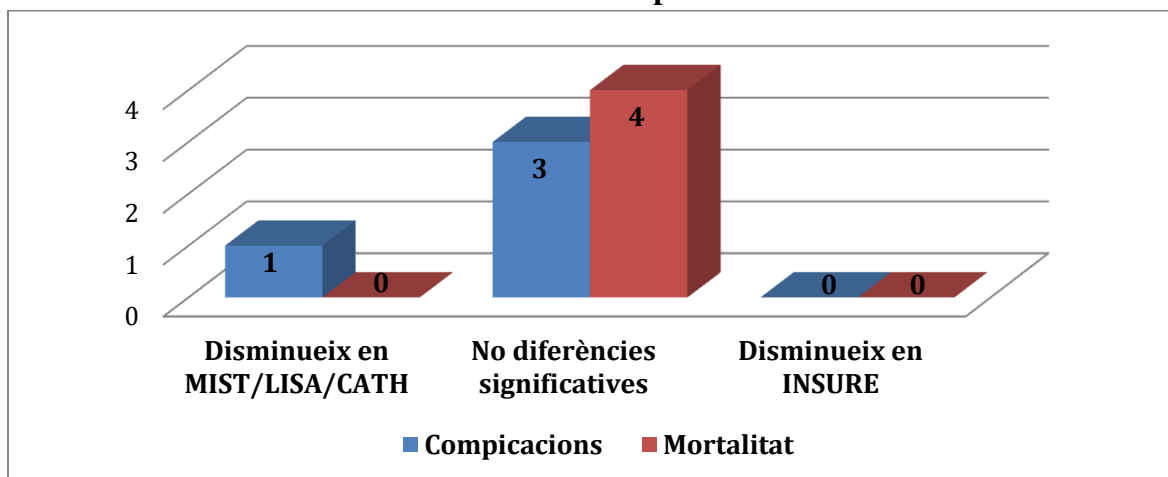
- **MIST/LISA/CATH vs INSURE**

4 estudis analitzen la necessitat de VM i intubació, les complicacions i mortalitat en les tècniques de MIST/LISA/CATH i INSURE. (Gràfics 4,5)

Gràfic 4: MIST/LISA/CATH vs INSURE. Necessitat VM i intubació.



Gràfic 5: MIST/LISA/CATH vs INSURE. Complicacions i mortalitat.

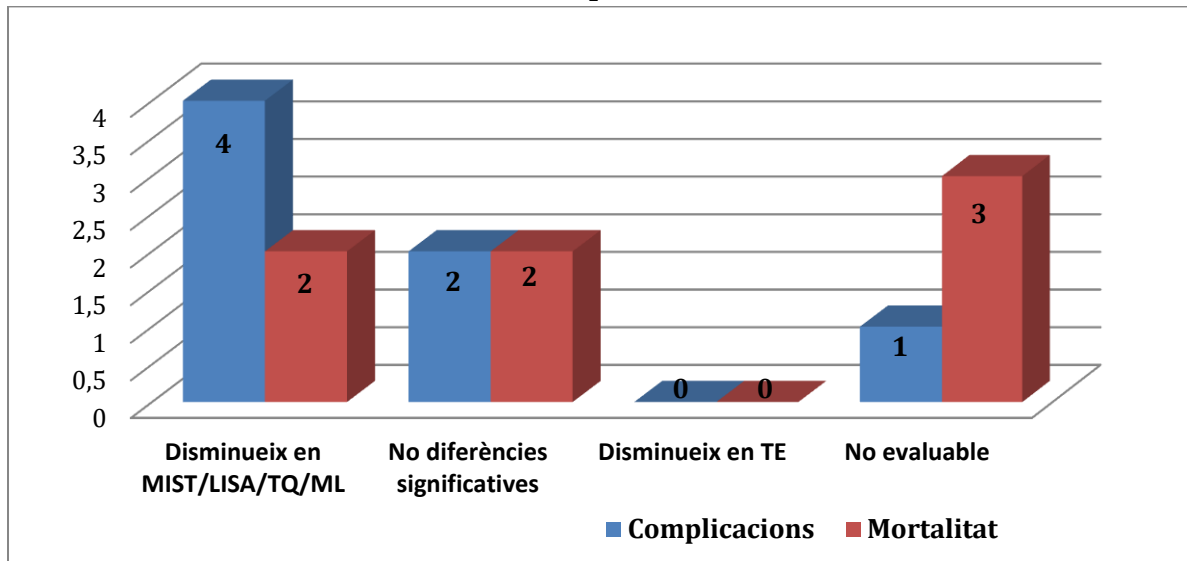


- **MIST/LISA/TQ/ML vs TE**

7 estudis analitzen la necessitat de VM i intubació, les complicacions i mortalitat en les tècniques de MIST/LISA/TQ/ML i TE. Els resultats mostren que la necessitat de VM i intubació disminueix en MIST/LISA/TQ/ML.

En el gràfic 6 es poden veure les complicacions i la mortalitat.

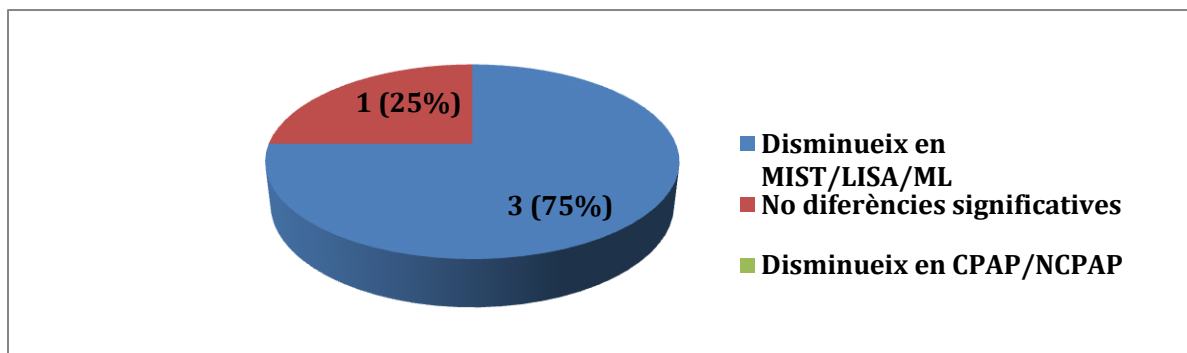
Gràfic 6: MIST/LISA/TQ/ML vs TE. Complicacions i mortalitat.



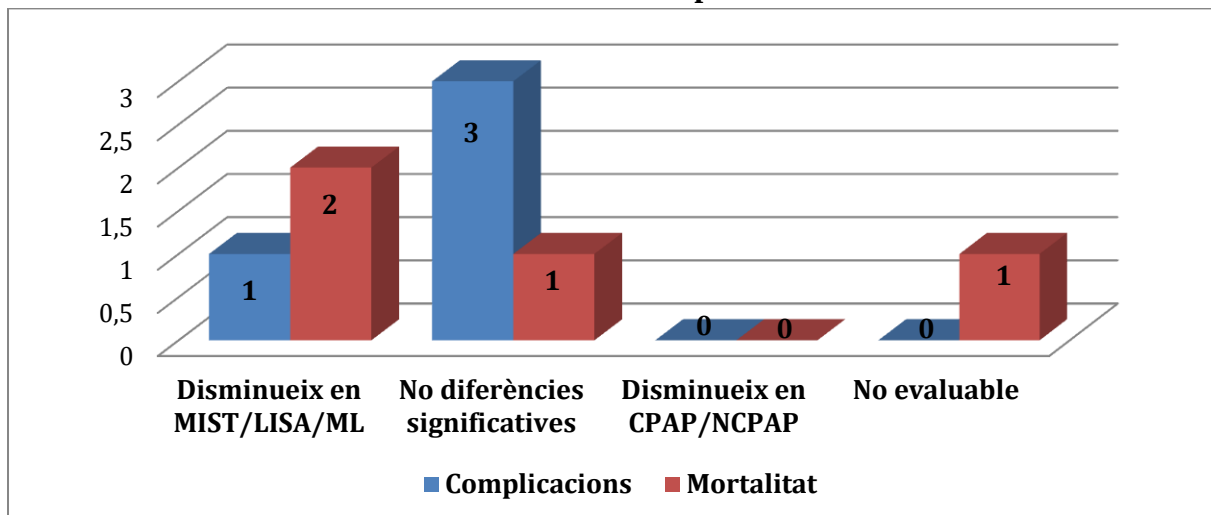
- **MIST/LISA/ML vs CPAP/NCPAP**

4 estudis analitzen la necessitat de VM i intubació, les complicacions i mortalitat en les tècniques de MIST/LISA/ML i CPAP/NCPAP. (Gràfics 7,8)

Gràfic 7: MIST/LISA/ML vs CPAP/NCPAP. Necessitat VM i intubació.



Gràfic 8: MIST/LISA/ML vs CPAP/NCPAP. Complicacions i mortalitat.



- **INSURE vs TE**

1 estudi analitza la necessitat de VM i intubació, les complicacions i mortalitat en les tècniques de INSURE i TE. Els resultats mostren que la necessitat de VM i intubació, les complicacions i la mortalitat disminueixen en INSURE.

- **INSURE vs NCPAP**

1 estudi analitza la necessitat de VM i intubació, les complicacions i mortalitat en les tècniques de INSURE i NCPAP. Els resultats mostren que no hi han diferències significatives en quan a la necessitat de VM i intubació, les complicacions i la mortalitat entre INSURE i NCPAP.

- **HFOV vs SIMV-PSV**

1 estudi analitza la necessitat de VM i intubació, les complicacions i mortalitat en les tècniques de HFOV i SIM-PSV. Els resultats mostren que la necessitat de VM i intubació, les complicacions i la mortalitat disminueixen en HFOV.

8.- DISCUSSIÓ I CONCLUSIÓ

Si analitzem els resultats obtinguts, es pot observar la seguretat i l'eficàcia d'aquestes tècniques mitjançant l'avaluació de la ventilació mecànica, la mortalitat i les diferents complicacions: hemorràgia pulmonar i intraventricular, conducte arteriós permeable, DBP, retinopatia del prematur, enterocolitis necrotitzant, pneumotòrax, emfisema pulmonar, sèpsia i leucomalàcia periventricular.

En relació a les tècniques no invasives NHFOV i NCPAP⁽³¹⁾ es conclou que la NHFOV és més beneficiosa que la NCPAP, ja que redueix la necessitat de ventilació mecànica invasiva, disminueix les complicacions i la mortalitat. Es pot aplicar com a tractament de rescat en nadons prematurs en lloc d'altres mètodes no invasius.

Pel que fa a les tècniques mínimament invasives MIST, LISA o CATH enfront de les invasives INSURE^(9,32,39,47) es conclou que administrar surfactant amb un catèter intratraqueal prim recolzat amb NCPAP és més segur que l'administració amb un tub endotraqueal recolzat amb NCPAP o mètode INSURE, ja que aquest no pot prevenir la incidència de complicacions de la intubació, però mostra una eficàcia i viabilitat igual a MIST. D'aquesta manera, MIST és una alternativa factible a INSURE, però d'igual utilitat, ja que en la majoria dels resultats no s'observen unes diferències significatives pel que fa a la mortalitat i la necessitat de ventilació mecànica, menys en algun cas⁽³²⁾ on INSURE disminueix aquesta necessitat. Les complicacions tampoc mostren diferències significatives, menys en algun cas⁽³⁹⁾ on CATH les disminueix.

En quant a les tècniques mínimament invasives MIST, LISA, TQ o ML enfront de les invasives TE^(33,35,36,37,44,45,46) es conclou que administrar surfactant amb un catèter intratraqueal prim recolzat amb NCPAP és una modalitat nova que pot ser utilitzada com a alternativa al tractament convencional d'intubació. MIST ha demostrat ser potencialment eficaç, fàcil i segura, ja que disminueix la necessitat de ventilació mecànica, complicacions i mortalitat. Es mostra en alguns casos^(33,36) que no hi va haver diferències significatives entre MIST i TE pel que fa a complicacions i mortalitat i en alguns altres^(35,45) la mortalitat no es va poder avaluar.

Referent a les tècniques mínimament invasives MIST, LISA o ML enfront de les no invasives CPAP o NCPAP^(34,38,43,48) es conclou que administrar surfactant amb un catèter intratraqueal prim recolzat amb NCPAP és un avanç, sent potencialment efectiu i més factible que les tècniques no invasives soles. MIST augmenta la taxa d'èxit de CPAP i respecta la integritat cutània del sistema respiratori. Els resultats mostren que la necessitat de ventilació mecànica disminueixen en MIST, menys en algun cas⁽³⁴⁾ on no es mostren diferències significatives. Tampoc es mostren diferències en complicacions, menys en algun cas⁽³⁴⁾ on MIST les disminueix. La mortalitat disminueix en MIST, menys en algun cas⁽⁴³⁾ on no es mostren diferències significatives i un altre⁽³⁸⁾ no es va poder avaluar.

Sobre les tècniques invasives INSURE i TE⁽⁴⁰⁾ es conclou que administrar surfactant amb un tub endotraqueal recolzat amb CPAP o mètode INSURE és una estratègia vàlida que redueix el risc de lesió en el pulmó i la durada en la ventilació mecànica en comparació a TE. Els resultats obtinguts mostren que INSURE redueix la necessitat de ventilació mecànica, complicacions i mortalitat.

Respecte a les tècniques invasives INSURE enfront de les no invasives NCPAP⁽⁴¹⁾ es conclou que tant en l'administració de surfactant amb un tub endotraqueal recolzat amb NCPAP o mètode INSURE com en la NCPAP sola, no es va mostrar diferències significatives pel que fa a la necessitat de ventilació mecànica, complicacions i mortalitat. Encara que s'ha demostrat l'eficàcia del mètode INSURE a l'hora d'administrar surfactant en nadons prematurs amb la SDR cal avaluar la decisió d'instaurar-lo quan amb la NCPAP sola és suficient, ja que exposar a la intubació innecessària i a l'administració de surfactant de manera excessiva no sembla justificat.

En consideració a les tècniques invasives HFOV i SIMV-PSV⁽⁴²⁾ es conclou que la ventilació amb HFOV millora els resultats a llarg termini en el desenvolupament neurològic dels nadons, causant menys lesions pulmonars en comparació a altres tècniques convencionals SIMV-PSV. Així HFOV és una tècnica invasiva segura i eficaç, ja que els resultats demostren una disminució en la necessitat de la ventilació mecànica, les complicacions i la mortalitat.

Com a conclusió general, dintre de les tècniques no invasives s'ha demostrat que el millor mètode és la modalitat NHFOV. Dintre de les invasives la HFOV ha demostrat una millora en els resultats en comparació al mètode convencional, seguit del mètode INSURE.

Comparant les tècniques no invasives amb les invasives INSURE no s'observen diferències significatives, permetent valorar la necessitat d'intubació. Pel que fa a les tècniques menys invasives, han demostrat una millor eficàcia i seguretat que les invasives i no invasives, sent un gran avanç en el tractament de la SDR i en la cura integral del nounat, respectant la integritat del sistema respiratori, reduint la lesió pulmonar i permeten deslligar el requeriment de surfactant amb la ventilació mecànica convencional.

Infermeria és molt més que realitzar tècniques, és cuidar les persones mitjançant els coneixements i l'observació amb ull crític i analític, funció primordial en la prevenció i fonamental per realitzar unes cures de qualitat. Per aquest motiu, la formació és un dels punts més importants per saber com dur a terme aquestes pràctiques, les cures que s'han de realitzar i sobretot per poder identificar les diferents complicacions i actuacions adequades.

La realització d'estudis mitjançant l'actuació i l'observació directa són clau per determinar l'eficàcia d'aquestes tècniques per reconèixer les diferents complicacions i realitzar les cures adients, dirigint un enfocament més intens si es tracta d'una tècnica invasiva. Per tant, quan menys invasiu sigui el mètode, menys riscos i cures intensives requerirà el nadó prematur.

El seguiment constant, directe i acurat permet dur el control del nounat, reconèixer qualsevol canvi en la seva evolució i l'aparició dels diferents signes d'alarma, aconseguint una ràpida resposta per part d'infermeria, el qual permet millorar la seva esperança i qualitat de vida.

Per aconseguir aquests objectius són imprescindibles els coneixements en relació a totes les tècniques, materials i fàrmacs vinculats directament als nadons, i en aquest cas, als prematurs amb la SDR que requereixen l'administració de surfactant per poder seguir vivint.

D'altra banda, l'atenció primordial del nadó en la UCIN inclou els pares, proporcionant assistència i cures centrades en la família, creant un vincle terapèutic per donar suport emocional, reforçar actituds i comportaments positius, ajudar-los a que s'adaptin en la unitat i que aprenguin a tenir cura dels seus fills en aquestes circumstàncies, explicant-los els diferents procediments, complicacions i signes d'alarma.

La humanització de la UCIN és un paper que pertany a infermeria, els quals ha de demostrar les seves habilitats en l'empatia, l'escolta activa i l'educació sanitària als pares, permetent la seva presència en tot moment, afavorint la recuperació del nadó i donant suport a la família. També és important tenir un ambient tèrmic neutre i acollidor, sense sorolls ni llums extremadament fortes.

Com a conclusió final, el fet de realitzar aquest estudi ens ha servit per conèixer les tècniques més utilitzades actualment, la seva metodologia, seguretat i eficàcia, decantant-se cada cop més cap a les tècniques menys invasives pels beneficis que aporten, evitant així la perillositat i les complicacions de la invasivitat. Per tant, després d'analitzar els resultats, hem respost satisfactòriament a la pregunta d'investigació i als objectius generals i específics d'aquest estudi.

9.- LIMITACIONS DE L'ESTUDI I FUTURES LÍNIES D'INVESTIGACIÓ

Les limitacions en aquest estudi han estat les següents:

- La limitació de 5 anys enrere a l'hora d'escollir articles
- Solament s'han seleccionat articles d'accés gratuït
- Els articles cercats analitzen molts resultats diferents i ens hem centrat en la VM, complicacions i mortalitat
- Falta més nombre d'articles que analitzin les mateixes tècniques
- Cada conclusió s'enfoca en el tipus de tècnica o tècniques emprades. No hi ha una única conclusió, sinó l'anàlisi de moltes

Com a futures línies d'investigació cal fer èmfasi en estudiar la viabilitat i la necessitat d'administrar surfactant, amb un mètode invasiu en països amb vies de desenvolupament i, amb unes possibilitats mínimes en material i tractament, quan es donen bons resultats amb NCPAP sola.

D'altra banda, també caldria cercar més estudis que investiguin les mateixes tècniques per poder comparar resultats i tenir unes mostres majors i amb conclusions més adients.

Finalment, tot i que encara s'utilitzin diferents tipus de tècniques, cada cop s'evidencia més que el futur seran les mínimament invasives, mostrant alta seguretat i eficàcia. D'aquesta manera, futurs estudis seran requerits per conèixer millor aquests tipus de mètodes i saber com gestionar-los.

10.- BIBLIOGRAFIA

- 1- Organización Mundial de la Salud (OMS). Nacimientos prematuros. [Internet]. 2018 [actualitzat 19 Feb 2018; consultat 10 Oct 2018]. Disponible a: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>
- 2- Murki S, Deorari A, Vidyasagar D. Use of CPAP and Surfactant Therapy in Newborns with Respiratory Distress Syndrome. Indian J Pediatr [Internet]. 12 Mai 2014 [consultat 9 Oct 2018];81(5):481–8. Disponible a: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24722861>
- 3- Instituto Nacional de Estadística (INE). Nacimientos. Año 2015. [Internet]. 2018 [consultat 10 Oct 2018]. Disponible a: <http://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t20/e301/nacim/a2015/10/&file=01011.px>
- 4- Han S, Mallampalli RK. The Role of Surfactant in Lung Disease and Host Defense against Pulmonary Infections. Ann Am Thorac Soc [Internet]. Mai 2015 [consultat 9 Oct 2018];12(5):765–74. Disponible a: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25742123>
- 5- Celik M, Bulbul A, Uslu S, Dursun M, Guran O, Kıray Bas E, et al. A comparison of the effects of invasive mechanic ventilation/surfactant therapy and non-invasive nasal-continuous positive airway pressure in preterm newborns. J Matern Neonatal Med [Internet]. 17 Des 2018 [consultat 9 Oct 2018];31(24):3225–31. Disponible a: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28856971>
- 6- Solaesa Casell MJ. Cuidados enfermeros centrados en el niño y la familia. Capítulo 15: Problemas respiratorios EMH. Madrid: CEU ediciones; 2015. p. 197-202
- 7- Murillo Murillo R, Gómez García C. Manual de intervención enfermera en unidades de cuidados pediátricos. Problemas críticos en neonatología. En: Marin D, librero-editor. 1ª ed. Murcia; 2008. p. 50-52, 315-334
- 8- Aldana-Aguirre JC, Pinto M, Featherstone RM, Kumar M. Less invasive surfactant administration versus intubation for surfactant delivery in preterm infants with respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis. Arch Dis Child - Fetal Neonatal Ed [Internet]. 2017 Jan [consultat 13 Nov 2018];102(1):F17–23. Disponible a: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27852668>

- 9- Aguar M, Cernada M, Brugada M, Gimeno A, Gutierrez A, Vento M. Minimally invasive surfactant therapy with a gastric tube is as effective as the intubation, surfactant, and extubation technique in preterm babies. *Acta Paediatr* [Internet]. 2014 Jun [consultat 13 Nov 2018];103(6):e229–33. Disponible a: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24628379>
- 10- Murillo Murillo R, Gómez García C. Manual de intervención enfermera en unidades de cuidados pediátricos. Intubación endotraqueal y ventilación mecánica. En: Marin D, librero-editor. 1ª ed. Murcia; 2008. p.315-334
- 11- Chaure López I, Inarejos García M. Enfermería Pediátrica. Capítulo 4: El recién nacido de alto riesgo y su familia. Barcelona: MASSON; 2004. p. 100-101
- 12- Wieland Ladewig P, London ML, Moberly SM, Olds SB. Enfermería maternal y del recién nacido. Capítulo 26: El recién nacido de alto riesgo: factores estresantes relacionados con el parto. McGraw Hill/Interamericana. 5ª ed. España; 2006. p. 767-768
- 13- Johnosn M, Bulechek G, Butcher H, Dochterman J, Maas M, Moorhead S, et al. Interrelaciones NANDA, NOC y NIC. Diagnósticos enfermeros, resultados e intervenciones. Madrid: Elsevier España; 2007. p.319
- 14- Johnosn M, Bulechek G, Moorhead S, Bulechek G, Butcher H, Maas M, Swanson E. Vínculos de NOC y NIC a NANDA-I y diagnósticos médicos. Soporte para el razonamiento crítico y la calidad de los cuidados. Barcelona: Elsevier España; 2012. p.199
- 15- NANDA [00032] Patrón respiratorio ineficaz. NNNConsult [Internet]. [cited 2019 Mar 18]. Available from: <https://www-nnnconsult-com.sabidi.urv.cat/nanda/32/>
- 16- Johnosn M, Bulechek G, Butcher H, Dochterman J, Maas M, Moorhead S, et al. Interrelaciones NANDA, NOC y NIC. Diagnósticos enfermeros, resultados e intervenciones. Madrid: Elsevier España; 2007. p.273
- 17- Johnosn M, Bulechek G, Moorhead S, Bulechek G, Butcher H, Maas M, Swanson E. Vínculos de NOC y NIC a NANDA-I y diagnósticos médicos. Soporte para el razonamiento crítico y la calidad de los cuidados. Barcelona: Elsevier España; 2012. p.166
- 18- NANDA[00030] Deterioro del intercambio de gases. NNNConsult [Internet]. [cited 2019 Mar 18]. Available from: <https://www-nnnconsult-com.sabidi.urv.cat/nanda/30/>
- 19- NOC [0403] Estado respiratorio: Ventilación. NNNConsult [Internet]. [cited 2019 Mar 18]. Available from: <https://www-nnnconsult-com.sabidi.urv.cat/noc/403/32/>

- 20- NOC [0411] Respuesta de la ventilación mecánica. NNNConsult [Internet]. [cited 2019 Mar 18]. Available from: <https://www-nnnconsult-com.sabidi.urv.cat/noc/411/30/>
- 21- NOC [0402] Estado respiratorio: Intercambio gaseoso. NNNConsult [Internet]. [cited 2019 Mar 18]. Available from: <https://www-nnnconsult-com.sabidi.urv.cat/noc/402/32/>
- 22- Rifà R, Olivé C, Lamoglia M. Lenguaje NIC para el aprendizaje teórico-práctico en Enfermería. Capítulo 25: Atención de enfermería al paciente que precisa ventilación mecánica. Barcelona: Elsevier España; 2012. p.293-302
- 23- NIC [3300] Manejo de la ventilación mecánica: Invasiva. NNNConsult [Internet]. [cited 2019 Mar 18]. Available from: <https://www-nnnconsult-com.sabidi.urv.cat/nic/3300/32/>
- 24- NIC [3302] Manejo de la ventilación mecánica: No invasiva. NNNConsult [Internet]. [cited 2019 Mar 18]. Available from: <https://www-nnnconsult-com.sabidi.urv.cat/nic/3302/32/>
- 25- SciELO España -Scientific Electronic Library Online [Internet]. [consultat 9 Dec 2018]. Disponible a: <http://scielo.isciii.es/scielo.php>
- 26- What is Scopus Preview? - Scopus: Access and use Support Center [Internet]. [consultat 9 Dec 2018]. Disponible a: https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/15534/supporthub/scopus/#tips
- 27- Home - PubMed - NCBI [Internet]. [consultat 9 Dec 2018]. Disponible a: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
- 28- Alvarez C. PDF. Suport i eines per al Treball de fi de grau: Infermeria. URV. [consultat 9 Dec 2018]. Disponible a: https://campusvirtual.urv.cat/pluginfile.php/2877923/mod_resource/content/2/Suport%20i%20eines%20per%20al%20TFG%20Infermeria%202018-2019.pdf
- 29- Evidence Based Information | Clinical decision support | clinical information | About EBSCO Health [Internet]. [consultat 28 Dec 2018]. Disponible a: <https://health.ebsco.com/about>
- 30- Biblioteca U. Biblioguías: Google Académico: Inicio. [consultat 1 Gen 2019]. Disponible a: https://biblioguias.uam.es/tutoriales/google_academico

- 31- Zhu X-W, Shi Y, Shi L-P, Liu L, Xue J, Ramanathan R. Non-invasive high-frequency oscillatory ventilation versus nasal continuous positive airway pressure in preterm infants with respiratory distress syndrome: Study protocol for a multi-center prospective randomized controlled trial. *Trials* [Internet]. 2018 Dec 14 [cited 2019 Jan 6];19(1):319. Available from: <https://trialsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13063-018-2673-9>
- 32- Mosayebi Z, Kadivar M, Taheri-Derakhsh N, Nariman S, Mahdi Marashi S, Farsi Z. A Randomized Trial Comparing Surfactant Administration Using InSurE Technique and the Minimally Invasive Surfactant Therapy in Preterm Infants (28 to 34 Weeks of Gestation) with Respiratory Distress Syndrome. *J Compr Pediatr* [Internet]. 2017 Nov 30 [cited 2019 Jan 6];In Press(In Press). Available from: <https://comprped.com/en/articles/60724.html>
- 33- Barbosa RF, Simões e Silva AC, Silva YP. A randomized controlled trial of the laryngeal mask airway for surfactant administration in neonates. *J Pediatr (Rio J)* [Internet]. 2017 Jul 1 [cited 2019 Jan 6];93(4):343–50. Available from: <https://www-sciencedirect-com.sabidi.urv.cat/science/article/pii/S0021755717300414>
- 34- Zhang C, Zhu X. Clinical effects of pulmonary surfactant in combination with nasal continuous positive airway pressure therapy on neonatal respiratory distress syndrome. *Pakistan J Med Sci* [Internet]. 2017 [cited 2019 Jan 6];33(3):621–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28811782>
- 35- Olivier F, Nadeau S, Bélanger S, Julien A-S, Massé E, Ali N, et al. Efficacy of minimally invasive surfactant therapy in moderate and late preterm infants: A multicentre randomized control trial. *Paediatr Child Health* [Internet]. 2017 Jun [cited 2019 Jan 6];22(3):120–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29479196>
- 36- Bao Y, Zhang G, Wu M, Ma L, Zhu J. A pilot study of less invasive surfactant administration in very preterm infants in a Chinese tertiary center. *BMC Pediatr* [Internet]. 2015 Dec 14 [cited 2019 Jan 6];15(1):21. Available from: <http://bmcpediatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12887-015-0342-7>
- 37- González S, Keshishian R, Díaz-Rossello JL. Administración de surfactante sin intubación endotraqueal. Reporte de primeros pacientes en Uruguay. *Archivos de pediatría del Uruguay órgano oficial de la Sociedad Uruguaya de Pediatría*. [Internet]. Vol. 85, *Archivos de Pediatría del Uruguay*. Sociedad Uruguaya de Pediatría; 2014 [cited 2019 Jan 6]. 235-241 p. Available from: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12492014000400005

- 38- Dargaville PA, Aiyappan A, De Paoli AG, Kuschel CA, Kamlin COF, Carlin JB, et al. Minimally-invasive surfactant therapy in preterm infants on continuous positive airway pressure. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed [Internet]. 2013 Mar 1 [cited 2019 Jan 6];98(2):F122-6. Available from: <https://fn-bmj-com.sabidi.urv.cat/content/98/2/F122.long>
- 39- Mohammadizadeh M, Sadeghnia A, Ardestani A. Early administration of surfactant via a thin intratracheal catheter in preterm infants with respiratory distress syndrome: Feasibility and outcome. J Res Pharm Pract [Internet]. 2015 [cited 2019 Jan 29];4(1):31. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25710048>
- 40- Pérez LA, González DM, Álvarez KM de J, Díaz-Martínez LA. [Nasal CPAP versus mechanical ventilation in 28 to 32-week preterm infants with early surfactant administration]. Biomedica [Internet]. [cited 2019 Jan 7];34(4):612–23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25504251>
- 41- Nakhshab M, Tajbakhsh M, Khani S, Farhadi R. Comparison of the Effect of Surfactant Administration During Nasal Continuous Positive Airway Pressure with that of Nasal Continuous Positive Airway Pressure Alone on Complications of Respiratory Distress Syndrome: A Randomized Controlled Study. Pediatr Neonatol [Internet]. 2015 Apr [cited 2019 Jan 7];56(2):88–94. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25264154>
- 42- Sun H, Cheng R, Kang W, Xiong H, Zhou C, Zhang Y, et al. High-Frequency Oscillatory Ventilation Versus Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation Plus Pressure Support in Preterm Infants With Severe Respiratory Distress Syndrome. Respir Care [Internet]. 2014 Feb 1 [cited 2019 Jan 7];59(2):159–69. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23764865>
- 43- Canals Candela FJ, Vizcaíno Díaz C, Ferrández Berenguer MJ, Serrano Robles MI, Vázquez Gomis C, Quiles Durá JL. Terapia con surfactante con técnica mínimamente invasiva: experiencia en un hospital terciario. An Pediatría [Internet]. 2016 Feb [cited 2019 Jan 7];84(2):79–84. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26028565>
- 44- Göpel W, Kribs A, Härtel C, Avenarius S, Teig N, Groneck P, et al. Less invasive surfactant administration is associated with improved pulmonary outcomes in spontaneously breathing preterm infants. Acta Paediatr [Internet]. 2015 Mar [cited 2019 Jan 7];104(3):241–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25474712>

- 45- Langhammer K, Roth B, Kribs A, Göpel W, Kuntz L, Miedaner F. Treatment and outcome data of very low birth weight infants treated with less invasive surfactant administration in comparison to intubation and mechanical ventilation in the clinical setting of a cross-sectional observational multicenter study. *Eur J Pediatr* [Internet]. 2018 Aug 28 [cited 2019 Jan 7];177(8):1207–17. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29808237>
- 46- Kribs A, Roll C, Göpel W, Wieg C, Groneck P, Laux R, et al. Nonintubated Surfactant Application vs Conventional Therapy in Extremely Preterm Infants. *JAMA Pediatr* [Internet]. 2015 Aug 1 [cited 2019 Jan 7];169(8):723. Available from: <http://archpedi.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jamapediatrics.2015.0504>
- 47- Choupani R, Mashayekhy G, Hmidi M, Kheiri S, Dehkordi MK. A Comparative Study of the Efficacy of Surfactant Administration through a Thin Intratracheal Catheter and its Administration via an Endotracheal Tube in Neonatal Respiratory Distress Syndrome. *Respir Distress Syndr Iran J Neonatol* [Internet]. 2018 [cited 2019 Jan 7];(4):9. Available from: <http://eprints.skums.ac.ir/7434/1/A%20Comparative%20Study%20of%20the%20Efficacy%20of%20Surfactant%20Administration%20through%20a%20Thin%20Intratracheal%20Catheter.pdf>
- 48- Roberts KD, Brown R, Lampland AL, Leone TA, Rudser KD, Finer NN, et al. Laryngeal Mask Airway for Surfactant Administration in Neonates: A Randomized, Controlled Trial. *J Pediatr* [Internet]. 2018 Feb 1 [cited 2019 Jan 7];193:40–46.e1. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022347617313227>