

Laura Pinto Martínez
Miquel Rodrigo Barberán

**Efectes de la nutrició enteral en pacients
amb suport ventilatori mecànic:
una revisió bibliogràfica descriptiva**

Dirigit per:
Sra. Carme Ortega Segura

TREBALL DE FI DE GRAU
Grau en Infermeria
Universitat Rovira i Virgili



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Tarragona 2019

ÍNDEX

ABREVIACIONS	3
RESUM	4
RESUMEN	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓ	7
OBJECTIUS	9
Objectiu principal	9
Objectius secundaris	9
METODOLOGIA.....	10
Cronograma.....	10
Bases de dades i fonts documentals consultades	10
Paraules clau	10
Criteris d'inclusió i exclusió	10
Estratègia de cerca bibliogràfica	11
Estratègia de cerca bibliogràfica a Pubmed	11
Estratègia de cerca bibliogràfica a Cuiden Plus.....	12
Estratègia de cerca bibliogràfica a Cuidatge	12
Estratègia de cerca bibliogràfica a Journal of Intensive Care Medicine.....	13
Aspectes ètics	13
MARC TEÒRIC	14
Pacient crític	14
Suport nutricional especialitzat.....	14
Nutrició enteral	15
Nutrició parenteral.....	17
Ventilació mecànica	19
Ventilació mecànica invasiva.....	19
Ventilació mecànica no invasiva	21
RESULTATS I DISCUSSIÓ	24
Nutrició enteral precoç	24
Requeriments energètics	26
Requeriments d'hidrats de carboni.....	27
Requeriments proteics	29
Nutrients immunomoduladors.....	30

Efectes de la nutrició enteral en pacients amb suport ventilatori mecànic:
una revisió bibliogràfica descriptiva

Àcids grassos poliinsaturats	30
Aminoàcids	31
Probiòtics.....	31
Limitacions	32
CONCLUSIONS	33
Futures línies d'investigació	34
BIBLIOGRAFIA	35
ANNEXES	40

ABREVIACIONS

- **AGCM:** àcids grassos de cadena mitja
- **AGPI:** àcid gras poliinsaturat
- **APACHE III:** *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation III*
- **ASPEN:** *American Society of Parenteral and Enteral Nutrition*
- **BIPAP:** pressió positiva de via aèria de dos nivells
- **CPAP:** pressió positiva continua en la via aèria
- **DHA:** àcid decosaheptaenoic
- **EN:** *enteral nutrition*
- **EPA:** àcid eicosapentaenoic
- **EPAP:** pressió positiva en la fase expiratòria
- **ESPEN:** *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism*
- **GLA:** àcid γ -linolènic
- **ICU:** *Intensive Care Unit*
- **IPAP:** pressió positiva en la fase inspiratòria
- **MVP:** *mechanically ventilated patient*
- **NE:** nutrició enteral
- **NP :** nutrició parenteral
- **PaO₂:** pressió parcial d'oxigen
- **PEEP:** pressió positiva al final de l'expiració
- **PSVM:** pacient amb suport ventilatori mecànic
- **SatO₂:** saturació d'oxigen
- **SDRA:** síndrome de distrès respiratori agut
- **SEMICyUC:** Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias
- **UCI:** unitat de cures intensives
- **VM:** ventilació mecànica
- **VMI:** ventilació mecànica invasiva
- **VMNI:** ventilació mecànica no invasiva

RESUM

Efectes de la nutrició enteral en pacients amb suport ventilatori mecànic: una revisió bibliogràfica descriptiva

Introducció: Els pacients amb suport ventilatori mecànic (PSVM) sovint s'enfronten a pèrdues progressives de massa corporal i muscular degut a l'hipermetabolisme i a l'augment del catabolisme proteic generat a la unitat de cures intensives (UCI). Conseqüentment, el risc de patir desnutrició està augmentat i aquesta s'associa amb una major morbidimortalitat. En aquest sentit, està ben establert que la nutrició enteral (NE) precoç és el suport nutricional d'elecció en PSVM ja que pot reduir algunes complicacions associades com la mortalitat, la durada amb ventilació mecànica (VM), l'estada a la UCI, la incidència d'infeccions, entre altres. Tanmateix, existeix un gran debat sobre quina composició de fórmula de NE és més beneficiosa en PSVM. El nostre objectiu és revisar els efectes de diverses fórmules de NE en PSVM en diferents situacions crítiques.

Metodologia: Es van cercar articles a bases de dades (PubMed, Cuiden Plus i Cuidatge) i a revistes científiques i es van escollir 17 articles.

Resultats: La NE precoç pot reduir la durada amb VM, l'estada i debilitat adquirida a la UCI. Existeix certa controvèrsia en la quantitat d'energia a administrar i els seus beneficis. Les fórmules específiques per la Diabetis Mellitus podrien relacionar-se amb la disminució del risc d'infeccions. A més, un aport proteic adequat podria reduir el risc de mortalitat i millorar l'èxit en el procés de *weaning*. Per últim, les fórmules enriquides amb nutrients immunomoduladors milloren la supervivència, ajuden a reduir els dies d'estada a la UCI i amb VM i, promouen la funció immunitària del PSVM.

Conclusions: La NE precoç millora la situació dels PSVM i redueix el risc de complicacions. A més, diversos components d'aquestes fórmules podrien reduir el risc d'infeccions, la mortalitat, la durada amb VM i l'estada a la UCI.

RESUMEN

Efectos de la nutrición enteral en pacientes con soporte ventilatorio mecánico: una revisión bibliográfica descriptiva

Introducción: Los pacientes con soporte ventilatorio mecánico (PSVM) suelen enfrentarse a pérdidas progresivas de masa corporal i muscular debido al hipermetabolismo y al aumento del catabolismo proteico en la unidad de curas intensivas (UCI). Consecuentemente, el riesgo de sufrir desnutrición está aumentado i ésta se asocia con mayor morbilidad y mortalidad. Así, está bien establecido que la nutrición enteral (NE) precoz es el soporte nutricional de elección en PSVM ya que puede reducir complicaciones asociadas como la mortalidad, la duración con ventilación mecánica (VM), la estancia en la UCI, la incidencia de infecciones, entre otros. Asimismo, existe un gran debate sobre qué composición de fórmula de NE es más beneficiosa en PSVM. Nuestro objetivo es revisar los efectos de diversas fórmulas de NE en PSVM en diferentes situaciones críticas.

Metodología: Se buscaron artículos en bases de datos (PubMed, Cuiden Plus y Cuidatge) y en revistas científicas y 17 fueron escogidos.

Resultados: La NE precoz puede reducir la duración con VM, la estancia y debilidad adquiridas en la UCI. Existe controversia en cuanto a la cantidad de energía a administrar y sus beneficios. Las fórmulas específicas para la Diabetes Mellitus podrían relacionarse con la disminución del riesgo de infecciones. Un aporte proteico adecuado podría reducir el riesgo de mortalidad y mejorar el éxito en el proceso de *weaning*. Por último, las fórmulas enriquecidas con nutrientes inmunomoduladores mejoran la supervivencia, ayudan a reducir los días de estancia en la UCI y con VM y promueven la función inmunitaria del PSVM.

Conclusiones: La NE precoz mejora la situación de los PSVM y reduce el riesgo de complicaciones. Además, varios componentes de estas fórmulas podrían reducir el riesgo de infecciones, la mortalidad, duración con VM y la estancia en la UCI.

ABSTRACT

Enteral nutrition effects in mechanically ventilated patients: a descriptive review

Introduction: Mechanically ventilated patients (MVP) often tend to face progressive losses of body mass and muscle because of hypermetabolism and increased protein catabolism due to the stay in the intensive care unit (ICU). Consequently, the risk of undernutrition is increased, which is associated with morbimortality. In this sense, it has been well established that early enteral nutrition (EN) is the best nutrition support because it can reduce several associated complications such as mortality, mechanical ventilation (VM) duration, ICU stay, incidence of infections, among others. However, there is a significant amount of debate regarding the best EN formula composition for MVP. The aim of this work is to review the effects of different EN formulas on MVP in different critical situations.

Methods: The articles were searched in databases (PubMed, Cuiden Plus and Cuidatge) and in scientific journals and 17 articles were selected.

Results: The early onset of EN could improve the MVP situation, reduce the duration of MV, and ICU stay and acquired wickedness. Nonetheless, the amount of energy in EN formulas and its effects is still controversial. Specific formulas for Diabetes Mellitus could be related with a reduction in the risk of infections. Moreover, a suitable protein contribution may be associated with a decreased risk of mortality and greater success in the weaning process. Finally, it has been observed that formulas enriched with immunomodulatory nutrients could improve survival and help to reduce the ICU stay as well as improve the immunity of the MVP.

Conclusion: Early EN improve the situation of MVP and reduce their associated complications. Moreover, several components of these formulas could reduce the infection risk, mortality, duration of MV and ICU stay.

INTRODUCCIÓ

El pacient crític, particularment aquell que precisa suport ventilatori mecànic (PSVM), es troba en alt risc de desnutrició, situació que incrementa el risc de mortalitat i de desenvolupar complicacions associades que comprometen la seva recuperació (1). La desnutrició és un desequilibri nutricional força prevalent en pacients crítics d'unitats de cures intensives (UCI). Segons la guia *Canadian Clinical Practice Guideline for Nutrition Support in Mechanically Ventilated, Critically Ill Adult Patients*, s'estima que més d'un 40% dels pacients ingressats a l'UCI la presenten (1). Això és degut no només per l'anorèxia i la incapacitat d'alimentar-se per via oral, sinó també per alteracions produïdes per la situació clínica com el catabolisme i l'absorció intestinal alterada. Així doncs, la desnutrició en aquest tipus de pacients està relacionada amb un augment de les infeccions nosocomials, pèrdua de la massa muscular, disfunció dels músculs respiratoris amb major temps amb ventilació mecànica (vm), empitjorament de la funció immunitària, major estança a la UCI, pitjor qualitat de vida a l'alta i augment de la morbidimortalitat (1–3)

El suport nutricional del pacient crític és quelcom essencial per mantenir i/o millorar la funció orgànica, la seva evolució i disminuir les morbiditats associades. Aquests pacients es troben en un estat catabòlic i en un alt nivell d'estrès metabòlic secundari a una resposta inflamatòria sistèmica que augmenta el risc de complicacions (2). Existeixen dues modalitats de suport nutricional: la nutrició enteral (NE) i la nutrició parenteral (NP).

Les guies de pràctica clínica i nombrosos estudis coincideixen en que la NE precoç és el suport nutricional d'elecció en el pacient crític i del PSVM amb el tracte gastrointestinal funcional en comptes de la NP (4). En aquest sentit, alguns autors suggereixen que el l'administració de NE en PSVM pot reduir algunes complicacions associades com la mortalitat, la durada amb vm, l'estada a la UCI, la incidència de pneumònia i altres complicacions infeccioses (2,4).

L'àmplia heterogeneïtat de perfils de PSVM a l'UCI i les qüestions ètiques fan que sigui força difícil determinar l'efecte beneficiós i perjudicial de intervencions nutricionals per si soles així com establir recomanacions específiques.

Les guies de pràctica clínica remarquen la gran importància d'un adequat aport energètic en el pacient crític amb l'objectiu de prevenir dèficits i excessos. Diversos estudis mostren que un augment en l'aport energètic millora els resultats, mentre altres autors suggereixen que l'aport energètic a curt termini i per sota de les recomanacions (nutrició permissiva o tròfica) no està associat amb efectes negatius. Respecte als requeriments proteics, el seu adequat aport té efectes importants sobre variables clíniques. Una revisió recent suggereix que els pacients que reben una adequada quantitat de proteïnes són alliberats més ràpidament de la VM, el temps d'estança a la UCI és menor i la supervivència als 60 dies és més elevada (2). Un altre aspecte important en la formulació de la NE són els nutrients immunomoduladors. Diversos metaanàlisis i assaigs clínics han demostrat que aquests components com la glutamina, els àcids grassos poliinsaturats (AGPI) omega-3 i els antioxidants poden modular processos fisiopatològics en pacients crítics, com l'estat inflamatori, l'estrès oxidatiu i l'afectació sobre la funció immunitària, disminuint la morbiditat per infeccions i millorant la recuperació dels pacients (5,6) .

Davant d'aquesta situació, la nostra pregunta d'estudi és: quina composició de fórmula de NE és més beneficiosa en PSVM? Quin impacte té sobre aquests pacients?

Per donar resposta al nostre plantejament, es realitzarà una cerca bibliogràfica descriptiva de literatura científica.

OBJECTIUS

Objectiu principal

Revisar els efectes de diverses fórmules de nutrició enteral en pacients amb suport ventilatori mecànic en diferents situacions crítiques.

Objectius secundaris

- Conèixer l'efecte de la nutrició enteral precoç sobre els dies d'estança a la unitat de cures intensives, els dies amb suport ventilatori mecànic i la mortalitat.
- Analitzar l'impacte de diferents components de les fórmules de nutrició enteral sobre la mortalitat, els dies d'estança a la unitat de cures intensives i els dies que es requereix suport ventilatori mecànic.

METODOLOGIA

El treball que es presenta a continuació és una revisió bibliogràfica descriptiva basada en l'evidència científica existent actualment sobre el tema plantejat. Una revisió bibliogràfica descriptiva és un conjunt d'activitats relacionades amb la cerca d'informació escrita del qual se'n reuneix i discuteix críticament tota la informació recuperada i utilitzada. Els seus objectius són conèixer l'estat actual del tema, identificar el marc de referència i els mètodes i procediments destinats a recollir i analitzar les dades, utilitzats en investigacions similars (7).

Cronograma

Amb l'objectiu de gestionar el temps i planificar les activitats de manera ordenada, es va elaborar un cronograma de treball amb les tasques a realitzar i els períodes de temps en els què s'havien de completar (veure **Taula Suplementària 1**).

Bases de dades i fonts documentals consultades

La identificació dels estudis s'ha realitzat mitjançant una recerca bibliogràfica exhaustiva a les següents fonts d'informació:

- Bases de dades de ciències de la salut: PubMed, Cuiden Plus i Cuidatge.
- Portals web de llibres i revistes científiques: Clinical Nutrition Journal, Journal of Intensive Care Medicine.

Paraules clau

Els termes de cerca van incloure les paraules clau: *“mechanical ventilation”*, *“ventilación mecánica”*, *“ventilació mecànica”*, *“enteral nutrition”*, *“nutrició enteral”*, *“nutrition”*, *“nutrición”*, *“nutrició”* i *“ventilated patients”*.

Criteris d'inclusió i exclusió

Previ a la realització de la cerca bibliogràfica, es van establir els criteris d'inclusió i exclusió transversals per a totes les bases de dades consultades.

Els criteris d'inclusió van ser:

- Articles publicats ens els darrers 5 anys (2014-2019)
- Idioma de publicació anglès, castellà o català

Els criteris d'exclusió van ser:

- Articles als que no es pogués accedir al text complet
- Complir algun dels criteris d'exclusió

Estratègia de cerca bibliogràfica

La recerca es va realitzar des de l'Octubre del 2018 fins al Març del 2019 (veure **Taula Suplementària 1**).

L'operador booleà utilitzat va ser AND per unir dos termes diferents i recuperar tan sols els registres en els que apareixen tots els termes introduïts. Els booleans OR i NOT no van ser utilitzats en cap cerca.

Per trobar les referències bibliogràfiques que s'ajustin als objectius plantejats de la manera més precisa, es van combinar les paraules claus amb els booleans. Tot seguit es detalla com es va realitzar la combinació dels descriptors amb els booleans segons la font consultada, els resultats obtinguts i els articles seleccionats.

Estratègia de cerca bibliogràfica a Pubmed

Primerament es va cercar <<(mechanical ventilation AND enteral nutrition)>> introduint el filtre de publicació dels darrers 5 anys, obtenint 313 articles. Després de la lectura del títol i abstract, 285 articles van ser descartats i se'n van seleccionar 28 que complien els criteris d'inclusió i cap d'exclusió. Al realitzar la lectura completa dels articles, se'n van escollir 13 per elaborar els resultats.

A continuació, es va buscar <<(ventilated patients AND nutrition)>> introduint el filtre de publicació dels darrers 5 anys, obtenint 165 articles. Posterior a la lectura del títol i abstract, 161 articles van ser descartats i se'n van seleccionar 4 que complien els criteris d'inclusió i cap d'exclusió. Al realitzar la lectura completa dels articles, se'n van escollir 3 per elaborar els resultats.

En total, a la base de dades Pubmed es van obtenir 478 articles amb les dues cerques. D'aquests, 446 articles es van rebutjar, 32 es van visualitzar i finalment 16 van ser seleccionats. La **Figura 1** descriu l'estratègia de cerca a la base de dades Pubmed en forma de diagrama segons els criteris establerts prèviament.

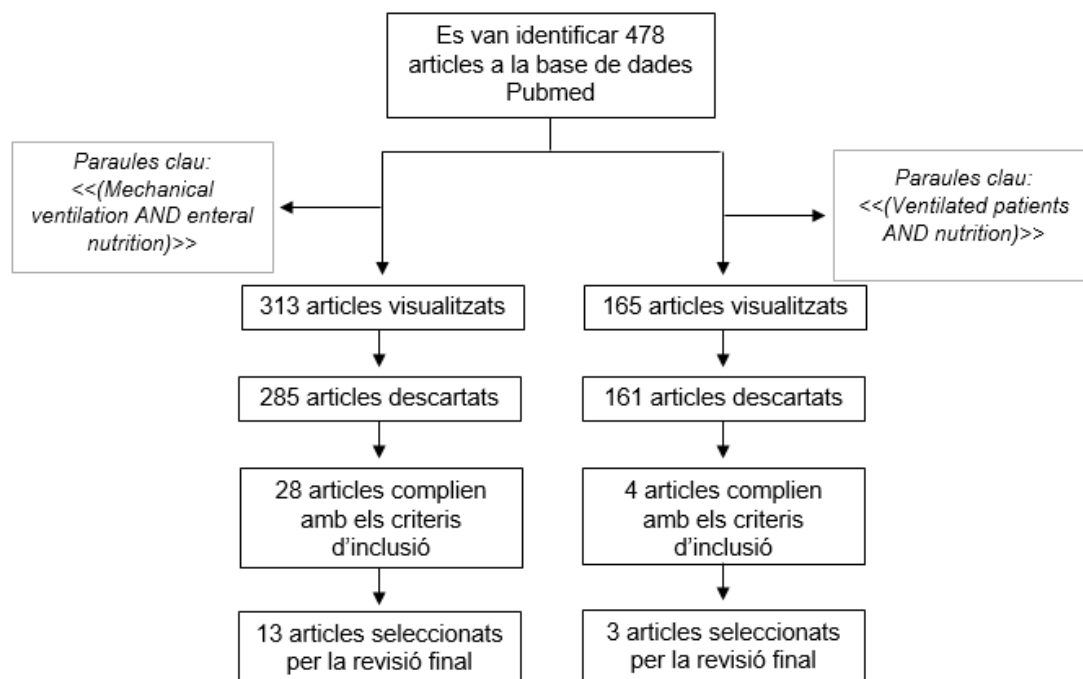


Figura 1. Diagrama de l'estratègia de cerca a Pubmed

Estratègia de cerca bibliogràfica a Cuiden Plus

Es va cercar <<(ventilación mecánica AND nutrición)>> obtenint com a resultats 18 articles. Degut a que el portal no ofereix la possibilitat d'afegir filtres, es va realitzar un filtre manual. Posterior a la lectura del títol i abstract no es va seleccionar cap article.

Estratègia de cerca bibliogràfica a Cuidatge

Primerament, es va introduir <<ventilació mecànica>> i es van obtenir 76 resultats. Degut a que el portal no ofereix la possibilitat d'afegir filtres, es va realitzar un filtre manual. Després de realitzar una lectura del títol i abstract no es va seleccionar cap article.

Després, es va buscar <<ventilació mecànica AND nutrició>> i no es va obtenir cap resultat.

Posteriorment es va buscar <<ventilació mecànica AND nutrició enteral>> i no es va obtenir cap resultat.

Estratègia de cerca bibliogràfica a Journal of Intensive Care Medicine

Es va cercar <<(mechanical ventilation AND enteral nutrition)>> obtenint 14 articles. Degut a que el portal no ofereix la possibilitat d'afegir filtres, es va realitzar un filtre manual, obtenint 2 articles. D'aquests, 1 va ser seleccionat per als resultats. La **Figura 2** descriu l'estratègia de cerca a la revista Journal of Intensive Care en forma de diagrama segons els criteris establerts prèviament.

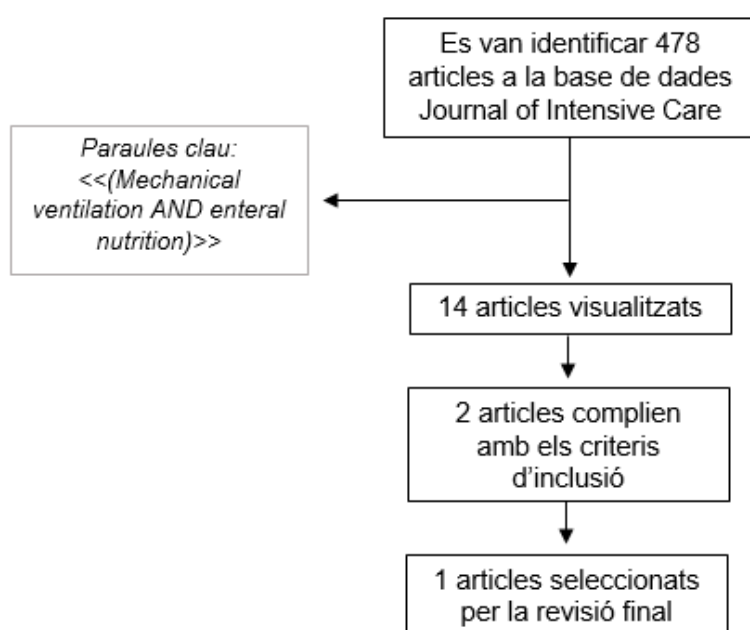


Figura 2. Diagrama de l'estratègia de cerca a Journal of Intensive Care

Al finalitzar la cerca bibliogràfica i un cop escollits els articles per tal de fer la revisió del tema seleccionat, es va elaborar una taula que inclou la informació i resultats més rellevants de cada article (veure **Taula suplementària 2**).

Aspectes ètics

Tots els protocols dels assaigs clínics seleccionats en aquesta revisió bibliogràfica han estat aprovats pel comitè d'ètica i recerca clínica corresponents.

MARC TEÒRIC

Amb l'objectiu de facilitar la comprensió del tema d'estudi, a continuació s'exposa una introducció teòrica dels conceptes relacionats amb aquest treball.

Pacient crític

Segons la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC), el pacient crític és aquell que es troba en risc vital actual, immediat o possible, que presenta una situació clínica reversible, incloent el suport del potencial donant d'òrgans. Així, les característiques bàsiques del malalt crític són 3: la gravetat (entesa com el risc de mort), la complexitat (complicacions, comorbiditats i necessitat de suport múltiples) i la reversibilitat (possibilitats raonables de recuperació) (8).

El cuidatge del pacient crític requereix un ampli coneixement de la fisiopatologia per part del personal sanitari. Hi ha nombroses eines disponibles per l'assistència d'aquests pacients, oferint la possibilitat de diagnosticar i tractar les malalties subjacents una vegada el pacient està estabilitzat. En aquest sentit, l'ús d'intervencions invasives com la VM, entre altres, és un exemple de tècnica realitzada freqüentment a les UCI (9).

Així doncs, el cuidatge infermer del pacient crític requereix una especialització i un ampli coneixement a més d'expertesa en tasques especialitzades, amb l'objectiu de realitzar observacions, judicis clínics sobre els casos i reconèixer els problemes ètics inherents en aquest àmbit (10).

Suport nutricional especialitzat

La *American Society of Parenteral and Enteral Nutrition* (ASPEN) defineix el suport nutricional especialitzat com l'administració de nutrients a través d'una via diferent a la oral a persones que no són capaces d'ingerir cap aliment per aquesta via, amb l'objectiu de prevenir la malnutrició (11).

Existeixen dos tipus ben diferenciats de suport nutricional especialitzat segons la via d'administració: la NE i la NP.

Nutrició enteral

La NE consisteix en l'administració d'una fórmula líquida que conté proteïnes, hidrats de carboni, greixos, vitamines i minerals, al tracte gastrointestinal a través d'una sonda ubicada a l'estómac, duodè o jejú. A la **Taula 1** es resumeixen les indicacions i contraindicacions de la NE (12).

Taula 1. Indicacions i contraindicacions de la nutrició enteral. (12)

Indicacions	Contraindicacions
- Impossibilitat d'alimentació per via oral	- Obstrucció intestinal
- Tracte gastrointestinal funcional	- Perforació intestinal
	- Ili paralític
	- Vòmits intractables
	- Hemorràgia digestiva aguda
	- Fístules entèriques
	- Incapacitat per absorbir els nutrients o diarrea greu
	- Fase de xoc fins la seva estabilització hemodinàmica

La NE s'inicia normalment en les primeres 24-48 hores de l'ingrés (NE precoç), ja que millora la tolerància a la dieta, ajuda a restablir i a mantenir la funció de la integritat de la barrera intestinal i està associada amb un increment en la producció de la immunoglobulina A, un anticòs que està relacionat amb la protecció davant les infeccions de les vies respiratòries (13). Tanmateix, els pacients en estat crític poden no tolerar correctament la NE i patir efectes negatius com nàusees, vòmits i necrosis intestinal no oclusiva.

De manera general, els avantatges del suport NE són:

- La conservació de l'estructura i funció normals del tub digestiu
- La conservació de la permeabilitat normal de l'intestí
- Prevenció de la translocació bacteriana
- Impacte immunològic

A més, la NE presenta molts avantatges respecte la NP. És més fisiològica ja que conserva l'estructura i funció adequada de l'intestí, afavoreix el manteniment

de la flora intestinal i la funció immunitària, és més segura ja que presenta menys complicacions associades i aquestes són de caràcter menys greu i és menys costosa (14,15).

A l'inici del suport nutricional, s'ha de realitzar el plantejament sobre si la via d'administració ha de ser gàstrica o intestinal. Els factors que influeixen en aquesta decisió són la funció del tub digestiu, el temps estimat de durada amb NE, la necessitat de cirurgia abdominal i l'experiència i facilitats disponibles (14).

En via gàstrica trobem les sondes nasogàstriques i nasoentèriques, que són les més utilitzades. També hi ha els accessos enterals endoscòpics percutanis, la gastrostomia radiogràfica percutània, la gastrostomia laparoscòpia, el botó gàstric i la gastrostomia quirúrgica oberta. A nivell d'accés intestinal trobem la jejunostomia de Witzel, la jejunostomia endoscòpica percutània, la jejunostomia fluoroscòpica percutània, la jejunostomia radiogràfica i la laparoscòpia (14).

Segons l'aport de nutrients, les fórmules de NE es classifiquen en completes, complementàries, mòduls nutricionals i especials. Les fórmules completes aporten tots els requeriments i estan elaborades amb els tres macronutrients (hidrats de carboni, proteïnes i greixos), micronutrients (vitamines, minerals, oligoelements), aigua i, de vegades, fibra. Les dietes complementàries subministren una part dels requeriments i la resta s'administra per NP. Els mòduls nutricionals aporten nutrients aïllats que poden combinar-se entre si, tot i que són poc freqüents. Finalment, les dietes especials són aquelles que estan adaptades a les necessitats metabòliques d'alguns pacients com en el cas d'insuficiència renal, respiratòria o hepàtica (15).

D'acord amb el tipus i quantitat de l'aport de nitrogen, les fórmules poden ser polimèriques o estàndard, en les que les proteïnes es troben de forma completa. També hi ha les oligomèriques, en les que els seus components han estat parcialment hidrolitzats i les fórmules elementals, que estan formades per aminoàcids lliures. A més, segons la quantitat de proteïnes, les dietes es classifiquen en normoproteiques (12-16% de les kcal totals) i hiperproteiques (<20% de les kcal totals). Així mateix, segons la densitat o concentració calòrica, hi ha les fórmules normocalòriques (1kcal/ml) i hipercalòriques (1,5-2 kcal/ml). De manera general, la fórmula recomanada pel pacient crític és la polimèrica,

Efectes de la nutrició enteral en pacients amb suport ventilatori mecànic:
una revisió bibliogràfica descriptiva

hiperproteica i amb fibra (15). A la **Taula 2** es resumeixen les complicacions de la NE.

Taula 2. Complicacions de la nutrició enteral. (1,13,14)

Complicacions de les vies d'administració

- Mala posició de la sonda
- Migració de la sonda
- Obstrucció de la sonda

Complicacions gastrointestinals

- Diarrea
- Estrenyiment
- Còlics i distensió abdominal
- Disfunció gàstrica
- Colonització bacteriana de l'estómac per elevat residu gàstric

Complicacions pulmonars

- Aspiració respiratòria del contingut gàstric i PAVM

Complicacions metabòliques

- Trastorns hidroelectrolítics: deshidratació, sobrehidratació, hiponatrèmia, hipernatrèmia, hiperpotassèmia, hipopotassèmia, hiperfosfatèmia, hipofosfatèmia
- Trastorns de l'equilibri àcid-base
- Hiperglucèmia

Complicacions infeccioses

- Contaminació de les fórmules de NE

Abreviacions: PAVM, pneumònia associada a ventilació mecànica; NE, nutrició enteral.

Nutrició parenteral

La NP és un tipus de nutrició no fisiològica administrada per via endovenosa a través d'un catèter central o perifèric, evitant el pas pel tracte gastrointestinal i pel sistema venós portal. Les fórmules de NP contenen proteïnes, hidrats de carboni, greixos, minerals, electrolits, vitamines i altres elements (14,15). A la **Taula 3** es resumeixen les indicacions i contraindicacions de la NP.

Taula 3. Indicacions i contraindicacions de la nutrició parenteral. (13)

Indicacions	Contraindicacions
- Incapacitat de rebre NE en les primeres 48 hores	- Tracte gastrointestinal funcional
- Tracte gastrointestinal no funcional	- Peritonitis difusa
	- Obstrucció intestinal
	- Vòmits intractables
	- Ili paralític
	- Cirurgia gastrointestinal alta
	- Fístules entèriques
	- Hemorràgia digestiva alta
	- Pancreatitis aguda
	- Fase de shock no estabilitzada

Abreviacions: NE, nutrició enteral.

La NP proporciona una cobertura nutricional completa i té l'avantatge de ser fàcil d'administrar, ja que tots els components venen a través d'un sistema "tot en un" i no és necessària la interrupció de l'alimentació, fet que pot augmentar el risc de sobrealimentació i hiperglucèmia, pel que es requereix un control glicèmic més estricte (13). Altres complicacions associades a la NP són l'atròfia de la mucosa intestinal, major risc d'infeccions i un augment de la mortalitat (1,13)

Es poden distingir dos tipus de NP; la perifèrica i la total. En la NP perifèrica el aport de nutrients es realitza per via endovenosa perifèrica i està indicada en pacients que precisen nutrició de manteniment durant un període curt i com a suplementació de NE u oral insuficients. Contràriament la NP total aporta tots els substrats energètics i micronutrients per via venosa central i està indicada en pacients crítics amb tracte gastrointestinal disfuncional (15).

Ventilació mecànica

VM és una tècnica de suport vital que utilitza un aparell mecànic per al suport artificial per ajudar a la funció respiratòria o bé substituir-la en situacions en les que la oxigenació tissular es troba compromesa (15).

La VM pot classificar-se de diverses maneres. Segons el grau d'invasivitat se'n diferencien dos tipus: la ventilació mecànica invasiva (VMI) i no invasiva (VMNI).

Ventilació mecànica invasiva

La VMI és una tècnica de respiració artificial que precisa la col·locació d'un tub endotraqueal a través del qual s'insufla aire del respirador a la via aèria del pacient (15,16).

La VMI permet mantenir, normalitzar o manipular l'intercanvi de gasos per millorar l'oxigenació arterial i proporciona una ventilació alveolar adequada, reduir el treball respiratori i incrementar el volum pulmonar obrint la via aèria. A més, Millorar la hipòxia arterial, alleugereix la dispnea i el patiment respiratori, corregir l'acidosi respiratòria per insuficiència respiratòria aguda, resol o prevé l'aparició d'atelectasis i permet el descans dels músculs respiratoris (15).

L'elecció d'aplicar aquest tipus de VM es basa en els signes de dificultat respiratòria i en les dades de la gasometria arterial.

Així doncs, les indicacions de la VMI són (17):

- Estat mental: agitació, confusió, inquietud. Glasgow <8
- Treball respiratori: taquipnea > 35 rpm
- Fatiga dels músculs inspiratoris
- Hipòxia $\text{PaO}_2 < 60 \text{ mmHg}$ o $\text{SatO}_2 < 90\%$ amb O_2
- Hipercàpnia progressiva $\text{PaCO}_2 > 50 \text{ mmHg}$
- Acidosi $\text{pH} < 7.25$
- Aturada cardiorespiratòria

El ventilador és l'aparell mecànic que ajuda a la funció respiratòria o bé la substitueix. Les tubuladures són el circuit que, juntament amb el tub endotraqueal i la mascareta formen la interfase que existeix entre la VM i el pacient i que transporta el gas (17).

Existeixen dues modalitats de VMI: les de suport ventilatori total i parcial.

En la modalitat de suport total, el ventilador realitza tot el treball respiratori ja que proporciona l'energia per aconseguir una ventilació efectiva. Dins d'aquest mode, trobem diversos tipus: la ventilació mecànica controlada, la assistida/controlada, la pressió positiva al final de l'expiració (PEEP) i la VM amb inversió de la relació inspiració:expiració. En la modalitat de suport parcial, tant el ventilador com el pacient realitzen el treball respiratori, ja que es sincronitzen els esforços inspiratoris del pacient amb el del ventilador. En aquest mode trobem: la VM intermitent, la VM sincronitzada intermitent, la ventilació amb pressió de suport i la ventilació mandatària minut (17).

La retirada de la VMI o *weaning* és el període de transició entre la VM i la respiració espontània del pacient, que finalitza amb l'extubació i la normalització de l'eix faringolaringotraqueal del pacient (17).

La VMI és una tècnica invasiva no exempta de complicacions. La **Taula 4** descriu, de manera general, les complicacions associades al seu ús.

Taula 4. Complicacions de la ventilació mecànica invasiva. (17)

Relacionades amb la via aèria artificial

- Obstrucció del tub
- Autoextubació
- Intubació selectiva

Relacionades amb l'extubació

- Hipoventilació
- Broncoplegia
- Broncospasme
- Broncoaspiració

Relacionades amb la VM

- Complicacions tècniques
- Atelectasis
- Barotrauma
- Pneumotòrax
- Emfisema subcutani
- Sobreinfeccions
- Toxicitat de l'O₂

Abreviacions: VM, ventilació mecànica.

Ventilació mecànica no invasiva

La VMNI és una tècnica d'assistència ventilatòria que permet incrementar la ventilació alveolar sense necessitat de d'accés artificial a la via aèria, que manté funcions fisiològiques com la fonació, l'expectoració i la deglució i que evita les complicacions produïdes per la intubació, les de la VMI i les derivades de la sedació (17,18)

Així doncs, els seus objectius són allargar la vida del pacient, millorar la qualitat de vida, disminuir els dies d'hospitalització i millorar les funcions fisiològiques del pacient. A més, s'ha demostrat que l'ús en primera opció de la VMNI, redueix la necessitat d'intubació i mortalitat comparada amb la VMI (18).

La **Taula 5** descriu les indicacions de la VMNI.

Taula 5. Indicacions de la ventilació mecànica no invasiva. (19)

-	Insuficiència respiratòria aguda i crònica
-	Malaltia pulmonar obstructiva crònica
-	Edema agut de pulmó
-	Post operatoris de risc (bypass coronari)
-	Processos que cursen amb esgotament de la musculatura respiratòria
-	Pas previ al <i>weaning</i>

Existeixen dues modalitats de VMNI: les que assisteixen la inspiració (BIPAP) i les que no (CPAP=PEEP=EPAP).

En la BIPAP s'assisteix de manera activa la respiració proporcionant dos nivells de pressió: pressió inspiratòria o IPAP i pressió expiratòria o EPAP. Si per administrar BIPAP s'utilitzen ventiladors convencionals de la UCI amb mòdul VMNI, la IPAP s'anomena pressió de suport, sent la màxima pressió en la via aèria la suma de PEEP + pressió de suport. En canvi, si s'utilitzen respiradors específics de VMNI la pressió de suport es pot calcular restant la EPAP a la IPAP, sent la pressió en la via aèria màxima el valor de la IPAP (19).

En la modalitat CPAP, la PEEP o EPAP es proporciona una pressió continua en la via aèria i el pacient manté una pressió supratmosfèrica durant tot el cicle. La finalitat és compensar l'autoPEEP i així disminuir l'esforç inspiratori del pacient sense assistir activament la respiració (19).

Hi ha diferents tipus de respiradors: els de "tipus UCI", els portàtils limitats per pressió i els portàtils limitats per volum, que seran escollits segons el criteri mèdic. Els dispositius que s'apliquen entre el sistema de ventilació i el pacient són les interfases. Existeixen diferents interfases i la seva elecció serà competència d'infermeria. La de primera elecció és la facial parcial ja que és la que menys complicacions associades comporta tot i que pot produir lesions cutànies. En cas que el pacient tingui claustrofòbia, s'escollirà una interfase oronasal encara que pot produir més fuites d'aire, conjuntivitis i lesions cutànies (19).

El casc Helmet és la interfase que s'aconsella quan el pacient mou inconscientment la barbeta o ja hi ha presència de lesions facials (19).

Una de les avantatges de la VMNI és la possibilitat d'alimentar-se per via oral.

En aquest cas i sempre que la situació clínica ho permeti, es canvia la interfase de VMNI per unes ulleres nasals durant 20 minuts com a màxim, amb un interval de 4 hores. La posició del capçal del llit del pacient haurà de ser en angle de 45 ° o *fowler* (19).

La VMNI és una tècnica que no està exempta de complicacions. La **Taula 6** descriu, de manera general, les complicacions associades al seu ús.

Taula 6. Complicacions de la ventilació mecànica no invasiva. (17,19)

Derivades de la mascareta

- Lesió facial i nasal
- Eritema facial
- Fuites
- Incomoditat

Derivades de les fuites

- Hipoventilació
- Irritació conjuntival
- Ulceració corneal
- Otitis

Derivades del flux d'aire

- Congestió nasal
- Sequedat nasal i oral
- Epistaxis
- Distensió gàstrica

Complicacions menys freqüents

- Pneumotòrax
- Alteracions hemodinàmiques
- Pneumònia aspirativa
- Lesió i necrosi cutània per decúbit

RESULTATS I DISCUSSIÓ

Es van seleccionar un total de 17 articles que daten des de l'any 2014 fins al 2019. L'idioma de tots els articles va ser l'anglès. L'edat de la població estudiada va ser adults majors de 18 anys (**Veure Taula Suplementària 2**).

Nutrició enteral precoç

Els pacients crítics es troben en risc de malnutrició i disfunció intestinal que pot causar una alteració de la flora i de l'estat immunitari.

Segons la guia *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* (ESPEN) està ben establert que iniciar la NE de manera precoç pot millorar la situació dels pacients crítics, així com reduir complicacions (4). De fet, és un indicador clínic de qualitat de la UCI (20).

En un estudi retrospectiu de PSVM i sèpsia es va observar que la NE precoç podia ajudar a reparar la mucosa intestinal, estabilitzar la flora i millorar la funció intestinal i immunitària d'aquests pacients. L'estudi va demostrar que els PSVM amb NE precoç presentaven menor proporció de cèl·lules Th17 i majors de cèl·lules Treg en sang. En estadis inicials de sèpsia, les cèl·lules Th17 produeixen citocines inflamatòries contribuint al dany tissular. Contràriament, les cèl·lules Treg inhibeixen la producció de diverses citocines inflamatòries. Per tant, la NE precoç ajudaria a controlar la resposta immunitària excessiva i a mantenir l'homeòstasi immunitària. A més, es va observar que l'estada a la UCI, la durada amb VM i la debilitat adquirida a la UCI van ser significativament menors en aquells pacients que havien rebut NE precoç. No obstant, tot i observar-se una disminució en la mortalitat, aquesta no va ser significativa (21).

Així mateix, Patel J va veure en un altre estudi, que els pacients que rebien NE precoç tròfica (<600 kcal/dia) tenien una estada a la UCI i durada amb VM més curtes de manera significativa, respecte aquells que no rebien NE o una dieta sencera (>600 kcal/dia). L'autor tampoc va observar diferències sobre la mortalitat entre els grups (22).

De manera contrària als resultats anteriors, Terzi N va observar que en PSVM no invasiu, la NE precoç estava associada amb major mortalitat als 28 dies i durada amb VM; de fet, aquests pacients van precisar més VMI respecte aquells que van estar en dejú en les primeres 48 hores (23).

En altres estudis s'ha vist que això pot ser degut a que de vegades els PSVM no invasiu tenen una inadequada ingesta, ja que són incapaços de mantenir-se estables sense VM durant el temps suficient per alimentar-se o bé han de realitzar un sobreesforç respiratori per fer-ho.

A més a més, aquests pacients poden no tolerar adequadament la NE i això pot associar-se amb major risc de complicacions respiratòries, increment del volum del residu gàstric i en conseqüència, major colonització bacteriana i risc de pneumònia associada a ventilació mecànica (PAVM). El volum del residu gàstric és el mètode més utilitzat per comprovar la tolerància de la NE i és una de les activitats a realitzar en la monitorització de la NE, un indicador de qualitat de la UCI (20). La seva monitorització s'ha establert com a necessària per evitar complicacions gastrointestinals. No obstant, en un estudi Wiese AN va veure que aquells PSVM que no se'ls-hi monitoritzava, presentaven menys complicacions i no hi havia diferències respecte a la mortalitat i els dies d'estada a la UCI (24).

Requeriments energètics

Proporcionar un adequat aport energètic en PSVM és un fet clau en el seu maneig. No obstant, existeix certa controvèrsia en la quantitat òptima d'energia a administrar (2).

Alguns estudis suggereixen que augmentar l'aport energètic a curt termini pot produir hiperglucèmia i incrementar la durada amb VM. D'altres, mostren que pot produir millores en aquests pacients. No obstant, també s'ha proposat que l'administració al pacient d'un aport calòric baix, del 40-70% dels requeriments energètics (nutrició permissiva o tròfica), a curt termini no està associada amb efectes adversos (25).

Així mateix, en un estudi observacional, Wei K va veure una associació entre els PSVM que rebien un aport energètic superior al 80% dels requeriments, amb una major supervivència als 6 mesos i major recuperació física als 3 mesos respecte aquells que rebien <50% i que presentaven major mortalitat (26). En aquest sentit, en un estudi retrospectiu els PSVM que prenien una NE precoç tròfica s'associaven amb menor estança a la UCI, menys dies amb VM i riscos associats (22).

Altrament, Silva C en una revisió sistemàtica va veure que la NE tròfica no estava associada a efectes significatius sobre la mortalitat, estança a la UCI ni durada amb VM (25). Resultats semblants es van extreure d'un assaig clínic de PSVM que rebien una fórmula de NE amb alta densitat energètica respecte una estàndard i en el que no es van mostrar diferències significatives en quant a la supervivència, la mortalitat als 90 dies, durada amb VM ni estada a la UCI (27).

Requeriments d'hidrats de carboni

Els pacients crítics tenen una resposta metabòlica a la lesió que afecta al metabolisme dels hidrats de carboni, provocant episodis hiperglucèmia. Això els fa especialment susceptibles a les infeccions i incrementa la morbiditat i mortalitat (28).

La variabilitat glicèmica són les oscil·lacions de la glucèmia sanguínia que es produeixen durant el dia, incloent períodes hipo i hiperglicèmics, així com les fluctuacions de glucosa en sang que es produeixen al mateix temps en dies diferents (29). Doola R en un estudi transversal va observar que la variabilitat glicèmica estava associada significativament amb la mortalitat en pacients no insulíndependents abans de l'ingrés a la UCI. A més, va veure que la VG elevada en pacients majors de 64 anys i amb un índex *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation* III (APACHE) de 91 punts, estava associada amb major risc de mortalitat (28). L'índex APACHE III és un sistema de classificació de severitat o gravetat de malalties força utilitzat a les UCI durant les primeres 24 hores d'ingrés (15). S'ha vist que la VG està associada independentment amb la mortalitat i amb un risc elevat d'adquisició d'infeccions a la UCI. Aquest paràmetre pot ser millorat a través de la modificació en la composició de fórmules de NE (28).

En aquest sentit, Mesejo A va realitzar un estudi en el què comparava 3 fórmules de NE dividint-les en grup A, B i C; una específica per la Diabetis Mellitus amb alt contingut proteic i en hidrats de carboni d'absorció lenta, AGPI, àcid eicosapentaenoic (EPA), àcid docosahexaenoic (DHA) i fibra (grup A), una altre fórmula estàndard hiperproteica (grup B) i una específica per la Diabetis Mellitus hiperproteica amb alt contingut en AGPI (grup C). Els autors van veure que les fórmules del grup A i C van mostrar millores significatives en la glicèmia capil·lar durant el primer dia a UCI comparat amb el grup B. A més, en aquests grups amb fórmules diabètiques, es van obtenir taxes significativament menors de pneumònies i traqueobronquitis associades a VM respecte del grup B. Contràriament, en la fórmula B es van produir més episodis d'hipoglucèmia moderades. Així doncs, l'ús d'una fórmula de NE específica per la Diabetis Mellitus requereix menys dosis d'insulina, redueix els nivells de glucosa en sang

Efectes de la nutrició enteral en pacients amb suport ventilatori mecànic:
una revisió bibliogràfica descriptiva

i plasma i també la variabilitat glicèmica, així com el risc d'infeccions. Per tant, elevades quantitats d'hidrats de carboni estarien associades amb majors dosis d'insulina i això s'associa amb més durada de la VM i de la estança a la UCI (30).

Requeriments proteics

Song JH, va avaluar l'efecte de 3 fórmules de NE en un estudi transversal amb diferents quantitats d'energia i proteïnes, tenint com a requeriment energètic de referència 25 kcal/kg/dia i de proteïnes 1,2 g proteïnes/kg/dia. Un grup tenia un adequat aport proteic (>90% del requeriment) independent de l'aport energètic, un altre un inadequat aport proteic (<90% del requeriment)/ adequat aport energètic (>90% del requeriment), i el darrer un inadequat aport proteic/inadequat aport energètic. L'autor va veure que un adequat aport de proteïnes durant la primera setmana a la UCI presenta una disminució en el risc de mortalitat i major èxit en el procés de *weaning* (31). Resultats semblants es van obtenir en un estudi realitzat per Czapran A de PSVM cremats que rebien una fórmula de NE amb 1,6 g proteïnes/kg pes/dia i glutamina i en el què es va observar major supervivència (32).

Contràriament, Van Zanten tot i utilitzar un rang de proteïnes 1,2-2 g/kg/dia amb nutrients immunomoduladors, no va observar millores en cap paràmetre clínic però sí un augment de la mortalitat als 6 mesos, tot i no ser significativa (6).

D'altra banda, en un assaig clínic on es volia avaluar l'efecte d'una fórmula hiperproteica (1,13 g proteïnes/kg/dia), amb alta densitat calòrica i AGCM, es va veure que aquesta fórmula no redueix la freqüència de deposicions diarreïques, una complicació habitual de la NE que es va associar amb major durada de VM i d'estada a la UCI (33).

Les proteïnes són el macronutrient més important per la cicatrització de ferides, suport a la funció immunitària i manteniment de la massa magra. Els PSVM presenten una ràpida pèrdua de la massa corporal i muscular degut a l'hipermetabolisme i a un increment del catabolisme proteic, pel que és necessari realitzar una correcta teràpia nutricional per preservar i restablir la massa muscular i proveir uns adequats requeriments energètics (2). En aquest sentit, la ASPEN recomana un rang proteic entre 1,2-2 g proteïnes/kg pes/dia en pacients crítics (34).

Nutrients immunomoduladors

Àcids grassos poliinsaturats

Els efectes antiinflamatoris i immunomoduladors dels AGPI omega-3 són força coneguts. L'EPA i DHA són AGPI omega-3 que han mostrat efectes beneficiosos administrats en fórmules de NE conjuntament amb γ -linolènic (GLA), un AGPI omega-6, en PSVM i síndrome de distrès respiratori agut (SDRA) (5).

Un meta-anàlisi recent va avaluar els efectes de diverses fórmules de NE suplementades amb DHA, EPA, GLA i antioxidants en PSVM amb SDRA i sèpsia i va observar una millora significativa en l'intercanvi de gasos, mesurada com la pressió parcial d'oxigen/fracció inspirada d'oxigen (P_{aO_2}/F_{iO_2}). El ratio P_{aO_2}/F_{iO_2} és l'eina més utilitzada per quantificar la severitat del SDRA i la reducció observada s'atribueix principalment a les propietats antiinflamatòries dels AGPI i dels antioxidants, que millorarien l'oxigenació i l'estat d'aquests pacients. No obstant, tot i observar-se una tendència a la disminució de l'estada a la UCI i la durada amb VM, aquestes no van ser significatives (5).

En un assaig clínic amb pacients amb SDRA es va veure que una fórmula de NE enriquida amb EPA, GLA i antioxidants reduïa significativament l'estada a la UCI i tendia a disminuir la durada amb VM, tot i no fer-ho de manera significativa (35). Efremov S va trobar resultats semblants en quant a la reducció de l'estada a la UCI i durada amb VM en pacients inestables hemodinàmicament. A més, va veure que els pacients que rebien una fórmula de NE amb AGPI, omega-3 i glutamina presentaven nivells majors de transferrina i prealbúmina després d'una intervenció quirúrgica cardíaca de manera significativa, dos biomarcadors de l'estat nutricional (36).

Aquests resultats suggereixen que els AGPI omega-3 administrats juntament amb antioxidants en fórmules de NE poden disminuir l'estada a la UCI i en conseqüència, la durada amb VM. Aquests efectes són atribuïbles a la composició de les fórmules de NE utilitzades en els estudis, ja que les fórmules d'estudi estaven enriquides majoritàriament amb AGPI omega-3 i les fórmules control, eren fórmules de NE estàndard per a pacients crítics que tenien major proporció d'AGPI omega-6 que omega-3 (35).

Aminoàcids

Així mateix, en un estudi realitzat per Czapran A, van observar que l'administració de glutamina durant els primers 3 dies d'admissió a la UCI en pacients crítics cremats estava associada a una major supervivència. La glutamina és un aminoàcid no essencial que participa en múltiples funcions com la biosíntesi de proteïnes. Per aquest motiu, la seva suplementació en situacions hipercatabòliques com en el pacient cremat, pot atenuar l'estrès oxidatiu, augmentar la síntesi de proteïnes, millorar la immunitat i reduir l'estada hospitalària (32).

Probiòtics

Els probiòtics presenten efectes beneficiosos millorant la funció de la barrera intestinal i inhibint la colonització de microorganismes potencialment patògens (37). En un estudi realitzat per Zeng et al van avaluar com afectava l'administració de probiòtics en la incidència de PAVM. Es va observar que l'inici de la PAVM va ser significativament més tardana en el grup al qual s'administrava probiòtics comparat amb el grup control. Tanmateix, no es van trobar diferències significatives en la taxa de mortalitat i duració de la ventilació mecànica comparant ambdós grups. L'efecte preventiu sobre la PAVM s'atribueix a la reducció de la colonització bacteriana en el tracte digestiu alt, la síntesi de substàncies antibacterianes i l'estimulació immunitària local, entre altres (37).

Limitacions

La nostra revisió bibliogràfica té diverses limitacions. La principal és que és tracta d'una revisió bibliogràfica descriptiva i degut a la seva naturalesa, no permet la determinació d'associacions causals. Una altre limitació potencial és que per raons ètiques, l'estat crític dels pacients dels estudis no permet la realització d'estudis d'intervenció nutricional que confirmin les associacions dels estudis observacionals i descriptius, ja que això podria comprometre i posar en risc la salut dels pacients. Respecte al tipus d'articles seleccionats, alguns són de tipus observacional i per tant, s'ha de considerar l'existència de factors biaix com el canvi de modalitat de VM i tipus de NE, l'administració de fàrmacs, entre altres. Així mateix, alguns dels assaigs clínics consultats no estan randomitzats i són de cec simple, fet que disminueix la qualitat dels resultats.

CONCLUSIONS

El nostre objectiu principal era revisar els efectes de diverses fórmules de nutrició enteral en pacients amb suport ventilatori mecànic en diferents situacions crítiques. De manera global, s'ha observat que la nutrició enteral precoç millora la situació dels pacients amb suport ventilatori mecànic i redueix el risc de complicacions. A més, diversos components d'aquestes fórmules podrien reduir els risc d'infeccions, la mortalitat, la durada amb ventilació mecànica i l'estada a la unitat de cures intensives.

Per tant, les nostres conclusions són:

- La nutrició enteral precoç pot millorar la situació dels pacients crítics i reduir les complicacions, reduint la durada amb ventilació mecànica, l'estada i debilitat adquirida a la Unitat de Cures Intensives.
- La nutrició enteral tròfica no està associada amb efectes adversos. No obstant, existeix certa controvèrsia entre si la nutrició enteral tròfica disminueix la mortalitat, l'estada a la Unitat de Cures Intensives i la durada amb ventilació mecànica.
- Una fórmula de nutrició enteral específica per la Diabetis Mellitus (amb alt contingut proteic i hidrats de carboni d'absorció lenta, àcids grassos poliinsaturats omega-3 i fibra) pot requerir menys dosis d'insulina, pot reduir els nivells de glucosa en sang i plasma i també la variabilitat glicèmica, així com el risc d'infeccions.
- Un adequat aport proteic (1.2-2 g/kg/dia) pot disminuir el risc de mortalitat i millorar l'èxit en el procés de *weaning*. També s'associa a una major supervivència.
- Les fórmules de nutrició enteral enriquides amb àcids grassos poliinsaturats omega-3 i antioxidants poden disminuir l'estada a la Unitat de Cures Intensives i la durada amb ventilació mecànica. A més, la suplementació amb glutamina en les fórmules de nutrició enteral està associada amb una major supervivència.
- Les fórmules de nutrició enteral enriquides amb probiòtics poden retardar l'aparició de pneumònia associada a la ventilació mecànica.

Futures línies d'investigació

Per acabar, creiem que la suplementació de la nutrició enteral amb probiòtics pot ser una línia d'investigació potencial ja que els estudis que es coneixen fins l'actualitat, observen efectes beneficiosos en pacients amb suport ventilatori mecànic però encara queden aspectes a explorar sobre els seus mecanismes subjacents. El mateix succeeix amb els efectes de la nutrició enteral tròfica i del monitoratge del volum del residu gàstric. A més, creiem que la nutrició enteral en pacients amb suport ventilatori mecànic és quelcom essencial en el seu maneig i que la realització d'accions formatives al personal d'infermeria i medicina de les UCI seria molt beneficiós, amb l'objectiu d'aportar informació actualitzada basada en les noves evidències científiques.

BIBLIOGRAFIA

1. Heyland DK, Dhaliwal R, Drover JW. Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. *J Parent Ent Nutr.* 2003;27(5):355–73.
2. Allen K, Hoffman L. Enteral nutrition in the mechanically ventilated patient. *Nutr Clin Pr.* 2019;1–18.
3. Reignier J, Brisard L, Lascarrou J, Hssain AA, Anguel N, Argaud L, et al. Enteral versus parenteral early nutrition in ventilated adults with shock : a randomised, controlled, multicentre, open-label, parallel-group study (NUTRIREA-2). *Lancet.* 2018;12–5.
4. Singer P, Reintam A, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP, et al. European Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN) guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr.* 2019;38(1):48–79.
5. Langlois PL, d'Aragon F, Hardy G. Omega-3 polyunsaturated fatty acids in critically ill patients with acute respiratory distress syndrome : A systematic review and meta-analysis. *Nutrition.* 2019;61:84–92.
6. Van Zanten AR, Sztark F, Kaisers UX, Zielmann S, Felbinger TW, et al. High-protein enteral nutrition enriched with immune-modulating nutrients vs standard high-protein enteral nutrition and nosocomial infections in the ICU: A randomized clinical trial. *JAMA.* 2014;312(5):490.
7. Icart, MT; Pulpón A. Cómo elaborar y presentar un proyecto de investigación, una tesina y una tesis. Barcelona: Publicacions i edicions de la Universitat de Barcelona. 2012.
8. Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias (SEMICYUC). Glosario terminológico de la medicina intensiva. 2011.
9. Kress JP, Hall JB. Capítulo 293: Approach to the Patient with Critical Illness. *Harrison's Online.* 20ª edición. McGraw-Hill's. Access Medicine. Disponible a: <http://www.accessmedicine.com>.

10. World Health Organization (WHO). Europe critical care nursing curriculum. 2003. World Health Organization. Disponible a:
http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0017/102266/e81552.pdf
11. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN). What is Nutrition Support Therapy. [internet]. Consultat al març del 2019.
Disponible a:
https://www.nutritioncare.org/About_Clinical_Nutrition/What_is_Nutrition_Support_Therapy/.
12. Vaquerizo C. Nutrición parenteral en el paciente crítico : indicaciones y controversias. Nutr Clin Med. 2017;9:26–41.
13. Lewis, SR; Schofield-Robinson, OJ; Alderson, P, Smith A. Enteral versus parenteral nutrition and enteral versus a combination of enteral and parenteral nutrition for adults in the intensive care unit (Review).
Cochrane Database Syst Rev. 2018;(6).
14. Arenas, H; Anava R. Nutrición Enteral y Parenteral. 1ª ed. McGraw-Hill. 2007.
15. Gómez, O; Salas L. Manual de enfermería en cuidados intensivos. Enfermería de cuidados médico-quirúrgicos. JimsPrayma. 2006.
16. Pham T, Brochard LJ, Slutsky AS. Mechanical Ventilation : State of the Art. Mayo Clin Proc. 2017;92(9):1382–400.
17. Clemente F. Ventilación mecánica. Guía práctica para enfermería. 1ª ed. Enfermería Respira. 2009.
18. Fernández RM, Fernández D. Actualización en oxigenoterapia para enfermería. Avances de Enfermería. 2007.
19. Raurell M. Taller de ventilación mecánica no invasiva actividades enfermeras esenciales. Sociedad Española Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEMlyUC). 2016.
20. Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias (SEMlyUC). Indicadores de calidad del enfermo crítico. 2017.

21. Liu Y, Zhao W, Chen W, Shen X. Effects of early enteral nutrition on immune function and prognosis of patients with sepsis on mechanical ventilation. *J Int Care Med*. 2018;1–9.
22. Patel JJ, Kozeniecki M, Biesboer A, Peppard W, Ray AS, Thomas S, et al. Early trophic enteral nutrition is associated with improved outcomes in mechanically ventilated patients with septic shock : a retrospective review. *J Int Care Med*. 2016;31(7):471–7.
23. Terzi N, Darmon M, Reignier J, Ruckly S, Garrouste-orgeas M, Lautrette A, et al. Initial nutritional management during noninvasive ventilation and outcomes : a retrospective cohort study. *Crit Care*. 2017;1–9.
24. Wiese, AN; Rogers, MJ; Way, M; Ballard E. The impact of removing gastric residual volume monitoring and enteral nutrition rate titration in adults receiving mechanical ventilation. *Aust Crit Care*. 2019.
25. Silva CFA, Vasconcelos SG De, Silva TA. Permissive or trophic enteral nutrition and full enteral nutrition had similar effects on clinical outcomes in intensive care : a systematic review of randomized clinical trials. *Nutr Clin Pr*. 2018;33(3):388–96.
26. Wei, X; Day, AG; Ouellette-Kuntz, H; Heyland D. The association between nutritional adequacy and long-term outcomes in critically ill patients requiring prolonged mechanical ventilation: a multicenter cohort study. *Crit Care Med*. 2015;(6):1569–79.
27. Chapman, M; Peake, SL; Bellomo, R; Davies, A; Deane A et al. Energy-dense versus routine enteral nutrition in the critically ill. *NEJM*. 2019;379:1823–34.
28. Doola, R; Greer, RM; Hurford, R; Flatley, C; Forbes, JM; Todd A et al. Glycaemic variability and its association with enteral and parenteral nutrition in critically ill ventilated patients. *Clin Nutr*. 2018;
29. Sunghwan, S; Kim J. Glycemic variability : How do we measure it and why is it important? *Diab Metab J*. 2015;39:273–82.

30. Grau-carmona T, Morán-garcía V, García-de-lorenzo A, Heras-de-la-calle G, Quesada-bellver B, López-martínez J, et al. Effect of an enteral diet enriched with eicosapentaenoic acid , gamma-linolenic acid and anti-oxidants on the outcome of mechanically ventilated, critically ill, septic patients. *Clin Nutr.* 2011;30(5):578–84.
31. Song, JH; Lee, HS; Kim, SY; Kim, EY; Jung, JY; Kang Y et al. The influence of protein provision in the early phase of intensive care on clinical outcomes for critically ill patients on mechanical ventilation. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2017. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2017.
32. Czapran A, Headdon W, Deane AM, Lange K, Chapman MJ, Heyland DK. International observational study of nutritional support in mechanically ventilated patients following burn injury. *Burns.* 2015.
33. Jakob SM, Bütikofer L, Berger D, Coslovsky M, Takala J. A randomized controlled pilot study to evaluate the effect of an enteral formulation designed to improve gastrointestinal tolerance in the critically ill patient — the SPIRIT trial. *Crit Care.* 2017;1–10.
34. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient : Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) Preliminary Remarks. *J Parent Ent Nutr.* 2016;40:159–211.
35. Shirai K, Yoshida S, Matsumaru N, Toyoda I, Ogura S. Effect of enteral diet enriched with eicosapentaenoic acid , gamma-linolenic acid , and antioxidants in patients with sepsis-induced acute respiratory distress syndrome. *J Int Care.* 2015;3–12.
36. Efremov S, Lomivorotov V, Stoppe C, Shilova A, Shmyrev V, Deryagin M, et al. Standard vs . Calorie-Dense Immune Nutrition in Haemodynamically Compromised Cardiac Patients : A Prospective Randomized Controlled Pilot Study. *Nutrients.* 2017.

37. Zeng J, Wang CT, Zhang FS, Qi F, Wang SF, Ma S, et al. Effect of probiotics on the incidence of ventilator-associated pneumonia in critically ill patients: A randomized controlled multicenter trial. *Intensive Care Med.* 2016.

ANNEXES

Taula suplementària 1. Cronograma.

TASQUES	Setembre/ Octubre (2018)	Novembre(2019)	Desembre (2019)	Gener (2019)	Febrer (2019)	Març (2019)	Abril (2019)	Maig (2019)	Juny (2019)
- Establir el tema d'estudi - Planificació sobre com distribuïrem les tasques a realitzar. - Tutoria per confirmar el tema escollir i resoldre dubtes									
- Redacció dels objectius generals i específics - Pluja d'idees sobre les paraules clau i les bases de dades a utilitzar per la cerca bibliogràfica									
- Cerca i selecció dels articles a les bases de dades establertes - Modificació de la cerca bibliogràfica (ampliació de les paraules clau a utilitzar) - Esborrany de la introducció i del marc teòric									
- Lectura dels articles escollits - Eliminació d'alguns articles degut a que no s'ajusten als criteris d'inclusió establerts - Realització d'una taula resum amb els articles seleccionats - Finalització de la introducció i del marc teòric									

Efectes de la nutrició enteral en pacients amb suport ventilatori mecànic:
una revisió bibliogràfica descriptiva

TASQUES	Setembre/ Octubre (2018)	Novembre(2019)	Desembre (2019)	Gener (2019)	Febrer (2019)	Març (2019)	Abril (2019)	Maig (2019)	Juny (2019)
- Redacció de la metodologia utilitzada - Redacció dels resultats i de la discussió arrel de la taula resum dels articles seleccionats - Incorporació de la bibliografia									
- Redacció de l'abstract, conclusions i limitacions - Revisió i correcció del treball - Incorporació d'annexos i finalització de la bibliografia - Entrega del treball									
- Preparació de la presentació oral - Defensa del treball davant d'un tribunal									

Efectes de la nutrició enteral en pacients amb suport ventilatori mecànic:
una revisió bibliogràfica descriptiva

Taula suplementària 2. Relació d'articles seleccionats per realitzar la revisió bibliogràfica.

Nutrició enteral precoç				
Autor, any i revista	Tipus d'article Disseny	Objectiu	Resultats	Conclusions
<i>Liu Y, et al. J Int Care Med. 2018.</i>	Estudi retrospectiu.	Explorar l'efecte de la NE precoç sobre les alteracions immunitàries en PSVM amb infeccions sèptiques.	- La mortalitat va ser menor en el grup de NE precoç però no significativa. - L'estança a la UCI i la durada amb VM i la incidència de debilitat adquirida a la UCI van ser significativament menors al grup amb NE precoç. - En el grup de NE precoç es a reduir significativament la quantitat de cèl·lules Th17 i Treg.	- Els PSVM i sèpsia es troben en estadis primaris de disfunció immunitària, presentant un increment de cèl·lules Th17 i Treg. - La NE precoç pot corregir aquestes alteracions i millorar la permeabilitat de la mucosa, reduir l'estança i la incidència de debilitat adquirida a la UCI, disminuir la durada amb VM, però no pot reduir la mortalitat als 28 dies.
<i>Patel J, et al. 2016. J Int Care Med.</i>	Revisió bibliogràfica. Estudi retrospectiu, monocèntric.	Avaluar la relació entre un aport calòric precoç per via enteral <600 kcal/dia, ≥600 kcal/dia o de no rebre nutrició enteral fins les 48 h, sobre la mortalitat intrahospitalària, els dies d'ingrés a la UCI, la duració de la VM i les complicacions alimentàries en PSVM amb shock sèptic.	- L'estada a la UCI i els dies amb VM són menors en els PSVM amb shock sèptic que rebien <600 kcal/dia en les primeres 48 h en comparació amb els que no van rebre NE precoç o van rebre ≥ 600 kcal/dia. - No es van observar complicacions en el grup de pacients que van rebre NE precoç <600 kcal/dia.	- L'administració de NE precoç <600 kcal/dia està associada amb una menor estança a la UCI, menys dies precisant VM i menys riscos i complicacions associades en PSVM amb shock sèptic.

Efectes de la nutrició enteral en pacients amb suport ventilatori mecànic:
una revisió bibliogràfica descriptiva

Autor, any i revista	Tipus d'article Disseny	Objectiu	Resultats	Conclusions
<i>Terzi N, et al. 2017. Crit Care.</i>	Article original. Estudi observacional, retrospectiu i de cohorts.	Avaluar les associacions entre el tipus de maneig nutricional i la necessitat de VM, la ocurrència de infeccions nosocomials i mortalitat.	- La incidència de infeccions va ser significativament major en el grup de NE respecte el de no nutrició. - La ocurrència de infeccions nosocomials no va ser diferent entre el grup NPT i NO respecte el de no nutrició. - La incidència de PAVM va ser significativament major en els grups NE i NPT respecte el de no nutrició - La mortalitat i durada amb VM va ser significativament major al grup NE respecte el de no nutrició.	- La NE precoç en un grup heterogeni s'associa independentment amb una major mortalitat als 28 dies i major durada de la VM.
<i>Wiese AN, et al. 2019. Aust Crit Care.</i>	Article original. Estudi monocèntric, pre i post intervenció.	Investigar l'efecte de retirar la monitorització del volum de VRG i l'inici immediat de la NE sobre la tolerància gastrointestinal, la mortalitat i els d'estança a la UCI.	- Durant l'estada a UCI, la proporció de pacients que van assolir $\geq 90\%$ del volum de NE prescrita va ser significativament major al grup post respecte al pre. - La proporció de pacients amb intolerància gastrointestinal va ser significativament menor al grup post respecte el grup pre. - L'administració de procinètics va ser significativament menor en el grup post respecte el grup pre. - Es van trobar més casos de vòmits i regurgitació en el grup pre comparat amb el grup post. - No es van trobar diferències significatives en quan al risc de mortalitat i als dies d'estança a la UCI.	- Els pacients sense monitorització del VRG i que començaven directament amb la NE objectiu rebien més NE durant les primeres 24 h d'estada a UCI i durant tota l'estada i conseqüentment, rebien més quantitat calòrica i proteica. - Es van observar menys complicacions gastrointestinals en el grup on no es monitoritzava el VRG. - La no monitorització del VRG disminueix l'ús de procinètics i així s'eviten els greus efectes secundaris que produeixen.

Efectes de la nutrició enteral en pacients amb suport ventilatori mecànic:
una revisió bibliogràfica descriptiva

Requeriments energètics				
Autor, any i revista	Tipus d'article Disseny	Objectiu	Resultats	Conclusions
<i>Silva C, et al. 2018. Nutrition in Clinical Practice.</i>	Revisió sistemàtica de RCT.	Revisar els efectes de la NE permissiva o tròfica (20-60% dels requeriments energètics) respecte una nutrició completa sobre la mortalitat, les infeccions nosocomials, la durada amb VM i de l'estada a l'UCI.	- No es van observar diferències significatives en la mortalitat, l'adquisició d'infeccions nosocomials, la durada amb ventilació mecànica ni l'estada a l'UCI.	- La NE permissiva o tròfica no té efectes significatius sobre la morbiditat ni mortalitat en PSVM en diferents situacions crítiques.
<i>Wei X, et al. 2015. Crit Care Med.</i>	Article original. Estudi retrospectiu de cohorts, multicèntric, aleatoritzat i controlat.	Avaluar la relació entre una adequació NE baixa (<50%), moderada (≥50% i <80%) o alta (≥80%) i els beneficis a llarg termini, la supervivència als 6 mesos de l'alta i la percepció de qualitat de vida en PSVM perllongat.	- Una adequació nutricional baixa presenta major mortalitat respecte una adequació alta - Rebre un aport calòric adequat la primera setmana d'ingrés s'associa amb una major supervivència als 6 mesos - Rebre un adequat aport calòric durant els primers 8 dies d'ingrés s'associa amb una millora funcional de la qualitat de vida als 3 mesos però l'associació disminueix als 6 mesos	- És el primer estudi observacional que avalua els efectes a llarg termini de la dietoteràpia en pacients d'alt risc nutricional. - S'observa una important relació entre rebre una adequada ingesta calòrica en la primera setmana d'ingrés a l'UCI, una major supervivència a llarg termini i una major recuperació física als 3 mesos de l'alta en PSVM perllongat.

Efectes de la nutrició enteral en pacients amb suport ventilatori mecànic:
una revisió bibliogràfica descriptiva

Autor, any i revista	Tipus d'article Disseny	Objectiu	Resultats	Conclusions
<i>Chapman M, et al. 2018. N Engl J Med.</i>	Article original. RCT, doble cec, multicèntric.	Avaluar l'efecte d'una fórmula de NE amb alta densitat energètica amb una fórmula amb densitat estàndard sobre la mortalitat per qualsevol causa als 90 dies d'inclusió a l'estudi, la supervivència, la durada amb VM i teràpia de depuració renal als 28 dies d'estudi i l'estança a la UCI.	- No es van observar diferències significatives en la mortalitat als 90 dies ni en la supervivència entre els dos grups. - No es van observar diferències significatives en la durada amb VM i teràpia de depuració renal als 28 dies ni en l'estança a la UCI.	- L'augment de l'aport energètic a través de l'administració d'una fórmula de NE amb alta densitat energètica no té efectes sobre la supervivència ni mortalitat en PSVM.

Efectes de la nutrició enteral en pacients amb suport ventilatori mecànic:
una revisió bibliogràfica descriptiva

Requeriments d'hidrats de carboni				
Autor, any i revista	Tipus d'article Disseny	Objectiu	Resultats	Conclusions
<i>Doola R, et al. 2018. Clin Nutr.</i>	Estudi transversal.	Determinar si la VG està associada a un augment de la mortalitat. A més, conèixer si els hidrats de carboni influeixen en la VG i en altres factors com la durada de la VM i l'estada a la UCI.	- La VG no persisteix com a variable predictora de la mortalitat en pacients diabètics diagnosticats prèviament a l'ingrés a la UCI. - La VG està associada significativament amb la mortalitat en els pacients que no requerien insulina abans de l'ingrés a la UCI. - Una elevada VG (22.6%), edat (>64 anys) i APACHE III (91) estan associats amb un increment en el risc de mortalitat.	- Quantitats elevades d'hidrats de carboni estan associats amb un increments en la dosis d'insulina requerida i conseqüentment, es relaciona amb un augment en la duració de la VM així com en la duració de l'estada hospitalària.
<i>Mesejo A, et al. 2015. Crit Care.</i>	Article original. RCT, sense cec i multicèntric.	Comparar en PSVM i hiperglucèmia, l'ús de 3 fórmules de NE de diferent composició sobre el control glicèmic i l'aparició d'infeccions nosocomials.	- Els PSVM del grup A van requerir menys insulina i van mostrar nivells menors de glucosa en sang i plasma. - Ambdues fórmules diabètiques (grup A i C) van mostrar unes millores significatives en la glicèmia capil·lar durant el primer dia d'estància a UCI comparat amb el grup B. - Els PSVM del grup B i van presentar més episodis d'hipoglicèmia moderada. - No es van observar diferències entre les 3 fórmules de NE en quan a infeccions associades al catèter, infeccions del torrent sanguini i infeccions del tracte urinari. - Ens els grups A i C la taxa de pneumònies i traqueobronquitis associades a la VM per cada 1000 dies de VM, van ser significativament menors respecte el grup B.	- La utilització per la NE d'una fórmula específica per la diabetis (grup A) en PSVM hiperglicèmics porta a uns menors requeriments d'insulina, redueix els nivells de glucosa en sang i plasma i la VG així com, reduir el risc d'infeccions adquirides a UCI per PAVM i traqueobronquitis comparat amb la utilització d'una fórmula estàndard d'alt aport proteic. - La composició de les fórmules administrades en els grups A i C ajuden a reduir els requeriments d'insulina i en conseqüència, reduir el risc d'hipoglicèmia.

Efectes de la nutrició enteral en pacients amb suport ventilatori mecànic:
una revisió bibliogràfica descriptiva

Requeriments proteics				
Autor, any i revista	Tipus d'article Disseny	Objectiu	Resultats	Conclusions
<i>Song JH, et al. 2017. Asia Pac J Clin Nutr.</i>	Article original. Estudi transversal i observacional	Avaluar la relació entre la ingesta nutricional mitja proporcionada durant els primers períodes d'admissió a la UCI i els resultats clínics en pacients crítics amb VM. Es van dividir els pacients en 3 grups: - Adequat aport proteic (aAP) independentment del aport energètic. - Insuficient aport proteic (iAP)/adequat aport energètic (aAE) - iAP/ insuficient aport energètic (iAE).	- Els resultats clínics van ser significativament millors en el grup aAP i les taxes de mortalitat van ser menors a UCI comparats amb els altres grups: iAP/aAE un 36% i iAP/iAE un 44.1%. - El procés de <i>weaning</i> va ser significativament més elevat en el grup aAP amb un 85.3%, comparat amb els grups iAP/aAE i iAP/iAE (60% i 55.9% respectivament).	- Un inadequat aport proteic durant la primera setmana d'estada a la UCI presenta un increment en el risc de mortalitat a la UCI i fracàs en el procés de <i>weaning</i> . - Els resultats obtinguts en el grup amb iAP/aAE van ser millors que els obtinguts amb iAP/iAE.
<i>Czaprán A, et al. 2015. Burns.</i>	Article original. Estudi observacional, multicèntric i internacional.	Descriure les pràctiques internacionals sobre el suport nutricional en pacients crítics cremats i avaluar les associacions entre la pràctica nutricional i els resultats en els pacients.	- 43 pacients van rebre glutamina en algun dia durant la seva estància a UCI i majoritàriament la van rebre durant els 3 primers dies d'admissió. - Els pacients van rebre un total de 1651 kcal/dia i 82 grams de proteïna/dia. La mínima quantitat que es va donar va ser de 943 kcal/dia i en quant a proteïna, 49 g/dia. - 19 pacients van morir. - La mitja de dies d'estància a UCI va ser de 29.	- L'administració de glutamina està associada amb una major supervivència. - Dèficits importants en quant a requeriments calòrics i proteics en pacients crítics cremats estan associats amb un major risc de mortalitat.

Efectes de la nutrició enteral en pacients amb suport ventilatori mecànic:
una revisió bibliogràfica descriptiva

Autor, any i revista	Tipus d'article Disseny	Objectiu	Resultats	Conclusions
<i>Song JH, et al. 2017. Asia Pac J Clin Nutr.</i>	Article original. Estudi transversal i observacional	Avaluar la relació entre la ingesta nutricional mitja proporcionada durant els primers períodes d'admissió a la UCI i els resultats clínics en pacients crítics amb VM. Es van dividir els pacients en 3 grups: - Adequat aport proteic (aAP) independentment del aport energètic. - Insuficient aport proteic (iAP)/adequat aport energètic (aAE) - iAP/ insuficient aport energètic (iAE).	- Els resultats clínics van ser significativament millors en el grup aAP i les taxes de mortalitat van ser menors a UCI comparats amb els altres grups: iAP/aAE un 36% i iAP/iAE un 44.1%. - El procés de <i>weaning</i> va ser significativament més elevat en el grup aAP amb un 85.3%, comparat amb els grups iAP/aAE i iAP/iAE (60% i 55.9% respectivament).	- Un inadequat aport proteic durant la primera setmana d'estada a la UCI presenta un increment en el risc de mortalitat a la UCI i fracàs en el procés de <i>weaning</i> . - Els resultats obtinguts en el grup amb iAP/aAE van ser millors que els obtinguts amb iAP/iAE.
<i>Czapran A, et al. 2015. Burns.</i>	Article original. Estudi observacional, multicèntric i internacional.	Descriure les pràctiques internacionals sobre el suport nutricional en pacients crítics cremats i avaluar les associacions entre la pràctica nutricional i els resultats en els pacients.	- 43 pacients van rebre glutamina en algun dia durant la seva estància a UCI i majoritàriament la van rebre durant els 3 primers dies d'admissió. - Els pacients van rebre un total de 1651 kcal/dia i 82 grams de proteïna/dia. La mínima quantitat que es va donar va ser de 943 kcal/dia i en quant a proteïna, 49 g/dia. - 19 pacients van morir. - La mitja de dies d'estància a UCI va ser de 29.	- L'administració de glutamina està associada amb una major supervivència. - Dèficits importants en quant a requeriments calòrics i proteics en pacients crítics cremats estan associats amb un major risc de mortalitat.

Efectes de la nutrició enteral en pacients amb suport ventilatori mecànic:
una revisió bibliogràfica descriptiva

Nutrients immunomoduladors				
Autor, any i revista	Tipus d'article Disseny	Objectiu	Resultats	Conclusions
<i>Langlois P, et al. 2018. Nutrition.</i>	Revisió sistemàtica i metaanàlisi de RCT.	Explicar com l'administració d'AGPI w-3 en fórmules de NE o NPT pot millorar l'intercanvi de gasos i variables clíniques en PSVM i ARDS.	- L'administració de NE amb w-3 redueix significativament el ratio PaO₂-FiO₂. - No es van observar diferències en la mortalitat. - L'estada a la UCI i la durada amb VM va ser menor amb l'administració de NE amb w-3 però no significativa. - No es van observar efectes en l'aparició d'infeccions.	L'administració de fórmules de NE amb w-3, GLA i antioxidants millora de manera significativa l'intercanvi de gasos i està associat amb una reducció de l'estança a la UCI i dels dies amb VM en PSVM i ARDS.
<i>Shirai K, et al. 2015. J Int Care.</i>	Article original. RCT, mono cec, monocèntric.	Comparar els efectes d'una fórmula de NE amb EPA, GLA i antioxidants, amb una fórmula estàndard, isocalòrica i isonitrogenada en PSVM sèptics per SDR sobre la durada amb VM, l'estança a la UCI, canvis en l'índex SOFA, el desenvolupament d'infeccions nosocomials i la mortalitat als 60 dies.	- La durada a la UCI va ser significativament menor en el grup d'estudi. - La durada amb VM va ser menor en el grup d'estudi però no significativa. - No es van observar diferències en la incidència d'infeccions nosocomials o mortalitat entre els dos grups. - L'índex SOFA va disminuir en els dos grups però de manera no significativa.	Una fórmula de NE amb EPA, GLA i antioxidants no millora de manera significativa la durada de la VM, l'índex SOFA, la incidència d'infeccions nosocomials i la mortalitat en PSVM amb sèpsia per SDR. No obstant, aquesta fórmula sí que redueix l'estança a la UCI de manera significativa i tendeix a reduir la durada de la VM.

Efectes de la nutrició enteral en pacients amb suport ventilatori mecànic:
una revisió bibliogràfica descriptiva

Autor, any i revista	Tipus d'article Disseny	Objectiu	Resultats	Conclusions
<i>Efremov S, et al. 2017. Nutrients.</i>	Article original. RCT, sense cec.	Comparar els efectes d'una fórmula de NE amb alta densitat energètica i enriquida amb glutamina, omega-3 i AGPI amb els d'una fórmula estàndard isoproteica, sobre l'administració de proteïnes i energia, paràmetres de laboratori, l'estada a l'UCI, els temps amb VM i la mortalitat.	- El temps amb VM va ser menor en el grup d'estudi però no significatiu entre els dos grups. - L'estada a l'UCI va ser major en el grup control però no significativa entre els dos grups. - Els nivells de prealbúmina van ser significativament majors en el grup d'estudi als 15 dies de postoperatori. - Els nivells de transferrina van ser significativament majors en el grup d'estudi al 3r, 5è i 7è dia de postoperatori.	- Una fórmula de NE precoç amb alta densitat calòrica, fibra, alta concentració de micronutrients i glutamina és segura en PSVM crítics hemodinàmics i la seva administració està associada amb nivells més alts de prealbúmina i transferrina en el postoperatori cardíac. - No s'han pogut avaluar els efectes sobre la morbmortalitat degut a la petita mostra de subjectes.
<i>Zeng J, et al. 2016. Int Care Med.</i>	Article original. RCT, sense cec, multicèntric, prospectiu.	Avaluar si els probiòtics redueixen la incidència de la PAVM en PSVM reduint la colonització de microorganismes potencialment patògens a l'estómac i a l'orofaringe.	- L'inici de PAVM després de la intubació endotraqueal va aparèixer més tard al grup amb probiòtics comparat amb el grup control. - La incidència de PAVM va ser menor al grup de probiòtics respecte al control, però no significativa. - Ni l'eradicació de la colonització de microorganismes potencialment patògens ni la adquisició d'aquests va ser significativament millor en l'orofaringe després de la teràpia amb probiòtics respecte el grup control. - El grup amb probiòtics va tenir una mitja de dies amb ventilació mecànica menor que el grup control però no significativa. - La mortalitat a la UCI va ser superior al grup de probiòtics comparat amb el grup control.	L'administració de probiòtics (<i>Bacillus subtilis</i> i <i>Enterococcus faecalis</i>) s'associa a una reducció en la incidència de PAVM i un retard en la ocurrència de PAVM després d'una intubació endotraqueal. No obstant, no van trobar diferències significatives en quant a mortalitat i duració de la VM en ambdós grups. Això pot ser degut al desenvolupament de complicacions durant l'estància a UCI com la debilitat muscular, úlceres per pressió, embolisme pulmonar i delírium.

Abreviacions: RCT: assaig clínic randomitzat i controlat; NE: nutrició enteral; VM: ventilació mecànica; UCI: Unitat de cures intensives; PSVM: pacient amb suport ventilatori mecànic; EPA: àcid eicosapentaenoic; GLA: àcid γ -linolènic; SDR: síndrome distrès respiratori; escala SOFA: Sepsis related organ failure assessment; GLU: glutamina; ω -3: àcid gras omega-3; AGPI: àcids grassos poliinsaturats; VG: variabilitat glicèmica; sistema APACHE III: Acute physiology and chronic Health evaluation; AGMI: àcids grassos monoinsaturats; DHA: àcid docosahexapentaenoic; VRG: volum residu gàstric; PAVM: pneumònia associada a la ventilació mecànica; NP: nutrició parenteral; ARDS: síndrome distrès respiratori agut; NO: nutrició oral.