

TRABAJO FIN DE GRADO



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

FACULTAD DE ENFERMERIA

Departamento de Enfermería

“Papel de enfermería en ventilación mecánica no
invasiva”

Autora: Beatriz Sevilla Roca

Director: D. Carmelo Sergio Gómez Martínez

Murcia, a 5 de Junio de 2014

**AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR/TUTOR DEL TRABAJO FIN DE GRADO
PARA PRESENTACIÓN Y DEFENSA**

ALUMNO		CURSO ACADÉMICO:
Apellidos: Sevilla Roca		Nombre: Beatriz
DNI: 23022954-T	Titulación: Grado en enfermería	
Título del trabajo: Papel de enfermería en ventilación mecánica no invasiva.		

El Prof/a. D. Carmelo Sergio Gómez como Director(s)/Tutor(s)⁽¹⁾ del trabajo reseñado arriba, acredito su idoneidad y otorgo el V.º B.º a su contenido para ir a Tribunal de Trabajo fin de Grado.

En Murcia a 5 de Junio de 2014

Fdo.: _____

Fdo.: _____

⁽¹⁾ Si el trabajo está dirigido por más de un Director tienen que constar y firmar ambos.



Facultad de Enfermería

Campus de Los Jerónimos. 30107 Guadalupe (Murcia)

Tel. (+34) 968 27 8 808 • Fax (+34) 968 27 8 649

AGRADECIMIENTOS

A todas aquellas personas importantes en mi vida que me brindaron toda su ayuda, ánimo y comprensión, y a todo aquel que alguna vez formó parte de mi vida y me aportó algo, porque de alguna manera forman parte de lo que ahora soy.

A Ángel, el cual me apoyó para continuar cuando parecía que me iba a rendir, por su ayuda, paciencia y comprensión, preferiste sacrificar tu tiempo para que yo pudiera llegar. Este trabajo lleva mucho de ti, gracias por estar siempre a mi lado.

ÍNDICE

RESUMEN.	XXIII
ABSTRACT	XXV
1. INTRODUCCIÓN.	27
2. OBJETIVOS	29
2.1. Objetivo General.	29
2.2. Objetivos Específicos	29
3. MARCO TEÓRICO.	31
3.1. Fisiología respiratoria	31
3.1.1. <i>Sistema respiratorio.</i>	31
3.1.2. <i>Ventilación pulmonar.</i>	31
3.1.3. <i>Ventilación artificial.</i>	31
3.2. Insuficiencia respiratoria	32
3.3. Ventilación mecánica no invasiva (VMNI)	32
3.3.1. <i>Fisiopatología</i>	33
3.3.2. <i>Pacientes candidatos¹⁰.</i>	33
3.3.3. <i>Indicaciones y contraindicaciones</i>	34
3.3.4. <i>Modalidades.</i>	35
3.3.5. <i>Parámetros generales en VMNI</i>	36
3.3.6. <i>Monitorización</i>	36
3.3.7. <i>Complicaciones</i>	38
3.4. Cuidados de enfermería en VMNI.	39
3.4.1. <i>Cuidados de enfermería antes de iniciar la técnica.</i>	41
3.4.2. <i>Cuidados de enfermería durante la VMNI</i>	43
3.4.3. <i>Cuidados de enfermería en la retirada de la VMNI.</i>	45
3.5. Control de fugas en VMNI. Identificación y tratamiento.	45
3.5.1. <i>Factores relacionados con las fugas</i>	46
3.5.2. <i>Selección de la interfase</i>	46
3.5.3. <i>Medición de la mascarilla</i>	47
3.5.4. <i>Importancia de la sujeción.</i>	48
3.5.3. <i>Cuidados de enfermería ante las fugas¹⁰</i>	48
3.6. Cuidados de enfermería en la interfase.	49

3.6.1. <i>Mantenimiento y limpieza de la interfase.</i>	49
3.6.2. <i>Cuidados de la interfase</i> ¹⁰	49
3.7. Control de la tolerancia del paciente a la VMNI.	50
3.7.1. <i>Pauta de valoración de la tolerancia del paciente.</i>	50
3.7.2. <i>Síntomas de intolerancia.</i>	51
3.7.3. <i>Signos de intolerancia.</i>	51
3.8. Prevención de las complicaciones del uso de VMNI.	52
3.8.1. <i>Causas y prevención de las complicaciones.</i>	52
3.9. Educación sanitaria al paciente sometido a VMNI.	55
4. METODOLOGÍA.	57
4.1. Diseño del estudio.	57
4.2. Sujeto del estudio.	57
4.3. Ámbito y periodo del estudio.	57
4.4 Procedimiento de recogida de información.	58
4.4.1. <i>Fuente de información.</i>	58
4.4.2. <i>Procedimiento de información.</i>	58
4.4.3. <i>Procesamiento de los datos.</i>	59
5. RESULTADOS.	61
5.1. Descripción del caso.	61
5.2. Valoración de enfermería.	63
5.3. Diagnósticos de enfermería identificados.	65
5.3.1. <i>Red de razonamiento diagnóstico de los diagnósticos de enfermería mediante el modelo área.</i>	68
5.3.2. <i>Justificación del diagnóstico principal de enfermería.</i>	69
5.4. Problema de colaboración y posibles complicaciones potenciales.	70
5.4.1. <i>Problema de colaboración.</i>	70
5.4.2. <i>Complicaciones potenciales.</i>	70
5.4.3. <i>Red de razonamiento diagnóstico mediante modelo área de las complicaciones potenciales.</i>	71
5.4.4. <i>Justificación de la complicación principal.</i>	72
5.5. Planificación del diagnóstico principal de enfermería.	72
5.5.1. <i>Objetivos (NOC) del diagnóstico principal de enfermería.</i>	73
5.5.2. <i>Intervenciones (NIC) del diagnóstico principal de enfermería.</i>	75
5.6. Planificación de la complicación potencial principal.	79

5.6.1. <i>Objetivos (NOC) de la complicación potencial principal.....</i>	80
5.6.2. <i>Intervenciones (NIC) de la complicación potencial principal.</i>	82
5.7. Ejecución.	84
5.8. Evaluación.	87
5.8.1. <i>Objetivos del diagnóstico de enfermería principal.....</i>	87
5.8.2. <i>Objetivos de la complicación potencial principal.</i>	91
5.9. Reflexión.....	92
6. DISCUSIÓN.	93
6.1 Limitaciones del estudio.	97
7. CONCLUSIONES.	99
8. BIBLIOGRAFÍA.	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Medida del tamaño de la mascarilla.....	48
Figura 2. Red de razonamiento clínico de los diagnósticos de enfermería.....	68
Figura 3. Red de razonamiento clínico de las complicaciones potenciales.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores gasométricos de la insuficiencia respiratoria.....	32
Tabla 2. Parámetros generales en VMNI.....	36
Tabla 3. Indicadores del objetivo estado respiratorio: ventilación.....	73
Tabla 4. Indicadores del objetivo respiratorio: intercambio gaseoso.....	74
Tabla 5. Indicadores del objetivo estado respiratorio: ventilación.....	74
Tabla 6. Indicadores del objetivo estado respiratorio ventilación.....	75
Tabla 7. Indicadores del objetivo estado inmune.....	80
Tabla 8. Indicadores del objetivo signos vitales.....	81
Tabla 9. Evaluación de los indicadores del objetivo estado respiratorio: intercambio gaseoso.....	87
Tabla 10. Evaluación de los indicadores del objetivo estado respiratorio: intercambio gaseoso.....	88
Tabla 11. Evaluación de los indicadores del objetivo estado respiratorio: ventilación.....	89
Tabla 12. Evaluación de los indicadores del objetivo estado respiratorio: ventilación.....	90
Tabla 13. Evaluación de los indicadores del objetivo estado inmune.....	91
Tabla 14. Evaluación de los indicadores del objetivo signos vitales.....	92

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Frecuencia de aparición de las complicaciones.....	39
----------------------------------------------------------------------	----

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Panel de control del respirador de presión.....	35
------------------------------------------------------------------	----

Imagen 2. Tipos de mascarillas.....	47
--------------------------------------------	----

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Indicaciones/contraindicaciones de la VMNI.....	34
------------------------------------------------------------------	----

Cuadro 2. Mecanismo de aparición/complicaciones de la VMNI.....	38
------------------------------------------------------------------------	----

Cuadro 3. Diagnóstico de enfermería principal.....	72
-----------------------------------------------------------	----

Cuadro 4. Objetivos (NOC) del diagnóstico de enfermería principal.....	73
-------------------------------------------------------------------------------	----

Cuadro 5. Intervenciones (NIC) del diagnóstico de enfermería principal.....	73
------------------------------------------------------------------------------------	----

Cuadro 6. Complicación potencial principal.....	79
--------------------------------------------------------	----

Cuadro 7. Objetivos (NOC) de la complicación potencial principal.....	79
------------------------------------------------------------------------------	----

Cuadro 8. Intervenciones (NIC) de la complicación potencial principal.....	79
-----------------------------------------------------------------------------------	----

ÍNDICE DE ABREVIATURAS.

Pinsp: Presión inspiratoria.

Plow: Presión espiratoria.

ÍNDICE DE SIGLAS.

BIPAP: Doble nivel de presión positiva en la vía aérea.

CEPAP: Presión positiva espiratoria continua en la vía aérea.

EPAP: Presión espiratoria positiva en la vía aérea.

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

FC: Frecuencia cardíaca.

FEV1: Volumen espirado forzado en el primer segundo.

FiO₂: Fracción inspiratoria de oxígeno.

FR: Frecuencia respiratoria.

GOLD: Iniciativa global para la enfermedad pulmonar obstructiva crónica,

IPAP: Presión inspiratoria positiva en la vía aérea.

IR: Insuficiencia respiratoria.

IRA: Insuficiencia respiratoria aguda.

IOT: Intubación orotraqueal.

VMNI: Ventilación mecánica no invasiva

PaO₂: Presión parcial de oxígeno.

PaCO₂: Presión parcial de dióxido de carbono.

PIC: Presión intracraneal.

PS: Presión soporte.

SAOS: Síndrome de apnea obstructiva crónica.

SapO₂: Saturación de oxígeno mediante pulsioximetría.

SF: Suero fisiológico.

SNC: Sistema nervioso central.

TA: Tensión arterial.

UPP: Úlceras por presión.

RESUMEN.

Introducción y Objetivos: La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) es una modalidad de apoyo a la ventilación espontánea del paciente o soporte ventilatorio que no precisa técnicas invasivas. Se utiliza en situaciones de fracaso respiratorio con el objetivo de mejorar la fisiopatología que la ha provocado, reducir el trabajo respiratorio y disminuir la disnea. El objetivo de este trabajo es identificar los cuidados de enfermería que se deben realizar en los pacientes sometidos a VMNI y conocer las complicaciones potenciales derivadas de su uso para unificar criterios a la hora de realizar las medidas preventivas.

Metodología: Se ha realizado una investigación cualitativa tipo estudio de caso. Para la realización de este estudio se ha empleado el modelo de patrones funcionales de Marjory Gordon, aplicando los Diagnósticos de Enfermería NANDA, los resultados NOC y las intervenciones NIC. El lugar de estudio seleccionado fue el servicio de urgencias de un hospital de la Región de Murcia entre el año 2013 y 2014.

Resultados: Se llevó a cabo un plan de cuidados a un paciente de 75 años con un Epoc (enfermedad pulmonar obstructiva crónica) en estadio funcional IV que sufre una exacerbación de la enfermedad. Tras comprobar el deterioro del intercambio gaseoso y entrar dentro de los criterios de inclusión se le instaura el soporte de ventilación mecánica no invasiva. El diagnóstico de enfermería principal es patrón respiratorio ineficaz y como complicación potencial es la infección.

Discusión y limitaciones: La ausencia de protocolos de actuación de enfermería en VMNI hace necesaria la investigación para basar los cuidados en las mejores evidencias. Como limitación la escasa bibliografía sobre los cuidados de enfermería en VMNI.

Conclusiones: Es necesario que el personal de enfermería se forme en la técnica con el fin de dar una asistencia sanitaria de calidad al paciente.

Descriptor: Enfermería, atención de enfermería, Ventilación no Invasiva, presión de las vías aéreas Positiva continua, respiración con presión positiva intermitente

ABSTRACT

Introduction and Objectives: Non-invasive ventilation (NIV) is a form of support for the patient's spontaneous ventilation or ventilator support that does not require invasive techniques. It is used in respiratory failure situations in order to improve the pathophysiology that has led to reducing the work of breathing and reduce dyspnea. The objective of this paper is to identify the nursing care to be performed in patients undergoing NIV and to know the potential complications derive from their use to unify criteria when performing the preventive actions.

Methodology: This dissertation addresses a qualitative research type of a case study. To carry out this study, it has been used Marjory Gordon's model of functional patterns, applying the Nursing Diagnosis NANDA, NOC outcomes and NIC interventions. The location of the case study was the emergency room of a hospital in the Region of Murcia between 2013 and 2014. Results: A plan of care was carried out for a 75 year old patient with COPD (chronic obstructive pulmonary disease) in functional class IV, which suffered an exacerbation of the disease. After observing a deterioration of gas exchange into the inclusion criteria, the non-invasive mechanical ventilation support is established. The main nursing diagnosis is an ineffective breathing pattern and the associated infection as a potential complication. Discussion and limitations: Lack of NIV nursing protocols research makes necessary to base care on the best evidence. As limiting the scant literature on nursing care in NIV. As a limiting aspect, the author faces the scarce literature available on nursing care in NIV. Conclusions: It is necessary for nurses to be trained in this technique in order to provide quality healthcare to the patient.

Descriptors: Nursing, nursing care, Non-invasive Ventilation, Positive continue pressure of airways, intermittent positive pressure breathing.

1. INTRODUCCIÓN.

Los trastornos respiratorios están sufriendo un aumento en los últimos años¹. En la actualidad es responsable de un 25% de las muertes prematuras. Las perspectivas futuras indican que factores como el urbanismo creciente, el estilo de vida occidental, el cambio climático y otros factores medioambientales, se asociarán a un aumento de la morbimortalidad por enfermedades respiratorias en la mayoría de los países occidentales¹.

La utilización de equipos de ventilación mecánica no invasiva es cada vez más frecuente, experimentando en las últimas décadas un crecimiento importante en su aplicación. Ha pasado de ser una técnica exclusiva de los servicios de medicina intensiva y unidades de cuidados intensivos a ser empleada con asiduidad en todo tipo de unidades hospitalarias, quirúrgicas, así como en urgencias hospitalarias y extrahospitalarias^{2,3}. La demostración de la eficacia de la presión positiva en la vía aérea mediante mascarillas y el desarrollo de respiradores portátiles y relativamente fáciles de manejar ha propiciado el gran auge de esta técnica en el tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda y crónica^{2, 3}. Existen numerosos estudios que demuestran los beneficios de la VMNI en pacientes con agravamiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) o con edema pulmonar cardiogénico, en cuanto a la mejora gasométrica y la reducción de intubación, ventilación mecánica y mortalidad. La evidencia de efectividad en otros procesos como la exacerbación grave del asma y la insuficiencia respiratoria hipoxémica continúa siendo controvertida respecto a su indicación, beneficio y resultados. Sin embargo, en algunas investigaciones se recomienda su uso por los efectos satisfactorios en la disminución de la intubación y el pronóstico de los pacientes.^{4,5,6,7}

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) puede definirse como cualquier forma de soporte ventilatorio administrado sin necesidad de intubación endotraqueal. El objetivo durante su aplicación es mejorar el intercambio gaseoso. Al aplicar una presión positiva en las vías respiratorias durante la fase espiratoria se favorece el reclutamiento alveolar. Esta situación provoca el descanso de la musculatura respiratoria llevando con ello a una disminución del consumo de oxígeno. Estos beneficios se consiguen sin la necesidad de realizar

técnicas invasivas, manteniendo las vías aéreas intactas y, disminuyendo con ello los riesgos de las complicaciones potenciales del uso de la ventilación mecánica invasiva, tales como neumonías, edema laríngeo, barotraumas, lesiones en la mucosa de la vía aérea, colonización bacteriana entre otras.^{8,9,10}

El empleo de la VMNI debe decidirse individualmente para cada paciente. Existe evidencia científica contrastada por múltiples estudios sobre la eficacia y superioridad con respecto a la oxigenoterapia convencional y la intubación orotraqueal (IOT)¹¹.

Los beneficios de la VMNI sólo se obtienen cuando se alcanza el éxito de la técnica, que depende de los recursos humanos y técnicos y, fundamentalmente, de la formación, dedicación y disponibilidad del personal que aplica al soporte respiratorio. La formación de enfermería tiene relación directa con los resultados en la seguridad del paciente, su educación sanitaria y el seguimiento unificado de los cuidados en estos pacientes lleva a mejorar la calidad de vida y la supervivencia¹⁰.

Con la realización de este estudio se pretende dar a conocer al profesional de enfermería los conocimientos básicos sobre VMNI, así como los cuidados de enfermería necesarios que se deben realizar tanto en el manejo de la técnica como en el paciente que va a ser sometido a ella. Además es necesario que se conozcan las posibles complicaciones que pueden aparecer durante el manejo y, la causa que las provoca para poder prevenirlas o minimizarlas y evitar el fracaso de la técnica llevando con ello a la necesidad de realizar procesos invasivos por no realizar unos cuidados sanitarios de calidad.

2. OBJETIVOS.

2.1. Objetivo General.

- Describir las funciones de enfermería en los cuidados al paciente con ventilación mecánica no invasiva.

2.2. Objetivos Específicos.

- Conocer la técnica de ventilación mecánica no invasiva.
- Describir las complicaciones en VMNI y las estrategias de prevención.
- Analizar la interfase en ventilación mecánica no invasiva.
- Definir el proceso enfermero en un paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica sometido a ventilación mecánica no invasiva utilizando la taxonomía NANDA, las clasificaciones NOC y NIC y los problemas de colaboración de Linda Carpenito.

Papel de enfermería en ventilación mecánica no invasiva.

3. MARCO TEÓRICO.

3.1. Fisiología respiratoria.

3.1.1. Sistema respiratorio.

Es el conjunto de órganos y músculos que se encarga del intercambio gaseoso entre un organismo vivo y su medio ambiente. Su función principal es lograr un adecuado intercambio gaseoso, de acuerdo a las necesidades del organismo¹².

3.1.2. Ventilación pulmonar.

Proceso por el cual se introduce y sale aire de los pulmones. Consta de dos fases: inspiración y espiración¹².

Los pulmones se encuentran dentro de la cavidad torácica. Los cambios de forma y tamaño de esta cavidad conducen a variaciones de presión del aire dentro de la cavidad y de los pulmones¹².

En condiciones normales en la fase de inspiración se produce una contracción de la musculatura inspiratoria (diafragma y músculos accesorios) que provoca el aumento del volumen de la cavidad torácica y reduce la presión dentro de ella, generando un gradiente de presión negativa que permite la entrada de aire de la atmósfera a los pulmones. Desde su entrada el aire recorre la vía aérea superior (nariz, faringe, y laringe) e inferior (tráquea y pulmones) hasta llegar a los alveolos. El intercambio gaseoso se produce entre el aire alveolar y el flujo sanguíneo a través de los capilares pulmonares gracias a la membrana respiratoria^{10,12}.

3.1.3. Ventilación artificial.

En esta ventilación en la fase inspiratoria la entrada de aire a los pulmones se produce a través de una presión positiva que suple la contracción activa de los músculos respiratorios. La espiración ocurre exactamente igual a la fisiológica, de forma pasiva¹³.

3.2. Insuficiencia respiratoria.

Se denomina así a la incapacidad del sistema respiratorio para sostener un adecuado intercambio gaseoso. Existen dos tipos de insuficiencia respiratoria (IR). La hipoxémica o tipo I y la hipercápnica o tipo II. En la IR tipo I los valores de PaO₂ (Presión parcial de oxígeno) se encuentran por debajo de 60 mmHg, respirando aire ambiente y la PaCO₂ (Presión parcial de dióxido de carbono) es normal. La IR tipo II se caracteriza por una PaO₂ menor de 60 mmHg junto con un PaCO₂ por encima de 50 mmHg¹⁴.

Tabla 1. Valores gasométricos Insuficiencia respiratoria.

Valores gasométricos	
Insuficiencia respiratoria hipoxémica o tipo I	PaO ₂ < 60 mmHg PaCO ₂ 35-35 mmHg
Insuficiencia respiratoria hipercápnica o tipo II	PaO ₂ < 60 mmHg PaCO ₂ > 50 mmHg

Fuente: Elaboración propia basado en Esquinas et al.¹⁴.

3.3. Ventilación mecánica no invasiva (VMNI).

Es una modalidad indicada en situaciones de fracaso respiratorio para dar apoyo a la ventilación espontánea del paciente o dar un soporte ventilatorio sin la necesidad de instaurar una vía respiratoria artificial ya que la ventilación del paciente se produce a través de un ventilador de presión controlada y una mascarilla ajustada de manera correcta. El objetivo que persigue esta modalidad ventilatoria es mejorar el intercambio de gases y conseguir el descanso de la musculatura respiratoria, atenuando la sensación de disnea y fatiga respiratoria^{11,13,15}.

La VMNI disminuye las complicaciones típicas de la VMI (ventilación mecánica invasiva), siendo mejor tolerada y más sencillo su retirada. Permiten al paciente toser espontáneamente, eliminar secreciones, alimentarse y relacionarse con el medio. Además evita la atrofia muscular que produce el uso

de la VMI prolongada, ya que no precisar sedación profunda y el uso de relajantes musculares¹¹.

3.3.1. Fisiopatología.

Con la VMNI se consigue disminuir de forma más rápida y efectiva la hipoxemia que con el aporte suplementario de oxígeno, se aumenta la presión media de la vía aérea y se mejora en áreas pulmonares colapsadas la ventilación, ya que se produce un mayor reclutamiento de unidades alveolares. Este aumento se produce de manera proporcional a como lo hacen los niveles de presión aplicados en la vía aérea y transmitidos a los sacos alveolares¹¹.

3.3.2. Pacientes candidatos¹⁰.

1. Ausencia de contraindicaciones para aplicar VMNI.
2. Presencia de respiración espontánea.
3. Paciente colaborador.
4. Paciente con nivel de conciencia suficiente que le permita expectorar y toser.
5. Insuficiencia respiratoria aguda (IRA) establecida que no responde inicialmente al tratamiento convencional: taquipnea con frecuencia respiratoria superior a 24 rpm, saturación de oxígeno inferior al 90% tras aplicarse FiO_2 superior a 0,5, uso de la musculatura accesoria y asincronía toracoabdominal.
6. Si se dispone de datos gasométricos, incluir a pacientes con IRA que además de los signos clínicos anteriores presenten $PaCO_2 < 45\text{mmHg}$ $Ph < 7,35$ y $PaO_2/FiO_2 < 200$.

3.3.3. Indicaciones y contraindicaciones.

Indicaciones	Contraindicaciones
<ul style="list-style-type: none"> -Reagudización del enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). -Edema pulmonar agudo. -Crisis asmática moderada. -Destete de la ventilación mecánica no invasiva. -Neumonía. -Bronquiolitis aguda. -Parálisis frénica postquirúrgica. -Enfermedad intersticial pulmonar aguda. -Hipoventilación alveolar secundaria a afectación del SNC (Sistema nervioso central). -Cifoescoliosis. -Malformación de la caja torácica. -Síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS). -Síndrome de PIC (Presión intracraneal). -Fibrosis pulmonar. -Postoperatorio de cirugía de tórax. -Terapia paliativa en pacientes con indicación de intubación orotraqueal (IOT). 	<ul style="list-style-type: none"> -Parada respiratoria o respiración agónica. -Inestabilidad hemodinámica con signos de hipoperfusión. -Isquemia miocárdica. -Trastornos del ritmo cardíaco no controlados. -Bajo nivel de conciencia que imposibilita la protección de la vía aérea. -Secreciones respiratorias excesivas. -Status asmático. -Neumotórax. -Traumatismo torácico severo. -Paciente agitado y poco colaborador. -Cuadro hemético persistente. -Trauma facial. - Quemaduras faciales o de la vía aérea. -Cirugía maxilofacial. -Defecto anatómico facial que interfiera en el ajuste de la interfase. -Traqueostomía. -Cirugía gástrica o esofágica reciente. -Paciente con indicación de IOT. -No posibilidad de control exhaustivo o monitorización del paciente.

Cuadro 1. Indicaciones/contraindicaciones de VMNI. **Fuente:** Elaboración propia basado en Ayuso et al¹¹, Gallardo et al.¹⁶.

3.3.4. Modalidades.

Las modalidades de ventilación no invasiva que se utilizan con más frecuencia son la CPAP (Presión continua en la vía aérea) el sistema BIPAP (doble presión positiva en la vía aérea) y el modo PS (Presión de soporte)^{10,11,13,14,18-20}.

- *CEPAP*

Se crea una presión constante por encima de la atmosférica en la vía aérea de un paciente en ventilación espontánea durante todo el ciclo respiratorio, es decir, tanto en la fase inspiratoria como en la espiratoria la presión es controlada y mantenida al nivel deseado^{10,11,13,14,18,20}.

- *BIPAP*

En esta modalidad de ventilación se aplican dos niveles de presión sobre la vía aérea: presión inspiratoria y espiratoria. La IPAP, (presión positiva inspiratoria en la vía aérea) es la presión programada durante la inspiración y la EPAP (presión positiva espiratoria en la vía aérea) es la presión programada durante la espiración. Cuando el paciente inicia la inspiración, el respirador le asiste con una presión positiva que permite mantener la vía aérea hasta el valor de presión prefijada. Al alcanzarlo, se inicia la espiración disminuyendo la presión hasta el límite prefijado, que constituye la presión positiva espiratoria fijada para impedir el colapso alveolar^{10,11,13,14,18,19-21}.

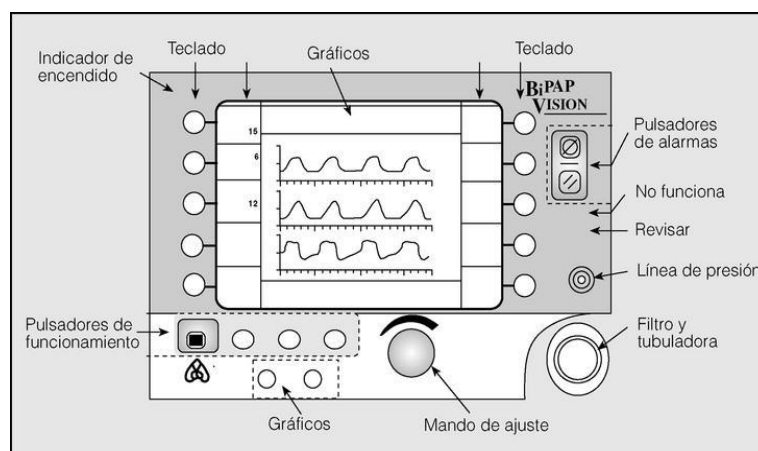


Imagen 1. Panel de control del respirador de presión. **Fuente:** Extraído de Díaz et al.¹⁹.

- *Presión de soporte (PS)*

Corresponde a la modalidad de soporte ventilatorio parcial, donde una parte es controlada por el paciente. Se considera limitada por presión, es decir cada ciclo es disparado por el paciente y asistido por el respirador. El paciente inicia un esfuerzo inspiratorio y el respirador le entrega un volumen de aire determinado hasta alcanzar una presión determinada en la vía aérea (la que se haya fijado). La entrega de aire se mantiene con un flujo desacelerado para no incrementar la presión por encima del valor predeterminado, hasta que el flujo inspiratorio es aproximadamente un 25% del flujo pico, que termina la inspiración y comienza la espiración^{10,11,13,18,20}.

3.3.5. *Parámetros generales en VMNI.*

Tabla: 2. *Parámetros generales en VMNI.*

Parámetros generales para los dos modos de ventilación	
BIPAP O CPAP	2-20cmH ₂ O
Presión inspiratoria (P _{insp})	2-40cmH ₂ O
Presión espiratoria (P _{low})	2-20cmH ₂ O
Frecuencia Respiratoria	4-40 rpm

Fuente: *Elaboración propia* **Fuente:** *Basado en Romero et al.*¹⁵.

3.3.6. *Monitorización.*

Es fundamental la monitorización de los pacientes con VMNI para comprobar si se alcanzan los objetivos fijados, aparecen complicaciones o fracasa la técnica^{10,11,15}.

Debe determinarse en la monitorización^{10,11,15}:

- La respuesta subjetiva

La función de la VMNI es aliviar la sensación de falta de aire del paciente. El personal explicará minuciosamente la técnica al paciente para evitar el miedo y el rechazo a lo desconocido. Se debe mejorar la hipoxia, disminuir el trabajo

respiratorio y los signos de mala perfusión periférica asociados (sudoración, cianosis, hipoperfusión, etc.).

- Respuestas fisiológicas:

En la primera hora de tratamiento de los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda que responden bien se observa la disminución de la frecuencia cardíaca y respiratoria, el paciente respira más sincronizado con el respirador. Otros signos físicos asociados que deben controlarse son la actividad de los músculos respiratorios, sudoración, hipertensión, hipoperfusión periférica, somnolencia, agitación, etc.

La ausencia de signos de mejoría indica una mala respuesta, y deben buscarse las causas responsables e intentar corregirlas.

- Intercambio de gases:

La obtención de una buena oxigenación se produce de forma gradual, fundamentalmente en los pacientes crónicos. La desaparición de la hipoxia o la disminución de las necesidades de FiO₂ en la primera hora es un signo de buen pronóstico. El método de monitorización más cómodo, sencillo y no invasivo es la utilización de la pulsioximetría continua.

En pacientes hipercápnicos la mejora del PH y de la pCO₂ son factores asociados al éxito. La presión inspiratoria utilizada asiste al músculo respiratorio y disminuye el trabajo respiratorio. El paciente hipoventilado necesita un aumento de la presión soporte que mejore el volumen corriente y, por norma general, disminuye la frecuencia respiratoria.

- Sueño:

Muchos pacientes con insuficiencia respiratoria aguda pueden presentar alteración del nivel de conciencia, tanto por hipercapnia como por hipoxia; la resolución de estas alteraciones gasométricas mejora el estado neurológico del paciente.

- Sincronización paciente-respirador:

La interacción del paciente con el respirador es clave a la hora de conseguir el éxito. La programación del respirador debe adaptarse a los mecanismos neurales del paciente.

3.3.7. Complicaciones.

Las complicaciones que se describen en la bibliografía pueden dividirse en varios grupos según el mecanismo por el que aparecen^{10,15,22-25}.

Mecanismo de aparición	Complicaciones
Mascarilla	Úlceras por presión, dermatitis irritativa, conjuntivitis irritativa, obstrucción de la vía aérea, hipercapnia, deterioro del crecimiento de las estructuras óseas, incomodidad, ansiedad y/o agitación.
Fijación o arnés	Desconexión accidental, trombosis de la vena axilar, lesión isquémica basilar
Presión generada	Distensión abdominal, náuseas y vómitos, broncoaspiración alimenticia, cefaleas por sinusitis y otitis, neumotórax y neumomediastino, alteraciones hemodinámicas.
Grado de humidificación	Por exceso: ventilación dificultada con mala tolerancia a la técnica Por defecto: sequedad nasal y faríngea.
Indicación de la técnica	Dehiscencia de suturas, herniación orbitaria.
Otras	Dolor, acumulación de secreciones.

Cuadro 2. Mecanismo de aparición/complicaciones VMNI. **Fuente:** *Elaboración propia basado en, Gómez et al⁸, Esquinas¹⁰, Romero et al¹⁵, Cruz et al²², Jalilie²³, Abad et al²⁴.*

- *Frecuencia de aparición de las complicaciones*

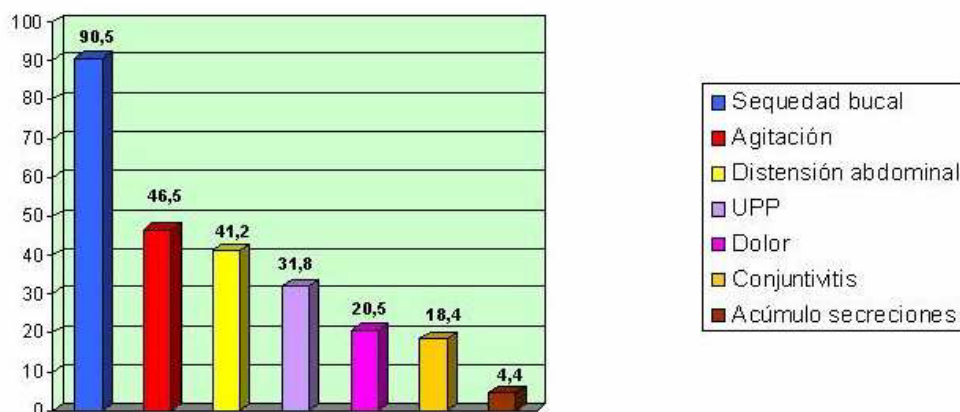


Gráfico 1. Frecuencia de aparición de las complicaciones. Fuente: Extraído de Abad et al⁴.

3.4. Cuidados de enfermería en VMNI.

La instauración de la VMNI no es un procedimiento fácil. Requiere de personal entrenado y especializado. El papel de enfermería es fundamental para la gestión tanto de la técnica de VMNI como del paciente sometido a ella. Precisa de un conocimiento de la fisiología en la que se basa la técnica debiendo estar entrenado en el uso de la VMNI: indicaciones y contraindicaciones, la preparación y el manejo de la máquina con seguridad, así como ser capaz de detectar las posibles complicaciones potenciales de su uso¹⁰.

- *Perfil del paciente sometido a VMNI*

Los pacientes que son sometidos a VMNI, tienen puntos en común que hay que tener en cuenta en la valoración enfermera y en la planificación de los cuidados.

Son pacientes todos con:

- Un patrón respiratorio alterado y como consecuencia de este patrón respiratorio ineficaz, un riesgo elevado de acumulo de secreciones.
- Alteración en la necesidad de moverse y mantener la postura adecuada.
- Dificultad para dormir y descansar.

Papel de enfermería en ventilación mecánica no invasiva.

- Alto riesgo de úlceras por presión (UPP), por la presión facial mediante la aplicación de la mascarilla y el reposo relativo en la cama.
- Dificultad para la comunicación, por la dificultad respiratoria y la propia técnica para la ventilación.
- Moderada agitación y ansiedad, al haber sido retirado de su entorno familiar y sentirse realmente amenazado.
- Creencia o sensación de muerte, por la disnea intensa y la atención realizada en un medio desconocido y agresivo para él.

- *Objetivo de los cuidados de enfermería*

El éxito de la VMNI depende en gran medida de la colaboración del paciente. En personas con niveles de ansiedad altos, que no colaboran con la técnica aplicada, puede llegar a ser muy difícil la instauración de este tipo de ventilación. El objetivo del plan de cuidados es detectar las fuentes de dificultad del paciente ante su situación para poder intervenir de manera focalizada, lo que favorece la participación de éste en su propio proceso, para así conseguir de manera más eficaz un patrón respiratorio adecuado y recuperar su independencia lo antes posible^{10,15}.

- *Planificación de los cuidados*

El cuidado de pacientes con problemas respiratorios tiene una mezcla de alteraciones fisiológicas, respuestas humanas íntimamente relacionadas entre sí, que exige un esfuerzo en la interpretación y razonamiento clínico, a veces, en cuestión de minutos^{10,15}.

La planificación de los cuidados de enfermería en el paciente con problemas respiratorios sometidos a VMNI se divide en 3 etapas según Esquinas, Semes, Romero y Bautista^{10, 14, 15, 17}. Antes de iniciar la VMNI, durante la VMNI y por último después de la VMNI. Estos cuidados irán encaminados a dos aspectos fundamentales que son asegurar el éxito de la técnica, y evitar las complicaciones asociadas²⁶.

3.4.1. Cuidados de enfermería antes de iniciar la técnica.

Los pacientes que requieren VMNI estarán en su mayoría en la fase aguda de la enfermedad, con un nivel de dependencia y atención alto las primeras horas de la técnica. Por ello enfermería además de estar entrenado en la utilización de la VMNI tiene que conocer y saber manejar a pacientes en estado de ansiedad, depresión, pánico, miedo etc.

Tras recopilar información sobre los cuidados de enfermería previos al inicio de la VMNI se procede de la siguiente forma en los cuidados ^{10, 11, 14, 15, 17,19}.

- Mantener una estrecha comunicación con el paciente, aportando confianza. Se realiza una recepción del paciente presentándose el personal de enfermería y dando la información necesaria del procedimiento a realizar adaptada a su nivel sociocultural, (en que consiste, para qué se le va a aplicar y las posibles complicaciones) con el objetivo de disminuir la ansiedad y liberarle de inquietudes y dudas. Es muy importante insistir en la importancia de la colaboración del paciente.
- Colocación del paciente: en posición cómoda semiincorporado (45°) o en posición Fowler (cabecero de la cama a 90°) para facilitarle la mecánica respiratoria, disminuir el riesgo de aspiración y conseguir mayor volumen corriente. Evitar flexión de la cabeza sobre el eje torácico y su hiperextensión.
- Control y registro de las constantes vitales: frecuencia respiratoria (FR), frecuencia cardíaca (FC), tensión arterial (TA), saturación de oxígeno (pulsioximetría y gasometría), temperatura, etc.
- Aplicación de oxigenoterapia con $FiO_2 > 50\%$ mientras se prepara la VMNI.
- Abordaje de una vía venosa periférica para administrar los fármacos y fluidoterapia pertinentes, así como para extraer muestras para pruebas de laboratorio.
- Preparación del material: colocar la tubuladura, conectar la toma de O_2 , y enchufar a la corriente. Se enciende el respirador y una vez realizado el autotest, realizar prueba de fugas según el modelo de respirador utilizado bajo indicaciones del fabricante.

- Selección de la mascarilla: la más adecuada al paciente según la situación clínica, atendiendo a las características anatómicas faciales así como el grado de confort con cada una de las mascarillas. Se debe evitar ejercer excesiva presión sobre la cara, protegiendo las mucosas y el arco de la nariz con vaselinas o pomadas hidratantes hidrosolubles en los labios, la nariz, y la mucosa nasal, especialmente si se utiliza la mascarilla facial para disminuir la sequedad. Se utilizarán apósitos hidrocoloides o hidrocélulares para preservar la integridad cutánea en aquellas zonas donde la mascarilla ejerza presión como son el puente de la nariz o alrededor de la cara.
El médico ajustará los parámetros ventilatorios según la situación del paciente.
- Colocación de la mascarilla: Se realizará siempre con el ventilador encendido y entre dos personas, una a cada lado del enfermo. En primer lugar se coloca el arnés por la parte posterior de la cabeza y, con el respirador funcionando, se posiciona en el lugar correspondiente según la mascarilla seleccionada (nasal, facial), se ajustan las correas del arnés a la cabeza del paciente hasta que queda bien acoplada a la cara. Revisar el sistema en busca de fugas (en las zonas más próximas de las mascarillas a los ojos, alrededor de nariz y boca), para posibles mejoras en el ajuste y minimizar pérdidas de aire.
- Educación del paciente: enseñar al enfermo a movilizar la mascarilla para disminuir la presión que genera ésta en diferentes puntos de la cara y aliviar la sensación de claustrofobia sin disminuir eficacia a la ventilación. Si es posible en pacientes que lo toleren enseñar a disminuir la presión de las correas del arnés y cambiar la posición de la mascarilla.
- Una vez conectado el sistema e iniciada la ventilación debemos permanecer a pie de cama para seguir con una vigilancia estricta durante las primeras horas.

Tras la instauración de la ventilación mecánica no invasiva se registrará en la hoja de cuidados de enfermería su instauración además de la fecha y turno en la que se inició, o en caso de que sea programada, la hora y duración de la misma. Junto a lo demás se registra modelo y tamaño de mascarilla, cuidados de enfermería realizados²⁷.

3.4.2. Cuidados de enfermería durante la VMNI.

Las primeras horas tras la instauración de la técnica son fundamentales para el éxito de esta técnica. Un síntoma de buena respuesta a la VMNI es la disminución de la frecuencia respiratoria por debajo de 25 rpm (respiraciones por minuto), disminución de la disnea y del trabajo respiratorio además de la mejora de los valores gasométricos¹⁴.

El personal de enfermería ha de ser capaz durante el mantenimiento de la técnica de seguir un plan de cuidados integral, abarcando la ventilación, las observaciones clínicas y el cuidado personal del paciente, así como de establecer las medidas preventivas o de corrección que considere necesarias para promover la adaptación entre respirador y paciente¹.

Después de agrupar la información ^{10,11,14,26}, los cuidados de enfermería durante la VMNI son los siguientes:

- Supervisar y mantener el correcto funcionamiento del ventilador y de sus accesorios.
- Evitar la contaminación del sistema mediante los cambios cada 24 horas de los filtros antibacterianos, lavado diario de las mascarillas, eliminación de las condensaciones que se produzcan en las tubuladuras y cuando esté indicado su uso, reponer los niveles de agua para el humidificador usando las medidas de esterilidad necesarias.
- Comprobación de la válvula antiasfixia: con el fin de evitar problemas en situaciones de fallo eléctrico o interrupción del flujo de oxígeno. En estos casos la válvula se cierra y se pone en contacto las vías respiratorias del paciente con el aire ambiente.
- Mantener y corregir la postura del paciente que mejor se adapte a sus necesidades.
- Ajustar frecuentemente la mascarilla para evitar o corregir las fugas excesivas.
- Estrategia de comunicación enfermera-paciente: acordar la utilización de medios de comunicación alternativos tales como pizarras, papel y bolígrafo con el objetivo de disminuir la ansiedad del paciente y facilitar su colaboración, imprescindible para el éxito de la técnica.

- Valoración continúa del paciente de forma regular. Se recomienda que las observaciones se hagan cada 15 minutos en la primera hora, cada 30 minutos en las siguientes 3 horas y cada hora durante las siguientes 8 horas. Aunque la frecuencia de las observaciones deberá basarse sobre criterios objetivos^{4, 15}. Se valorará de forma continuada:
 - Constantes vitales.
 - Signos y síntomas de dificultad respiratoria (cianosis, disminución del nivel de conciencia, etc.).
 - Signos de distensión abdominal. Avisar al médico si la distensión dificulta el trabajo respiratorio.
 - Presencia de molestias pectorales y de intolerancia a la técnica.
 - Cambios en el estado mental que dificulten el éxito de la VMNI.
- Proporcionar un ambiente cómodo que facilite el sueño y el descanso.
- Proporcionar una alimentación adaptada a cada caso en concreto. Para ello se desconecta temporalmente la mascarilla y se apaga la alarma proporcionándole periódicamente el aporte de nutrientes y líquidos, siempre que la situación del paciente lo permita. La interrupción debe ser lo más breve posible. En caso de que el paciente deba permanecer más de 48 horas de forma continua con esta terapia se debe poner una sonda nasogástrica para la alimentación.
 - Enseñar y facilitar la eliminación de secreciones y vómitos.
 - Evitar las úlceras por presión: vigilando las zonas de mayor fricción y presión por el arnés o por la mascarilla, cambiando a ser posible, las zonas de sujeción. Controlar el estado de los apósitos de protección y reemplazarlos en caso que fuera necesario.
 - Controlar el efecto sobre los ojos de las fugas de la interfase y prevenir la aparición de conjuntivitis mediante la instilación de lágrimas artificiales y pomada epitelizante, si fuese necesario.
 - Hidratar las mucosas con vaselina o pomadas hidratantes hidrosolubles en labios y mucosa con gasas. Facilitar el uso de enjuagues bucales, intentando que la desconexión, en caso de mascarilla facial, sea lo más

breve posible. Los ojos se lubrican con solución salina isotónica estéril o lágrimas artificiales.

- Vigilar y controlar las alarmas sonoras o luminosas del respirador y corregir su causa avisando al médico en caso necesario.

3.4.3. Cuidados de enfermería en la retirada de la VMNI.

La retirada de la VMNI o weaning, es el proceso de retirada de la VMNI mediante el cual el paciente recupera la ventilación espontánea eficaz y autónoma. No existe ningún método ideal para el destete. Ha de comenzarse durante el día y se tendrá en cuenta que algunos pacientes seguirán requiriendo VMNI durante la noche. Cada paciente se recupera y progresa de manera distinta según la enfermedad y la respuesta al tratamiento^{10,14,15,20}.

Habitualmente, la disnea y disconfort del paciente se alivian en poco tiempo tras instaurar la VMNI, pero la mejoría de la gasometría no suele ser tan rápida, y la corrección de la acidosis e hipercapnia pueden requerir varias horas. En un principio si se consigue una buena adaptación y adecuados gases arteriales y FR, se mantiene de forma continua unas horas^{10,14,15,20}.

Una vez se ha valorado que el paciente está preparado para realizar el proceso la retirada de la VMNI puede ser gradual con periodos de VNI cada vez más cortos, o definitiva, dependiendo de la evolución clínica del paciente.

- Explicaremos el proceso a seguir, preparando al paciente e insistiendo en su colaboración.
- Vigilaremos y ayudaremos a controlar sus niveles de ansiedad o miedo.
- Observaremos los signos de estabilidad hemodinámica y respiratoria.
- Comprobación de la limpieza eficaz de las vías respiratorias, animándole a toser y expectorar.
- Se administrará oxígeno mediante mascarilla o gafas nasales según prescripción.

3.5. Control de fugas en VMNI. Identificación y tratamiento.

La VMNI presenta un carácter no hermético del sistema, debido a esto, una parte del flujo de gas suministrado por el respirador no llega a la vía aérea

del paciente produciéndose fugas. Se estima de forma general tolerable una fuga inferior a 0,4 L/s. Las fugas limitan la eficacia de la VMNI, siendo los más evidentes la disminución de la ventilación alveolar correcta, la ausencia de apoyo efectivo a los músculos respiratorios y la interferencia en el ciclado del respirador, pudiendo dar lugar a asincronía paciente ventilador. Existen dos tipos de fugas: Las fugas orales y las fugas perimascarilla^{8, 15, 19}.

3.5.1. Factores relacionados con las fugas.

Para identificar las fugas y tratarlas es necesario conocer los mecanismos que pueden producirlas.^{10,14, 25}.

- Mecanismos asociados al paciente: características faciales, anatomía de la vía aérea superior (ausencia de piezas, dentales desviación del tabique, etc.).
- Mecanismos asociados a la interfase (mascarilla): Selección inadecuada, mal sellado a la cara del paciente, arnés deteriorado o mal ajustado, etc.
- Mecanismos asociados al circuito: desconexiones accidentales.

3.5.2. Selección de la interfase.

Las interfases son los dispositivos que hacen posible la adaptación entre el paciente y el respirador mecánico. Sellan la vía aérea del enfermo comunicándola con el respirador. La correcta elección de la interfase es fundamental para conseguir el éxito de la técnica¹¹.

Se debe buscar la mascarilla que mejor se adapte a la morfología del paciente, procurando que se ajuste bien, sin ocupar boca u ojos^{10,15,25}. Debemos conseguir que no se produzca mucha fuga a nivel de la mascarilla, especialmente en la zona superior de la mascarilla que puede irritar los ojos y producir conjuntivitis. Las mascarillas se fijan a la cabeza con cintas o arnés. La tensión del arnés debe ser adecuada pero no excesiva de forma que permita pasar 1-2 dedos entre el arnés y la piel. Si fuera necesario tensar el arnés mucho para que no se produjesen fugas es probable que se deba cambiar a una mascarilla de menor tamaño¹⁰.

Las mascarillas pueden ser nasales (cubren la nariz, imagen 1.a), oronasales (cubren boca y nariz, imagen 1.b), facial total (cubre toda la cara, imagen 1.c), y helmet o casco (cubre toda la cabeza, imagen 1.d)^{10,11,14,17,19,23,25}

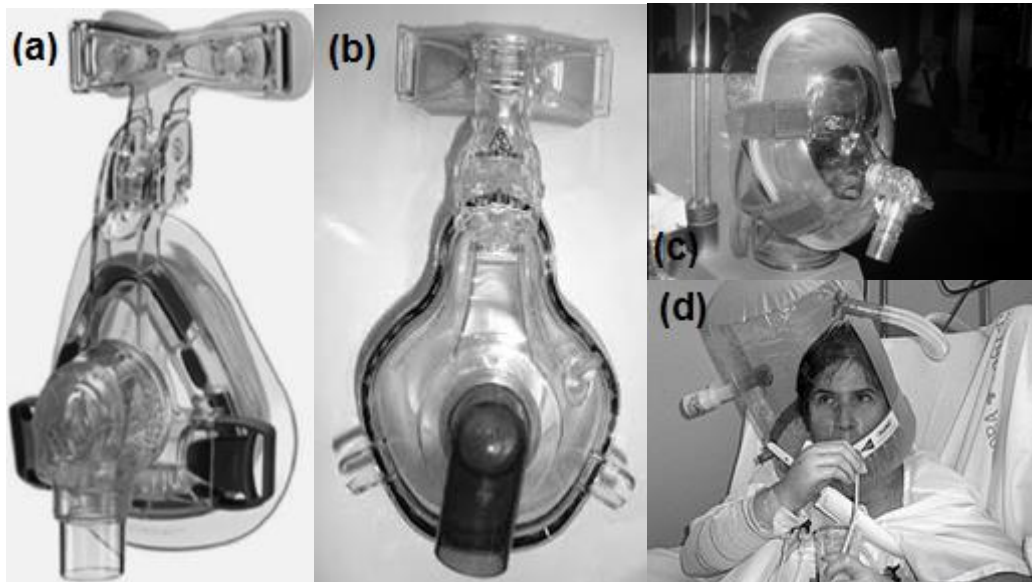


Imagen 2. Tipos de mascarillas. **Fuente:** Elaboración propia basado en Gómez et al.²⁵, Artacho et al.²⁸.

3.5.3. Medición de la mascarilla.

Debemos medir el tamaño de la mascarilla más adecuado para el paciente. Si existe duda, siempre elegiremos la más pequeña ya que las mascarillas grandes aumentan el espacio muerto. Los puntos de referencia son²⁵.

- Parte superior: Unión de los cartílagos con huesos nasales.
- Extremos laterales: en mascarilla nasa a cara externa de las alas nasales y en la mascarilla facial los surcos nasogenianos.
- Porción inferior: en mascarilla nasal debajo del punto inferior nasal pero encima del labio superior y en la mascarilla facial parte inferior del labio superior.

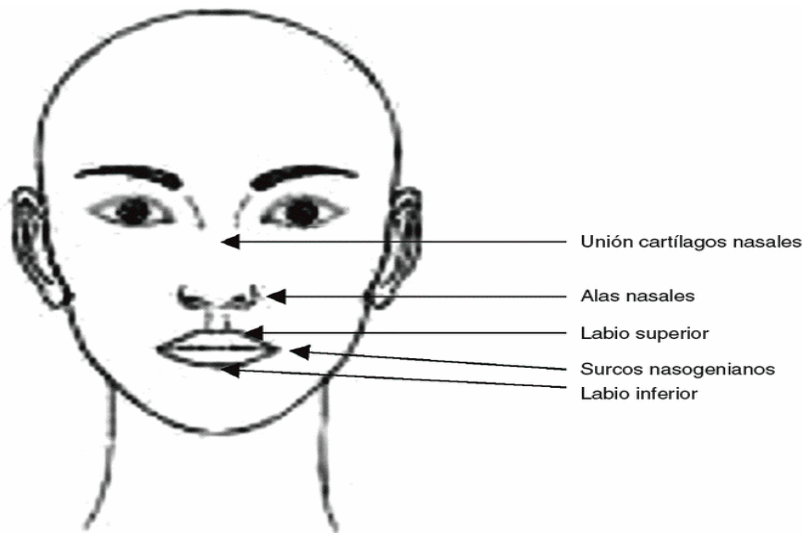


Figura 1. Medida del tamaño de la mascarilla **Fuente:** Extraído de Gómez et al⁵.

3.5.4. Importancia de la sujeción.

Tan importante como la correcta elección del tipo de interfase es el saber seleccionar un sistema de sujeción con escaso riesgo de fugas y lesiones cutáneas¹⁰.

Un buen sistema de fijación aumenta la eficacia de la VMNI y la tolerancia del paciente a la técnica, disminuyendo las complicaciones debidas a una excesiva presión^{10,15}.

La fijación ideal debe ser ligera, atraumática, estable, de fácil colocación y retirada en casos de urgencias^{10,15}.

El material de la sujeción tiene que ser elástico y transparente, a ser posible hipoalergénico. Disponen estos modelos de un sellado con velcro en los extremos de los tirantes para mejorar el ajuste a la cara y poder regular la presión^{10,15}.

3.5.3. Cuidados de enfermería ante las fugas¹⁰.

- Informar y tranquilizar al paciente ante la posible activación de alguna alarma.
- Vigilar los signos vitales del paciente.
- Elección de la interfase adecuada.

- Comprobar la correcta activación de las alarmas del respirador antes de comenzar a ventilar al paciente.
- Detección precoz y corrección de fugas.

3.6. Cuidados de enfermería en la interfase.

3.6.1. Mantenimiento y limpieza de la interfase.

Las mascarillas son de uso exclusivo para cada paciente, siendo necesario el lavado tras cada sesión y siempre tras la aparición de vómito o secreciones. En caso de vómito hay que comprobar que no se haya alterado el correcto funcionamiento de la válvula antiasfixia y de seguridad ni obstruido el diámetro original del orificio de fuga^{10,15}.

Se realiza la limpieza y desinfección del arnés y mascarilla. El arnés se lava con agua y jabón unos minutos y se enjuaga con agua dejando secar al aire alejado de la luz directa para no deteriorarlo. La mascarilla se tiene que desmontar en sus piezas, lavar con jabón y aclarar con abundante agua dejando secar minuciosamente^{10,15}.

3.6.2. Cuidados de la interfase¹⁰.

- Mantener permeables las vías aéreas aspirando y humidificando las secreciones. Además de enseñar al paciente a toser y expectorar.
- Ajustar la mascarilla para evitar o corregir fugas sin ejercer excesiva presión.
- Controlar las zonas de roce y de mayor presión para evitar lesiones cutáneas.
- Vigilar el efecto de las fugas sobre los ojos.
- Mantener y corregir la postura del paciente para disminuir el trabajo respiratorio y el riesgo de aspiración.
- Lavar la mascarilla cuando precise. Evitar la contaminación del sistema cambiando filtros y humidificadores según las indicaciones del fabricante.
- Prevenir la aparición de distensión gástrica a través de la auscultación, control del perímetro abdominal, etc.

Papel de enfermería en ventilación mecánica no invasiva.

- Prevenir la aparición de otitis hidratando las fosas nasales. Ofrecer frecuentemente líquidos en pequeñas cantidades.
- Proporcionar alimentación adecuada adaptada a cada caso.

3.7. Control de la tolerancia del paciente a la VMNI.

Al aplicar la VMNI es necesario valorar la tolerancia del paciente, ya que se considera uno de los elementos que provocan el fracaso de la técnica. La valoración de la tolerancia del paciente debe basarse en dos cuestiones; los síntomas referidos por el paciente y los signos evaluados y detectados por el personal de enfermería. La tolerancia no debe reducirse solamente al grado de colaboración que presenta el paciente, ya que puede existir colaboración del paciente y tener signos y síntomas que indiquen intolerancia a la VMNI. Junto a los anteriores es necesario que a la vez se acompañen de datos gasométricos que confirmarán la presencia o no de alteraciones¹⁰.

Dentro de los objetivos se encuentran: Control de los signos y síntomas que determinan la tolerancia o intolerancia de la VMNI.

3.7.1. Pauta de valoración de la tolerancia del paciente.

Las primeras horas son el periodo más crítico para el paciente y donde se determina la eficacia de la VMNI, por lo que se recomienda el control de la tolerancia de la VMNI en los siguientes intervalos de tiempo^{10,15}.

-Primera hora del inicio: Evaluación continua.

-De la primera a segunda hora: Evaluación cada 15 minutos.

-Tercera hora: cada 30 minutos.

-A partir de la 4ª hora: cada hora.

Esta evaluación se realiza en condiciones de eficacia del tratamiento. En caso de alteraciones o evidencia de intolerancia sería necesario comenzar de nuevo¹⁰.

3.7.2. Síntomas de intolerancia.

El paciente refiere:

-Fatiga y cansancio, sensación de sueño sensación de claustrofobia, miedo dolor torácico disnea o sensación de falta de aire. discomfort y molestias generales sensación de ahogo deseo de retirada de la interfase.

3.7.3. Signos de intolerancia.

Respiratoria:

-Taquipnea, respiración paradójica y abdominal, respiraciones superficiales, coloración cianótica de mucosas y piel, tos continua y persistente, aleteo nasal, respiración intercostal, uso de músculos accesorios, secreciones respiratorias excesivas.

Cardiovascular:

-Taquicardia, hipotensión/hipertensión, frialdad de extremidades, sudoración profusa, relleno capilar más de 2 segundos, palidez extremidades.

Neurológicas:

-Disminución del nivel de conciencia, hiperactividad, somnolencia, agitación psicomotriz y verbal.

Es necesario destacar la disminución del nivel de conciencia como un signo precoz de intolerancia, ya que desencadenaría alteraciones en el equilibrio ácido-base y la pérdida de eficacia de la VMNI

- Criterios de tolerancia del paciente.

Se considera que el paciente tolera la técnica cuando:

-No existan síntomas manifestados por el paciente o si existen que permitan seguir manteniendo la VMNI sin riesgo para el paciente.

-Ausencia de signos que manifiesten riesgo para el paciente, con valores gasométricos dentro de la normalidad. En caso de valores gasométricos

Papel de enfermería en ventilación mecánica no invasiva.

anormales, repetir la gasometría y si se mantiene los resultados avisar al médico y revalorar tolerancia.

3.8. Prevención de las complicaciones del uso de VMNI.

El uso de VMNI no está exento de efecto de efectos adversos. Habitualmente son leves. El objetivo de enfermería es detectar precozmente las posibles complicaciones de la técnica para poder solucionarlas o minimizarlas.

Las complicaciones que se describen en la bibliografía pueden dividirse en varios grupos según el mecanismo por el que aparecen ya explicado en el apartado complicaciones de la VMNI. Aquí se escribe la causa por la que aparecen las complicaciones y como prevenirla por parte del personal de enfermería^{8,10,15,17,24,26}.

3.8.1. Causas y prevención de las complicaciones.

- *Úlceras por presión:*

Causa: Pueden deberse al uso de una mascarilla de un tamaño inadecuado, ajuste demasiado fuerte del arnés y/o una protección deficiente de la zona de presión de la mascarilla.

Prevención: Escoger una mascarilla adecuada, masajear la zona de presión con cremas y ácidos grasos hiperoxigenados y se protegerán las zonas más vulnerables con apósitos especiales antiescaras.

- *Dermatitis irritativa:*

Causa: Debidas sobre todo a las zonas donde se apoya la mascarilla.

Prevención: Adecuada higiene y el tratamiento con corticoides locales, si existe indicación médica.

- *Conjuntivitis irritativa:*

Causa: Se produce por las fugas de aire sobre la conjuntiva y por el éxtasis del líquido lacrimal en los ojos derivado del aumento de presión del aire en las fosas nasales que restringe el drenado del líquido del ojo por la vía natural.

Prevención: Se basa en la higiene de los ojos (solución salina isotónica, lágrimas artificiales, pomada epitelizante) la vigilancia de las fugas de aire y la elección de una mascarilla adecuada.

- *Obstrucción de la vía aérea:*

Causa: Se debe al uso de mascarillas nasales y buconasales con membrana interna que pueden taponar las fosas nasales en la inspiración.

Prevención: Si se usan este tipo de mascarillas eliminar la membrana interna.

- *Hipercapnia:*

Causa: Se produce por la existencia de espacio muerto en la interfase.

Prevención: Utilizar aquellas interfases con el menor espacio muerto posible.

- *Incomodidad, ansiedad y /o agitación:*

Causa: Causadas por miedo, dolor, incapacidad para la comunicación y claustrofobia.

Prevención: Elegir la interfase más adecuada, explicar técnica, crear un ambiente tranquilo y de confianza, proporcionar la forma de comunicación no verbal adecuada a la situación.

- *Desconexión accidental:*

Causa: Puede deberse a una inadecuada fijación o por falta de colaboración del paciente.

Prevención: Prestar especial atención a la colocación del arnés de tal forma que la presión no sea excesiva y que no produzca dolor.

Papel de enfermería en ventilación mecánica no invasiva.

- *Trombosis de la vena axilar:*

Causa: Se produce en los casos de uso de la interfase Helmet donde el arnés se sitúa por debajo de las axilas. Produce dolor, edema del miembro afectado, cianosis distal de la extremidad e ingurgitación yugular.

Prevención. Se puede prevenir colocando pesos en las cinchas que aliviarán la presión sobre la zona. También sería conveniente el uso de interfases diferentes para alternar las zonas de apoyo.

- *Distensión abdominal.*

Causa: Aparece cuando las presiones inspiratorias que se aplican son mayores de 25 cmH₂O y sobrepasan la presión de esfínter esofágico, complicándose con la entrada de aire cada vez que el paciente traga las secreciones oronasales.

Prevención: Vigilar la presencia de distensión abdominal. Se realizará sondaje nasogástrico si el paciente lo precisara comprobando de manera rutinaria la permeabilidad.

- *Broncoaspiración alimenticia.*

Causa: Es una complicación de la distensión abdominal en pacientes con alimentación oral o por sonda nasogástrica y utilizan interfase facial.

Prevención: Iniciar la VMNI tras una o dos horas de la ingesta, si no fuese posible se realizará alimentación enteral de forma continuada. Postura semisentado y se informará de la posibilidad de vómito y de cómo retirar la interfase en caso de que se produzca.

- *Cefalea por sinusitis y otitis.*

Causa: Provocada por la entrada de aire a presión en la vía aérea

Prevención: Hidratación de las fosas nasales y aspiración de secreciones si precisa el paciente.

- *Relacionadas con el grado de humidificación.*

Causa: Por exceso y por defecto de humidificación

Prevención: Se debe utilizar humidificación siempre que la técnica se vaya a aplicar al menos 24 horas. Controlar el grado de humidificación y se realizará higiene exhaustiva de nariz y boca siempre que sea posible.

3.9. Educación sanitaria al paciente sometido a VMNI.

La educación para la salud en el paciente sometido a VMNI busca mejorar la calidad de vida, evitar el miedo, la ansiedad y las limitaciones en la vida cotidiana. Nuestro objetivo al hablar de educación para la salud debe ir encaminado a ^{8,10,15,17}.

- Disminuir la ansiedad que puede provocar la enfermedad.
- Conseguir un buen cumplimiento terapéutico: buen seguimiento de las pautas farmacológicas, buen cumplimiento del soporte ventilatorio y hábitos de vida saludables.
- Enseñar el uso, limpieza y mantenimiento del material en ventilación mecánica no invasiva (VMNI).
- Dar respuesta a sus dudas más frecuentes.

Tanto el paciente como los cuidadores deben estar informados y adiestrados en el manejo, cuidados y complicaciones del tratamiento con VMNI.

Papel de enfermería en ventilación mecánica no invasiva.

4. METODOLOGÍA.

4.1. Diseño del estudio.

Se trata de una investigación cualitativa, tipo estudio de caso. Según Taylor y Bogdan (1987), la investigación cualitativa es aquella que produce datos descriptivos referidos a las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable²⁹.

Dentro de esta metodología, el estudio de caso es el diseño que se empleará para la realización de este trabajo, el cual conlleva un análisis sistemático y en profundidad de un caso que nos interesa por sus características particulares³⁰.

4.2. Sujeto del estudio.

Paciente varón de 75 años con un peso de 82 kg y 169 cm de altura acude al servicio de urgencias a través de ambulancia con episodio de exacerbación de EPOC manifestando sensación de disnea severa además de síntomas de hipercapnia tras somnolencia progresiva. Se le realiza una extracción de sangre arterial y tras ser analizada en laboratorio se observa un PH de 7,3 PaCO₂ de 55 mmHg, PaO₂ 52mmHg Y SatO₂ del 83% de y un HCO₃ con valores normales de 24 mEq/l. Datos que revelan una insuficiencia respiratoria hipercápnica con acidosis respiratoria¹¹. Estos valores gasométricos son compatibles con la inclusión de la ventilación mecánica no invasiva en el tratamiento médico de la reagudización del EPOC³¹ por lo que se procede a la instauración de la VMNI para conseguir mejorar el intercambio gaseoso del paciente y así poder disminuir el trabajo de la musculatura respiratoria y la sensación de disnea.

4.3. Ámbito y periodo del estudio.

El estudio se realizó en el servicio de urgencias de un Hospital de la Región de Murcia, en dos periodos de tiempo. La recogida de datos del sujeto de estudio se realizó en el periodo comprendido entre el 4 de noviembre y el 22 de Diciembre y la consulta de la bibliografía y realización del trabajo entre el 29 de abril y el 5 de Junio de 2014.

4.4 Procedimiento de recogida de información.

4.4.1. Fuente de información.

Como fuente de información hemos utilizado los siguientes instrumentos:

- Valoración de enfermería
- Historia clínica.
- Examen físico del paciente.
- Observación directa.
- Búsqueda bibliográfica.

La revisión de la evidencia científica se ha realizado utilizando las siguientes bases de datos: ScienceDirect, CUIDEN, Elsevier, Nursing Consult, MEDLINE, SciELO. Para ello se usaron como descriptores: Enfermería, atención de enfermería, Ventilación no Invasiva, presión de las vías aéreas positiva continua, respiración con presión positiva intermitente.

Además se han revisado otros documentos como manuales, libros especializados, revistas como metas de enfermería, enfermería intensiva, Nure investigación, teoría y praxis investigativa, enfermería Global, Hygia entre otras, así como protocolos y guías de práctica clínica.

4.4.2. Procedimiento de información.

La recogida de datos se realizó tras la autorización del paciente y del responsable del servicio para la realización del estudio. Durante todo el proceso se ha garantizado la confidencialidad de los datos no figurando ninguna reseña de identificación del paciente. La observación y valoración de enfermería se llevó a cabo en un momento acordado con el paciente y sin que interfiriera en la rutina clínica de la unidad.

Tras la autorización, la recogida de información se realizó en tres fases:

- En primer lugar se procedió a la revisión de la historia clínica del paciente. Se extrajeron datos como antecedentes familiares y personales (alergias, operaciones anteriores, enfermedades crónicas, etc.), el motivo de consulta, los resultados de las pruebas diagnósticas, exploraciones y exámenes, el diagnóstico médico principal, la evolución médica del paciente y la de los cuidados de enfermería así como el registro de las actividades e intervenciones realizadas. Con ello se consiguió una descripción completa del caso elegido.
- En segundo lugar, se procedió a realizar una valoración de enfermería al paciente. La valoración se realizó en base a los 11 patrones funcionales de Marjory Gordon³², a través de una entrevista personalizada y utilizando los indicadores empíricos y las exploraciones pertinentes para la valoración de cada uno de los patrones. Con ello se consiguió identificar los principales diagnósticos de enfermería para la realización de un plan de cuidados individualizado.
- En tercer lugar se realizó la revisión de la evidencia científica en las bases de datos y documentos anteriormente mencionados.

4.4.3. Procesamiento de los datos.

Los datos han sido analizados y organizados en base a la metodología enfermera. Tras la valoración del paciente en base a los 11 patrones funcionales de Marjory Gordon³², se procedió a la selección del diagnóstico y problema de colaboración principal mediante la realización de una red de razonamiento crítico (Modelo área³³) de priorización diagnóstica. Una vez seleccionado el diagnóstico y el problema de colaboración principal se procedió al establecimiento de los criterios de resultado (NOC³⁴) e intervenciones (NIC³⁵). Una vez realizada la ejecución de las actividades de enfermería, se realizó una evaluación en base a los criterios de resultado establecidos en el diseño del plan de cuidados, con el fin de investigar el grado de efectividad de las intervenciones realizadas.

En cuanto al procesamiento de los datos provenientes de la revisión de la evidencia científica, se efectuó un análisis crítico exhaustivo por área de interés procesando y clasificando los datos más relevantes

Papel de enfermería en ventilación mecánica no invasiva.

5. RESULTADOS.

5.1. Descripción del caso.

Varón de 75 años con un peso de 82 kg y 169 cm acude al servicio de urgencias a través de ambulancia con episodio de exacerbación de EPOC manifestando sensación de disnea severa además de síntomas de hipercapnia tras somnolencia progresiva. Para disminuir la sensación de disnea se le coloca la camilla en posición Fowler.

Padece EPOC grave (FEV1 39%), en estadio funcional IV diagnosticado hace 6 años. Ha requerido hospitalización en una ocasión por exacerbación de la enfermedad en los últimos seis meses^{36,37}.

Exfumador con antecedentes de hábitos de consumo de unos 20 cigarrillos diarios.

Padece una hiperplasia benigna de próstata para la cual toma medicación diaria oral de 1 comprimido de 5mg de finasterida administrar y 1 comprimido de 0,5mg de dutasterida al día.

Al ingreso procedente de la ambulancia porta gafas nasales con O₂ a 4 litros y con valores de saturación de oxígeno del 83%.

El paciente usa los músculos respiratorios accesorios. En la auscultación se observa la existencia de secreciones por la presencia de sibilancias.

Tras valoración inicial médica se monitorizan los signos vitales de FC (frecuencia cardíaca), FR, SpO₂ al paciente y mediante petición médica se procede a:

Canalización de una vía venosa periférica heparinizada de 18G en antebrazo derecho

Extracción de una muestra de sangre arterial para comprobar el estado de la función respiratoria y del equilibrio ácido base.

Debido a su estado respiratorio no es posible la retirada de las gafas nasales el tiempo necesario ya que la saturación desciende demasiado.

Papel de enfermería en ventilación mecánica no invasiva.

Extracción de sangre para realizar una analítica, hemocultivo y radiografía de tórax para diagnóstico diferencial.

El tratamiento médico prescrito a administrar es:

- Colocación de un ventimask reservorio para intentar aumentar la satO₂
- 2 ampollas iniciales de 40 mg de metilprednisolona (urbason) en bolo (1mg por kg).
- 200mg de hidrocortisona (actocortina) diluida en SF (suero fisiológico) de 500ml cada 12 horas.
- Mediante nebulización con flujo de 8 litros por minuto cada 20-30min un máximo de 3 ciclos 500 mcg de bromuro de ipatropio (Atrovent) con 0,5mg de salbutamol (ventolín) diluidos en 3cc de suero fisiológico.

Tras el análisis de la muestra de sangre arterial se observa un PH de 7,3 PaCO₂ de 55 mmHg, PaO₂ 52mmHg Y SpO₂ del 83% de y un HCO₃ con valores normales de 24 mEq/l. Datos que revelan una insuficiencia respiratoria hipercápnica con acidosis respiratoria¹¹. Estos valores gasométricos son compatibles con la inclusión de la ventilación mecánica no invasiva en el tratamiento médico de la reagudización del EPOC³¹.

- Exploración física:

Talla: 169 cm

Peso: 82 kg

FC: 95 l.p.m

T^a: 37,5°C

TA: 150/ 89 mmHg

FR: 30 rpm

SatO₂: 83%

- Exploración complementaria:

Gasometría arterial: Con hipoxia hipercapnia y acidosis respiratoria.

- Radiografía de tórax: Signos de hiperinsuflación pulmonar con descenso y horizontalización de ambos diafragmas, y aumento del espacio aéreo retrosternal, así como atenuación vascular y radiotransparencia, que indican la presencia de enfisema.
- ECG: Ritmo sinusal.

5.2. Valoración de enfermería.

1º Patrón: Percepción manejo de la salud.

1. No alergias médicas conocidas.
2. Normotenso.
3. Exfumador de 20 cigarrillos diarios durante 30 años.
4. Buena higiene personal.
5. Epoc de grado IV en la escala GOLD diagnosticado hace 6 años.
6. Somnolencia progresiva por hipercapnia.
7. Taquipnea con 30 rpm.
8. Conocimientos insuficientes acerca de su enfermedad.

2º Patrón: Nutricional metabólico.

1. Alimentación desequilibrada abusa de grasas e hidratos de carbono.
2. Presenta un aspecto cuidado con buena hidratación de la piel.

3º Patrón: Eliminación.

1. Ritmo intestinal normal con una deposición diaria de consistencia dura y aspecto normal.
2. Portador de sonda vesical.

4º Patrón: Actividad y ejercicio.

1. Dependencia moderada para las ABVD con una puntuación en el test de Barthel de 55 puntos.
2. Síntomas respiratorios presentes con disnea habitual a pequeños esfuerzos y ortopnea.
3. Síntomas físicos de cansancio excesivo debido a la disnea.
4. Jubilado.
5. Sedentario por su estado de salud el cual no le permite la práctica ejercicio.

5º Patrón: Sueño y descanso.

1. Horas habituales de sueño: 7h con horario regular.
2. Problemas con el sueño debido a interrupciones continuas, se despierta con sensación de ahogo.
3. El paciente define su sueño como no reparador.

6º Patrón: Cognitivo perceptivo.

1. Paciente consciente y orientado tiempo / espacio.
2. No alteraciones de conducta ni perceptivas o cognitivas.
3. Percibe sensación de ahogo y tiene dificultad para hablar debido a la dificultad respiratoria.
4. Nivel bajo de estudios pero capacidad para leer y escribir.

7º Patrón: Autopercepción-Autoconcepto.

1. El paciente verbaliza sus sentimientos y miedos.
2. Se percibe un cierto grado de inseguridad.

8º Patrón: Rol-relaciones.

1. Vive en una unidad familiar con su mujer y una cuidadora.
2. Relaciones familiares satisfactorias.
3. No ha sufrido recientemente pérdida de seres queridos.

9º Patrón: Sexualidad-reproducción.

1. Hiperplasia benigna de próstata en tratamiento farmacológico

10º Patrón: Adaptación tolerancia al estrés.

1. No ha sufrido ningún cambio o problema importante.
2. Plantea temores, inquietudes, sentimientos.
3. Presenta ansiedad debido a la sensación de disnea.

11º Patrón: Valores y creencias.

1. El usuario y la familia son creyentes y procesan la religión cristiana.
2. Desconocimiento en relación con los recursos de la comunidad.

- Patrones alterados:

1 Percepción de la salud.  Patrón alterado

2 Nutricional/ metabólico.

3 Eliminación.

4 Actividad/ ejercicio.  Patrón alterado

5 Sueño y descanso.  Patrón alterado

6 Cognitivo/ perceptivo

7 Autopercepción/ Autoconcepto.

8 Rol/ relaciones.

9 Sexualidad/ reproducción.

10 Adaptación/ Tolerancia al estrés.  Patrón alterado

11 Valores/ Creencias.

5.3. Diagnósticos de enfermería identificados.

1º Patrón percepción manejo de la salud.

- (00030) Deterioro del intercambio gaseoso r/c ventilación-perfusión m/p gasometría arterial anormal

Definición: Exceso o déficit en la oxigenación y/o eliminación de dióxido de carbono en la membrana alveolocapilar.

Dominio III: Eliminación e intercambio.

Clase: IV: Función respiratoria.

- (00032) Patrón respiratorio ineficaz r/c fatiga de los músculos respiratorios m/p disnea y taquipnea.

Definición: La inspiración o espiración no proporciona una ventilación adecuada.

Dominio: IV: Actividad/Ejercicio.

Clase IV: Respuestas cardiovasculares/pulmonares.

4º Patrón: Actividad y ejercicio.

- (00085) Deterioro de la movilidad física r/c deterioro del estado físico m/p disnea.

Definición: Limitación del movimiento físico independiente, intencionado del cuerpo o de una o más extremidades.

Dominio IV: Actividad/Reposo

- (00092) Intolerancia a la actividad r/c desequilibrio entre aportes y demandas de oxígeno m/p disnea, aumento de frecuencia cardiaca anormal en respuesta a la actividad y malestar debido al esfuerzo.

Definición:

- (00093) Fatiga r/c estados de enfermedad m/p aumento de los requerimientos de descanso físico.

Definición: Sensación sostenida y abrumadora de agotamiento y disminución de la capacidad para el trabajo mental y físico al nivel habitual.

Dominio IV: Actividad/Ejercicio

Clase III: Equilibrio de la energía.

5º Patrón: sueño y descanso.

- (00095) insomnio r/c sueño interrumpido m/p dificultad para permanecer dormido.

Definición: Trastorno de la cantidad y calidad del sueño que deteriora el funcionamiento.

Dominio IV: Actividad/Reposo.

Clase I: Sueño/Reposo.

10º Patrón: Adaptación tolerancia al estrés.

- (00146) Ansiedad r/c cambio en el estado de salud m/p dificultades respiratorias.

Definición: Sensación vaga e intranquilizadora de malestar o amenaza acompañada de una respuesta autónoma; sentimiento de aprensión causado por la anticipación de un peligro. Es una señal de alerta que advierte de un peligro inminente y permite a la persona tomar medidas para afrontar la amenaza.

Dominio IX: Afrontamiento/Tolerancia al estrés.

Clase II: Respuesta de afrontamiento

5.3.1. Red de razonamiento diagnóstico de los diagnósticos de enfermería mediante el modelo área.

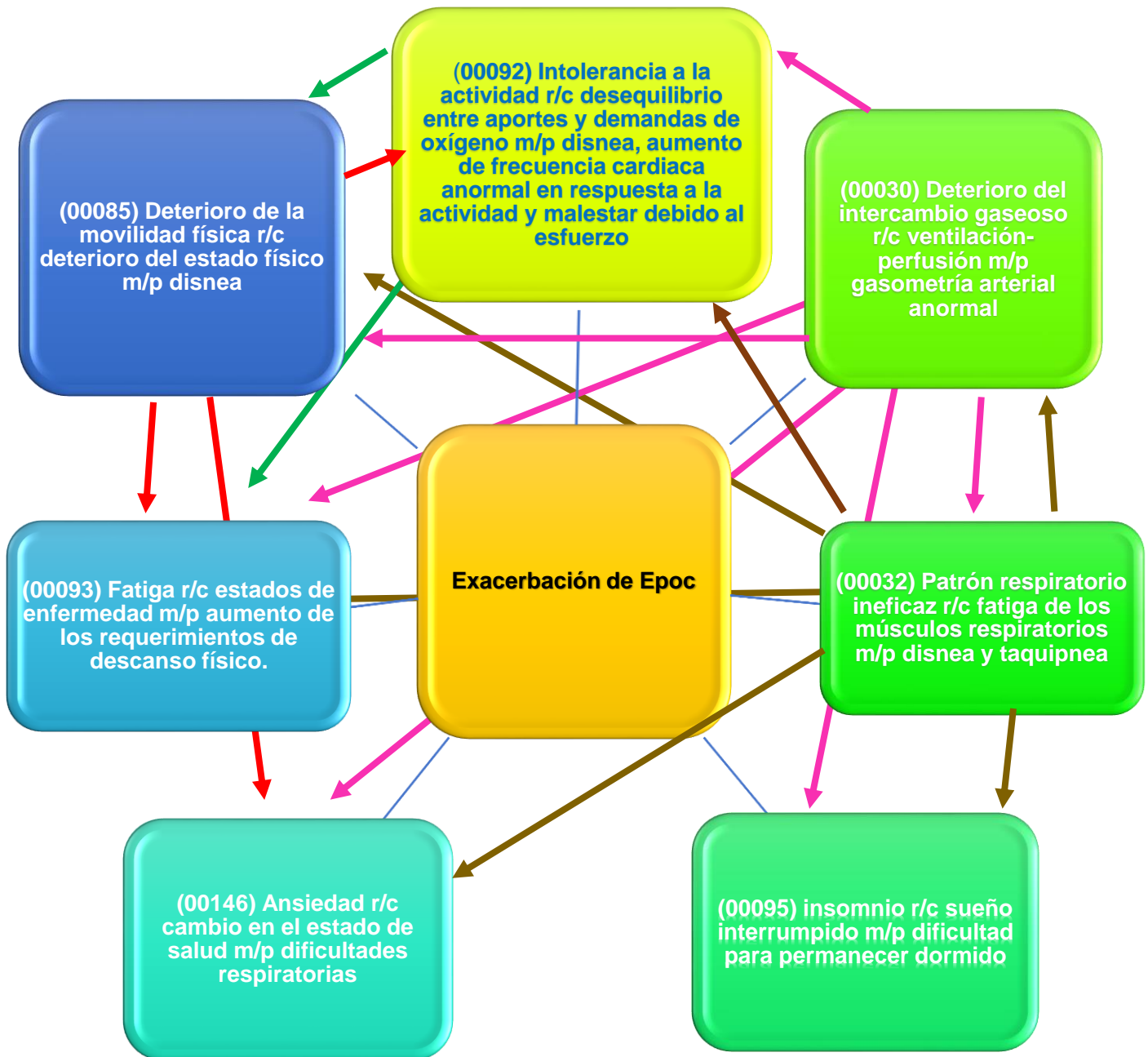


Figura 2. Red de razonamiento clínico de los diagnósticos de enfermería. Fuente: Elaboración propia basado en el modelo de Pesut et al y Herdman^{33,39}.

5.3.2. *Justificación del diagnóstico principal de enfermería.*

He elegido como diagnóstico principal de enfermería patrón respiratorio ineficaz r/c fatiga de los músculos respiratorios m/p disnea y taquipnea.

El paciente padece EPOC, enfermedad que se caracteriza por una limitación crónica al flujo aéreo.

Al producirse la exacerbación de la EPOC se agudizan los síntomas de disnea tos y expectoración, provocando un descenso de la FEV₁ que hace que su función respiratoria sea ineficaz.

La limitación al flujo de aire al aumentar deteriora el intercambio gaseoso provocando hipoxia al no llegar el suficiente oxígeno a la sangre e hipercapnia al no lograr el organismo la adecuada eliminación de CO₂ y alterando a su vez el equilibrio ácido-base.

Por consiguiente si se realiza un adecuado manejo del estado respiratorio el intercambio gaseoso se realizara adecuadamente.

El manejo del estado respiratorio se lleva a cabo a través de la ayuda a la ventilación, con la estimulación de un esquema respiratorio espontáneo óptimo, además de, la administración de medicación, y el uso de la ventilación mecánica no invasiva a modo BIPAP para mantener una presión positiva al final de la espiración que permite mantener los bronquios dilatados y realizar mejor el intercambio gaseoso.

La mejora del estado respiratorio va a permitir que la disnea disminuya ya que se va a corregir la limitación extrema al flujo aéreo y no va a sentir la sensación de ahogo tan acusada. Esto le va a permitir realizar pequeñas actividades de ejercicio sin fatigarse y las interrupciones durante el sueño serán menores.

La mejoría en el estado de salud hará desaparecer la ansiedad que le provoca el cambio en su estado de salud.

Papel de enfermería en ventilación mecánica no invasiva.

5.4. Problema de colaboración y posibles complicaciones potenciales.

5.4.1. Problema de colaboración.

- EPOC reagudizado.

5.4.2. Complicaciones potenciales.

- -Hipoxia³⁸.
- -Hipercapnia³⁸.
- -Atelectasia³⁸.
- -Neumonía³⁸.
- -Infección³⁸.
- -Insuficiencia cardíaca derecha³⁸ (Corpulmonale).

5.4.3. Red de razonamiento diagnóstico mediante modelo área de las complicaciones potenciales.

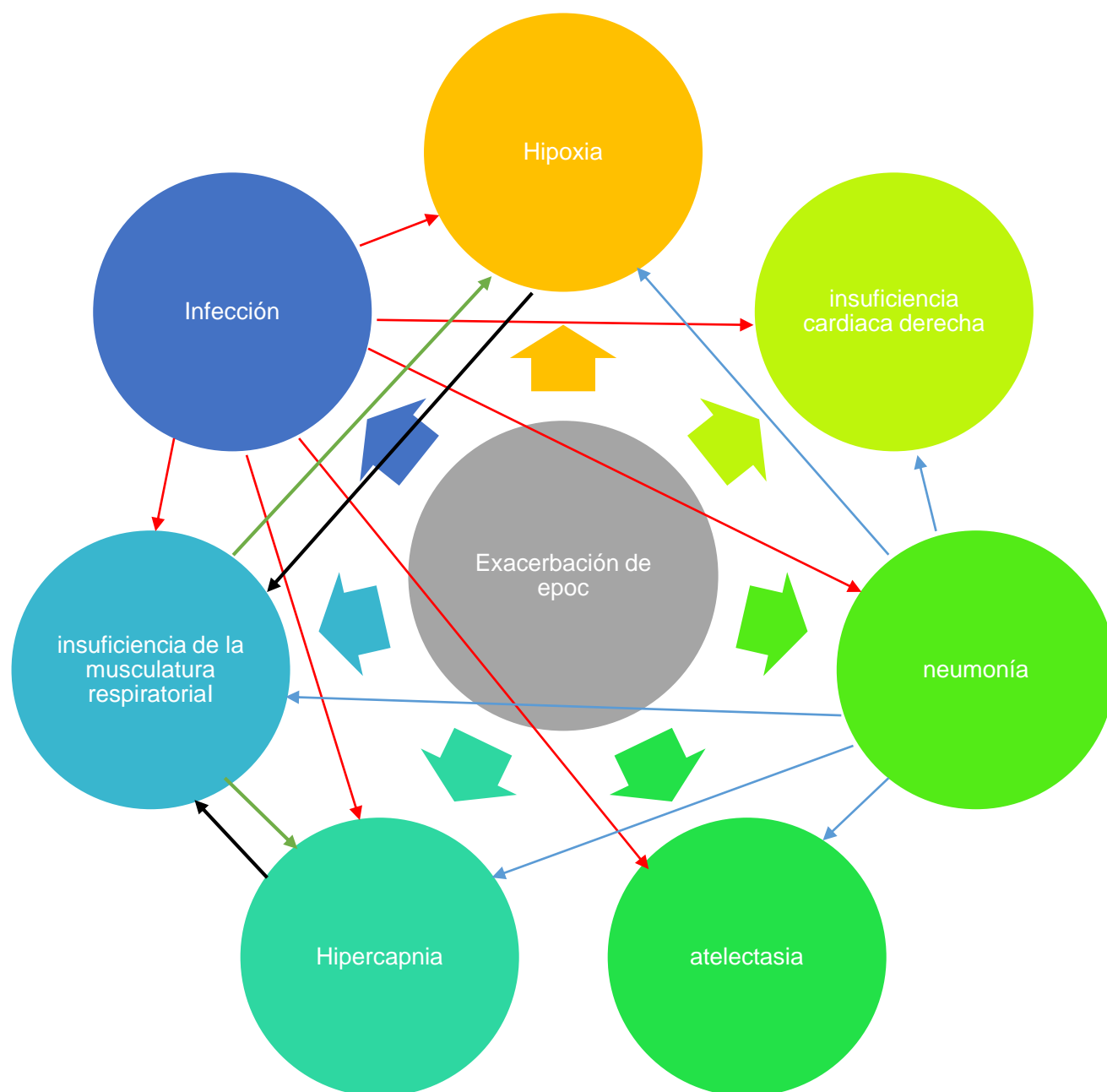


Figura 3. Red de razonamiento clínico de los problemas de colaboración. **Fuente:** Elaboración propia basada en Pesut et al. y Herdman^{33,39}.

5.4.4. Justificación de la complicación principal.

La complicación potencial más importante que se puede producir en este paciente que sufre una exacerbación de la EPOC es que se produzca una infección de las vías respiratorias que pueda poner en peligro la vida del paciente. Si el paciente contrae una infección el intercambio gaseoso va a afectarse de una manera más acentuada, aumentando los niveles de CO₂ pudiendo llegar al coma hipercápnico y sufrir una hipoxia muy grave en la que no llegue el oxígeno a órganos vitales del cuerpo.

Si se produce una infección en las vías respiratorias la resistencia al flujo aéreo aumentaría y el paciente agotaría la musculatura respiratoria en su intento de respirar adecuadamente.

La falta de oxígeno a la arteria pulmonar al no introducirse la cantidad de oxígeno necesaria para el organismo haría sobrecargar al corazón provocando una insuficiencia cardíaca derecha.

Por lo que debemos controlar que no aparezcan signos ni síntomas de infección y en caso de que aparezcan reconocer el agente causal para tratarlo precozmente y evitar que el paciente llegue a tener peligro para su vida.

5.5. Planificación del diagnóstico principal de enfermería.

El objetivo que me he planteado para la realización de la planificación de mi plan de cuidados es la de corregir la acidosis respiratoria además de mejorar la función respiratoria aumentando los niveles de oxigenación y reduciendo la hipercapnia poniendo en práctica de forma segura las órdenes y protocolos médicos además de controlar y detectar signos y síntomas de inestabilidad hemodinámica.

DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA PRINCIPAL
0032 Patrón respiratorio ineficaz r/c fatiga de los músculos respiratorios m/p disnea y taquipnea
Definición: La inspiración o espiración no proporciona una ventilación adecuada.
Dominio: IV: Actividad/Ejercicio.
Clase IV: Respuestas cardiovasculares/pulmonares.

Cuadro 3. Diagnóstico de enfermería principal. Fuente: Elaboración propia basado en Herdman et al.³⁹.

OBJETIVOS DE ENFERMERÍA NOC
0402 Estado respiratorio: Intercambio gaseoso
0403 Estado respiratorio: ventilación

Cuadro 4. *Objetivos de enfermería (NOC).* Fuente: *Elaboración propia basado en Moorhead et al.³⁴.*

INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA NIC
3302 Manejo de la ventilación mecánica no invasiva
4232 Flebotomía: Muestra de sangre arterial
3390 Ayuda a la ventilación
6680 Monitorización de los signos vitales.

Cuadro 5. *Intervenciones de enfermería (NIC)* Fuente: *Elaboración propia basado en Bulecheck et al.³⁵.*

5.5.1. Objetivos (NOC) del diagnóstico principal de enfermería.

(0402) Estado respiratorio: intercambio gaseoso.

Dominio: Il Salud fisiológica.

Clase E: Cardiopulmonar.

Definición: Intercambio alveolar de CO₂ Y O₂ para mantener las concentraciones de gases arteriales.

Tabla 3. *Indicadores del objetivo estado respiratorio: intercambio gaseoso.*

(0402) ESTADO RESPIRATORIO: INTERCAMBIO GASEOSO.			
INDICADORES	PUNTUACIÓN INICIAL	PUNTUACIÓN DIANA	TIEMPO DE CONSECUCCIÓN
040203 Disnea en reposo	1	3	48horas
040207 Somnolencia	2	4	48horas
OBJETIVO 0402	2	4	48 horas
*Escala Likert 1 Grave 2 Sustancial 3 Moderada 4 Leve 5 Ninguno			

Fuente: *Elaboración propia basado en Moorhead et al.³⁴.*

Tabla 4. Indicadores del objetivo respiratorio: intercambio gaseoso.

(0402) ESTADO RESPIRATORIO: INTERCAMBIO GASEOSO.			
INDICADORES	PUNTUACIÓN INICIAL	PUNTUACIÓN DIANA	TIEMPO DE CONSECUCCIÓN
040208 PaO ₂	2	4	24horas
040209 PaCO ₂	2	4	48horas
040210 PH arterial	3	5	12horas
040211 Saturación de O ₂	2	4	24horas
OBJETIVO 0402	2	4	48 horas
*Escala Likert 1 Desviación grave del rango normal 2 Desviación sustancial 3 Desviación moderada 4 Desviación leve 5 sin desviación.			

Fuente: Elaboración propia basado en Moorhead et al.³⁴.

(0403) Estado respiratorio: ventilación.

Dominio: II Salud fisiológica.

Clase E Cardiopulmonar.

Definición: Movimiento de entrada y salida de aire en los pulmones.

Tabla 5. Indicadores del objetivo estado respiratorio: ventilación.

(0403) ESTADO RESPIRATORIO: VENTILACIÓN.			
INDICADORES	PUNTUACIÓN INICIAL	PUNTUACIÓN DIANA	TIEMPO DE CONSECUCCIÓN
40301 Frecuencia respiratoria	2	4	2 horas
40303 Profundidad de la respiración	2	3	2 horas
OBJETIVO 0403	2	3	2 horas
*Escala Likert 1 Grave 2 Sustancial 3 Moderada 4 Leve 5 Ninguno.			

Fuente: Elaboración propia basado en Moorhead et al.³⁴.

Tabla 6. Indicadores del objetivo estado respiratorio ventilación.

(0403) ESTADO RESPIRATORIO: VENTILACIÓN.			
INDICADORES	PUNTUACIÓN INICIAL	PUNTUACIÓN DIANA	TIEMPO DE CONSECUCCIÓN
40309 Utilización de los músculos accesorios	1	3	3 días
40310 Ruidos respiratorios patológicos	2	4	7 días
40315 Ortopnea	2	3	3 días
40331 Acumulación de esputos	2	3	7 días
40332 Espiración alterada	1	3	48 horas
OBJETIVO 0403	2	3	7 días
*Escala Likert 1Desviación grave del rango normal 2 Desviación sustancial 3 Desviación moderada 4 Desviación leve 5 sin desviación.			

Fuente: Elaboración propia basado en Moorhead et al.³⁴.

5.5.2. Intervenciones (NIC) del diagnóstico principal de enfermería.

- Intervenciones del objetivo 0402 Estado respiratorio: Intercambio gaseoso.

(3302) Manejo de la ventilación mecánica no invasiva.

Definición: Ayuda a un paciente para recibir un soporte respiratorio artificial cuando no necesita la introducción de un dispositivo en la tráquea.

Campo 2: Fisiológico: Complejo.

Clase k: Control respiratorio.

Actividades:

- Controlar las condiciones que indican la adecuación de un soporte de ventilación no invasivo (p.ej., exacerbaciones agudas de EPOC asma, edema pulmonar no cardiogénico y cardiogénico, insuficiencia respiratoria aguda por neumonía extrahospitalaria, síndrome de hipoventilación con obesidad, apnea obstructiva del sueño).
- Controlar las contraindicaciones del soporte de ventilación no invasivo (p.ej., inestabilidad hemodinámica, paro cardiovascular o respiratorio, angina inestable, infarto agudo de miocardio, hipoxemia refractaria, acidosis respiratoria grave, nivel de conciencia disminuida, problemas con la fijación/colocación del equipo no invasivo, traumatismo facial, incapacidad para colaborar, obesidad mórbida, secreciones espesas o hemorragia).
- Colocar al paciente en una posición semi-Fowler.
- Aplicar el dispositivo no invasivo asegurando un ajuste adecuado y evitar grandes fugas de aire (cuidado con pacientes desdentados o con barba).
- Aplicar protección facial si es necesario para evitar daño por presión en la piel.
- Observar continuamente al paciente en la primera hora después de la aplicación para evaluar la tolerancia.
- Asegurar que las alarmas del respirador están conectadas
- Controlar de forma rutinaria los parámetros del ventilador, incluida la temperatura y la humidificación del aire inspirado.
- Controlar los síntomas que indican un aumento del trabajo respiratorio (p. ej., aumento de la frecuencia cardíaca o respiratoria, hipertensión, diaforesis, cambios del estado mental).
- Controlar la efectividad de la ventilación mecánica sobre el estado fisiológico y psicológico del paciente.
- Proporcionar al paciente medios de comunicación (p. ej., papel y lápiz, un tablero alfabético).

(4232) Flebotomía: Muestra sangre arterial.

Definición: Obtención de una muestra de sanguínea de una arteria sin canalizar para valorar los niveles de oxígeno y dióxido de carbono y el equilibrio ácido base.

Campo 2: Fisiológico complejo.

Clase G: Control de electrolitos y ácido base y control de la perfusión tisular.

Actividades:

- Mantener las precauciones universales.
 - Palpar la arteria braquial o radial para observar el pulso.
 - Realizar el test de Allen antes de la punción de la arteria radial.
 - Limpiar la zona con una solución adecuada.
 - Fijar la arteria tensando la piel.
 - Insertar la aguja directamente sobre el pulso a un ángulo de 45 a 60°, según la zona de punción.
 - Obtener una muestra de 3 a 5 ml de sangre.
 - Retirar la aguja cuando ya se ha obtenido la muestra.
 - Aplicar presión sobre el sitio durante 5 a 15 minutos.
 - Etiquetar la muestra, de acuerdo con el protocolo del centro.
 - Interpretar los resultados y ajustar el tratamiento si procede.
- Intervenciones del objetivo: (0403) Estado respiratorio: ventilación.

(3390) Ayuda a la ventilación.

Definición: Estimulación de un esquema respiratorio espontáneo óptimo que aumente el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono en los pulmones.

Campo II Fisiológico: Complejo.

Clase k: Control respiratorio.

Actividades:

- Mantener una vía aérea permeable.

Papel de enfermería en ventilación mecánica no invasiva.

- Colocar al paciente de forma tal que alivie la disnea.
- Colocar al paciente de forma tal que se minimicen los esfuerzos respiratorios (elevar el cabecero de la cama y colocar una mesa encima de la cama en la que pueda apoyarse el paciente).
- Fomentar una respiración lenta y profunda, giros y tos.
- Auscultar sonidos respiratorios, tomando nota de las zonas de disminución o ausencia de ventilación y presencia de sonidos extraños.
- Observar si hay fatiga muscular respiratoria.
- Controlar periódicamente el estado respiratorio y de oxigenación.
- Administrar medicamentos (broncodilatadores e inhaladores) que favorezcan la permeabilidad de vías aéreas y el intercambio de gases.

(6680) Monitorización de los signos vitales.

Definición: Recogida y análisis de datos sobre el estado cardiovascular, respiratorio y de temperatura corporal para determinar y prevenir complicaciones.

Campo IV: Seguridad.

Clase V: Control de riesgos.

Actividades:

- Controlar periódicamente presión sanguínea, pulso, temperatura y estado respiratorio, si procede.
- Anotar tendencias y fluctuaciones de la presión sanguínea.
- Observar y registrar si hay signos y síntomas de hipotermia e hipertermia.
- Controlar periódicamente el ritmo y la frecuencia cardíaca.
- Controlar periódicamente la frecuencia y el ritmo respiratorio (profundidad y simetría).
- Controlar periódicamente la pulsioximetría.
- Observar periódicamente el color, la temperatura y la humedad de la piel.
- Observar si hay cianosis central y periférica.

5.6. Planificación de la complicación potencial principal.

COMPLICACIÓN POTENCIAL PRINCIPAL
Infección de las vías respiratorias.

Cuadro 6. Complicación potencial principal **Fuente:** Elaboración propia basado en Carpenito³⁸.

OBJETIVOS DE LA COMPLICACIÓN POTENCIAL PRINCIPAL
0702 Estado inmune
0802 Signos vitales

Cuadro 7. Objetivos (NOC) de la complicación potencial principal. **Fuente:** Elaboración propia basado en Moorhead et al.³⁴.

INTERVENCIONES COMPLICACIÓN POTENCIAL PRINCIPAL
6550 Protección contra las infecciones
3350 Monitorización respiratoria
6680 Monitorización de los signos vitales
2300 Administración de medicación

Cuadro 8. Intervenciones (NIC) de la complicación potencial principal. **Fuente:** Elaboración propia basado en Bulecheck et al.³⁵.

Papel de enfermería en ventilación mecánica no invasiva.

5.6.1. Objetivos (NOC) de la complicación potencial principal.

(0702) Estado inmune

Definición: Resistencia natural y adquirida adecuadamente centrada contra antígenos internos y externos.

Dominio II Salud fisiológica.

Clase H: Respuesta inmune.

Tabla 7. Indicadores del objetivo estado inmune.

(0702) ESTADO INMUNE.			
INDICADORES	PUNTUACIÓN INICIAL	PUNTUACIÓN DIANA	TIEMPO DE CONSECUCIÓN
070220Detección de infecciones actuales	4	5	7 días
OBJETIVO 0702	4	5	7 días
*Escala Likert: 1 Gravemente comprometido, 2 Sustancialmente comprometido, 3 Moderadamente comprometido, 4 Levemente comprometido, 5 Nada comprometido.			

Fuente: *Elaboración propia basado en Moorhead et al.³⁴.*

(0802) Signos vitales.

Definición: Grado en el que la temperatura, el pulso, la respiración y la presión sanguínea están dentro del rango normal.

Dominio II Salud fisiológica.

Clase I Regulación metabólica.

Tabla 8. Indicadores del objetivo signos vitales.

(0802) SIGNOS VITALES.			
INDICADORES	PUNTUACIÓN INICIAL	PUNTUACIÓN DIANA	TIEMPO DE CONSECUCCIÓN
080201 Temperatura corporal	5	5	7 días
080205 Presión arterial sistólica	4	5	24 horas
080206 Presión arterial diastólica	4	5	24 horas
OBJETIVO 0802	4	5	7 días
*Escala Likert: 1 Gravemente comprometido, 2 Sustancialmente comprometido, 3 Moderadamente comprometido, 4 Levemente comprometido, 5 Nada comprometido.			

Fuente: *Elaboración propia basado en Moorhead et al.³⁴.*

Papel de enfermería en ventilación mecánica no invasiva.

5.6.2. Intervenciones (NIC) de la complicación potencial principal.

- Intervenciones del objetivo 0702 Estado inmune.

(6550) Protección contra las infecciones

Definición: Prevención y detección precoz de la infección en un paciente de riesgo.

Campo 4: Seguridad.

Clase V: Control de riesgos.

Actividades:

- Observar los signos y síntomas de infección sistémica y localizada.
- Observar el grado de vulnerabilidad del paciente a las infecciones.
- Limitar el número de visitas si procede.
- Obtener muestras para realizar un cultivo, si es necesario.
- Fomentar una ingesta nutricional suficiente.
- Fomentar la ingesta de líquidos, si procede.
- Facilitar el descanso.
- Administrar un agente de inmunización, si resulta oportuno.

(3350) Monitorización respiratoria.

Definición: Reunión y análisis de los datos de un paciente para asegurar la permeabilidad de las vías aéreas y el intercambio de gas adecuado.

Campo 2 Fisiológico: Complejo.

Clase k: Control respiratorio.

Actividades:

- Vigilar la frecuencia, ritmo, profundidad y esfuerzo de las respiraciones.
- Palpar para ver si la expansión pulmonar es igual.
- Observar si aumenta la intranquilidad, ansiedad o falta de aire.

- Anotar los cambios de SaO₂, CO₂ y los cambios de los valores de gases en sangre arterial, si procede.
 - Vigilar las secreciones respiratorias del paciente.
- Intervenciones del objetivo (0802) Signos vitales.

(6680) Monitorización de los signos vitales.

Definición: Recogida y análisis de datos sobre el estado cardiovascular, respiratorio y de temperatura corporal para determinar y prevenir complicaciones.

Campo 4: Seguridad

Clase V: Control de riesgos

Actividades:

- Anotar tendencias y fluctuaciones de la presión sanguínea.
- Observar y registrar si hay signos y síntomas de hipotermia e hipertermia.
- Observar si se producen esquemas respiratorios anormales.
- Identificar posibles causas de los cambios en los signos vitales.

(2300) Administración de medicación.

Definición: Preparar, administrar y evaluar la efectividad de los medicamentos prescritos y de libre dispensación.

Campo 2: Fisiológico: Complejo.

Clase H: Control de fármacos.

Actividades:

- Desarrollar y utilizar un ambiente que mejore la seguridad y la eficacia de la administración de medicación.
- Seguir los cinco principios de la administración de fármacos.

- Verificar la receta o la orden de medicación antes de administrar el fármaco.
- Observar si existen posibles alergias, interacciones y contraindicaciones respecto de los medicamentos.
- Observar la fecha de caducidad en el del fármaco.
- Administrar la medicación con la técnica y vía adecuadas.
- Registrar la administración de la medicación.

5.7. Ejecución.

Mi plan de cuidados comienza tras la valoración inicial del paciente en el box de urgencias en el que tras realizarle las pruebas gasométricas los valores ponen de manifiesto la presencia de hipoxia e hipercapnia por agudización de EPOC. Esta enfermedad se caracteriza se caracteriza por obstrucción permanente e irreversible de la vía aérea al acompañarse de destrucción o modificaciones permanentes en el parénquima pulmonar, vía aérea y vasos pulmonares^{40,41,42}.

El plan de cuidados lo puse en práctica durante la estancia del paciente en el servicio de urgencias. La duración fue de 2 días y tuvo lugar primero en el control 1 en un Box para después ser trasladado a la zona de camas donde estuvo el resto del tiempo.

Al entrar en el Box el paciente ha pasado de llevar unas gafas nasales a un ventimask reservorio.

En primer lugar y por prescripción médica me dispongo a realizar el manejo de la BIPAP. El paciente entra dentro de los criterios de inclusión para la ventilación mecánica no invasiva¹¹. Se comprueba que el paciente esté monitorizado correctamente con los parámetros de FC, TA, FR, SpO₂. De manera rutinaria tomamos la temperatura por si apareciera fiebre en el paciente y se observan los signos vitales para detectar algún cambio. Se coloca al paciente en la posición semi-fowler y junto con el médico para asegurar la colaboración del paciente se explica de una manera comprensible en que consiste la ventilación mecánica no invasiva y los objetivos que se desean

conseguir (disminuir el trabajo respiratorio, evitar la fatiga, mejorar el intercambio gaseoso y aumentar el volumen corriente)¹⁰. Conectamos el ventilador y se enciende el equipo, siendo el médico la persona que establece los parámetros del respirador seleccionando el modo BIPAP donde se le aplica al paciente un soporte ventilatorio el cual mantiene una presión positiva en las vías respiratorias al final de la espiración para aumentar el reclutamiento alveolar y mejorar así el intercambio gaseoso entre oxígeno y dióxido de carbono¹¹.

Aunque la aplicación de los parámetros en el servicio de urgencias de este hospital los realiza el médico, el personal de enfermería debe conocer cuáles son los valores que deben aplicarse, siendo en este tipo de ventilación al comienzo necesario la instauración de presiones bajas para obtener un volumen corriente de unos 10 ml/kg.

A continuación seleccionamos el tipo, tamaño y material de la interfase según la patología del paciente, siendo en el caso de EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica) la mascarilla oronasal la de elección¹¹. Una vez seleccionada se coloca el arnés para sujetar la mascarilla a la cara del paciente situando la interfase en la cara del paciente de manera correcta evitando ejercer excesiva presión y con un protector para evitar daño por presión en la piel que pudiera provocar una úlcera por presión en él. Finalmente se comprueba que no existen fugas por encima del nivel máximo permitido para que el soporte ventilatorio no invasivo sea exitoso.

El paciente al principio se siente agobiado no pudiendo comunicarse bien para lo que se le facilita papel y lápiz. Al comienzo de la aplicación intenta luchar contra el respirador pero tras las explicaciones y recomendaciones que se le dan se tranquiliza y permite que el respirador realice su trabajo.

Se observa continuamente al paciente en la primera hora después de la aplicación para evaluar la tolerancia y control de forma rutinaria los parámetros del ventilador, incluida la temperatura y la humidificación del aire inspirado.

Cada media hora se le realiza una gasometría arterial⁴³ de control para comprobar los valores de oxígeno CO₂ y el equilibrio ácido-base.

El paciente es conocedor de la técnica por lo que le comunico la necesidad de realizarle nuevamente la técnica para comprobar su función respiratoria. Muy amablemente me permite realizarla mostrando su colaboración en todo momento. El pulso radial se le palpa muy bien. Realizo el test de Allen para valorar la permeabilidad de la arteria radial y cubital y tras esto limpio la zona con antiséptico.

Tengo que decir que en el servicio de urgencias de este hospital para la desinfección de la piel previa a la punción utilizan la povidona yodada y no clorhexidina aunque la bibliografía recomienda ésta última⁴⁴.

Con un suero facilito la hiperextensión de la muñeca y sin dejar de palpar el pulso radial introduzco la jeringa de gasometría en un ángulo de 45 grados.

En esta ocasión la extracción de la muestra no resultó fácil y fue un poco molesta pero cambiando de plano conseguí la extracción de la muestra necesaria, deseché la aguja en el contenedor y etiqueté la muestra con los datos del paciente para después validarla en el sistema Selene del hospital y enviarla al servicio de laboratorio de urgencias para su análisis.

Con respecto a la complicación potencial principal que elegí, infección, la llevé a cabo de la siguiente manera:

Al tratarse de un paciente de especial riesgo para contraer infección fue de vital importancia la vigilancia de los signos vitales, comprobando en todo momento la existencia de algún cambio en uno de ellos para actuar precozmente. No hubo fluctuaciones en los signos vitales y la temperatura se mantuvo constante en 36-37° durante la estancia en el servicio de urgencias.

Tras 2 horas del inicio de la ventilación mecánica no invasiva se observan cambios en las variables gasométricas. Observándose una mejoría del PH y O₂ así como una mejoría de la PaCO₂.

A las 12 horas de haber instaurado la ventilación mecánica no invasiva los valores medios de PH se normalizaron.

5.8. Evaluación.

5.8.1. Objetivos del diagnóstico de enfermería principal.

Objetivo 1: (0402) Estado respiratorio: intercambio gaseoso.

Dominio: II Salud fisiológica.

Clase E Cardiopulmonar.

Definición: Intercambio alveolar de CO₂ Y O₂ para mantener las concentraciones de gases arteriales.

Tabla 9. Evaluación de los indicadores del objetivo estado respiratorio: intercambio gaseoso.

(0402) ESTADO RESPIRATORIO: INTERCAMBIO GASEOSO.			
INDICADORES	PUNTUACIÓN DIANA	PUNTUACIÓN ACTUAL	TIEMPO DE CONSECUCCIÓN
40203 Disnea en reposo	3	3	48horas
40207Somnolencia	4	4	48horas
OBJETIVO 0402	4	4	48 horas
*Escala Likert 1 grave 2 sustancial 3 Moderada 4 leve 5 ninguno.			

Fuente: Elaboración propia basado en Moorhead et al.³⁴.

- Se alivia la agudización de la disnea tras mejorar el patrón respiratorio con la ventilación mecánica no invasiva y la administración de la medicación prescrita, aunque no se puede eliminar por completo al tratarse de un paciente con una enfermedad crónica.
- Como consecuencia del aumento de CO₂ en sangre se produce un estado de somnolencia que se consiguió corregir al mejorar el intercambio gaseoso.

Tabla 10. Evaluación de los indicadores del objetivo estado respiratorio: intercambio gaseoso.

(0402) ESTADO RESPIRATORIO: INTERCAMBIO GASEOSO.			
INDICADORES	PUNTUACIÓN DIANA	PUNTUACIÓN ACTUAL	TIEMPO DE CONSECUCIÓN
040208 PaO ₂	4	4	24horas
040209 PaCO ₂	4	4	48horas
040210 PH arterial	5	5	12horas
040211 Saturación de O ₂	4	4	24horas
OBJETIVO 0402	4	4	48 horas

*Escala Likert 1Desviación grave del rango normal 2 Desviación sustancial 3 Desviación moderada 4 Desviación leve 5 sin desviación.

Fuente: *Elaboración propia basado en Moorhead et al.³⁴.*

- Tras 6 horas del inicio de la ventilación mecánica no invasiva se observan cambios en las variables gasométricas. Observándose una mejoría del pH y O₂ así como una mejoría de la PaCO₂.
- A las 12 horas de haber instaurado la ventilación mecánica no invasiva los valores medios de pH se normalizaron.

Objetivo 2: (0403) Estado respiratorio: ventilación

Dominio: II Salud fisiológica.

Clase E Cardiopulmonar.

Definición: Movimiento de entrada y salida de aire en los pulmones.

Tabla 11. Evaluación de los indicadores del objetivo estado respiratorio: ventilación.

(0403) ESTADO RESPIRATORIO: VENTILACIÓN.			
INDICADORES	PUNTUACIÓN DIANA	PUNTUACIÓN ACTUAL	TIEMPO DE CONSECUCCIÓN
040301 Frecuencia respiratoria	4	4	2 horas
040303 Profundidad de la respiración	3	3	2 horas
OBJETIVO 0403	3	3	2 horas
*Escala Likert 1 grave 2 sustancia 3 moderado 4 leve 5 ninguno.			

Fuente: Elaboración propia basado en Moorhead et al.³⁴.

- Mejorando el patrón respiratorio, se mitigó la sensación de ahogo y la frecuencia respiratoria disminuyó a valores por debajo de 25 r.p.m.
- Al realizar de manera correcta la entrada y salida de O₂ Y CO₂ el paciente no fatiga la musculatura respiratoria accesoria y realiza de manera óptima la profundidad de las respiraciones.

Tabla 12. Evaluación de los indicadores del objetivo estado respiratorio: ventilación.

(0403) ESTADO RESPIRATORIO: VENTILACIÓN.			
INDICADORES	PUNTUACIÓN DIANA	PUNTUACIÓN ACTUAL	TIEMPO DE CONSECUCCIÓN
040309 Utilización de los músculos accesorios	3	3	3 días
040310 Ruidos respiratorios patológicos	4	4	7 días
040315 Ortopnea	3	3	3 días
040331 Acumulación de esputos	3	3	7 días
040332 Espiración alterada	3	3	48 horas
OBJETIVO 0403	3	3	7 días

*Escala Likert 1Desviación grave del rango normal 2 Desviación sustancial 3 Desviación moderada 4 Desviación leve 5 sin desviación.

Fuente: *Elaboración propia basado en Moorhead et al.³⁴.*

- La ventilación mecánica no invasiva y la medicación prescrita provocó un aumento del reclutamiento alveolar aumentando el porcentaje de aire que participa en el intercambio gaseoso y provocando que la disnea que padecía en decúbito fuera menos acusada
- Los ruidos respiratorios patológicos disminuyen con la administración de mucolíticos.

5.8.2. Objetivos de la complicación potencial principal.

Objetivo 1: (0702) Estado inmune.

Definición: Resistencia natural y adquirida adecuadamente centrada contra antígenos internos y externos.

Dominio II Salud fisiológica.

Clase H: Respuesta inmune.

Tabla 13. Evaluación de los indicadores del objetivo estado inmune.

(0702) ESTADO INMUNE.			
INDICADORES	PUNTUACIÓN DIANA	PUNTUACIÓN ACTUAL	TIEMPO DE CONSECUCCIÓN
070220Detección de infecciones actuales	5	5	7 días
OBJETIVO 0702	4	4	7 días

*Escala Likert: 1 Gravemente comprometido, 2 Sustancialmente comprometido, 3 moderadamente comprometido, 4 levemente comprometido, 5 nada comprometido.

Fuente: *Elaboración propia basado en Moorhead et al.³⁴.*

Objetivo 2: (0802) Signos vitales.

Definición: Grado en el que la temperatura, el pulso, la respiración y la presión sanguínea están dentro del rango normal.

Dominio II Salud fisiológica.

Clase I Regulación metabólica.

Tabla 14. Evaluación de los indicadores del objetivo signos vitales.

(0802) SIGNOS VITALES.			
INDICADORES	PUNTUACIÓN DIANA	PUNTUACIÓN ACTUAL	TIEMPO DE CONSECUCCIÓN
080201 Temperatura corporal	5	5	7 días
080205 Presión arterial sistólica	5	5	24 horas
080206 Presión arterial diastólica	5	5	24 horas
OBJETIVO 0802	4	5	7 días
*Escala Likert 1 Desviación grave del rango normal 2 Desviación sustancial 3 Desviación moderada 4 Desviación leve 5 sin desviación.			

Fuente: Elaboración propia basado en Moorhead et al.³⁴.

- No hubo fluctuaciones en los signos vitales y la temperatura se mantuvo constante en 36-37° durante la estancia en el servicio de urgencias.

5.9. Reflexión.

Con la instauración de la ventilación mecánica no invasiva y una terapia con broncodilatadores, corticoides y antibióticos se estabilizó al paciente volviendo a valores gasométricos normales.

La realización de un plan de cuidados individualizado para un paciente con una patología crónica, en este caso EPOC, resulta muy efectiva a la hora de organizar las actividades de enfermería y permite una aceleración de la recuperación del estado de salud del paciente.

La evolución en el paciente tras la introducción de la ventilación mecánica no invasiva fue favorable a las 24 h, con la normalización del pH evitando con ello la intubación endotraqueal para realizar un soporte ventilatorio total.

6. DISCUSIÓN.

En este trabajo se ha realizado un plan de cuidados a un paciente de 75 años con un EPOC en estadio funcional IV que sufre una exacerbación de la enfermedad. Tras comprobar la hipoxia hipercápnica con acidosis respiratoria que presentaba, se le instaura el soporte de ventilación mecánica no invasiva prescrita por el médico del servicio de urgencias. Los profesionales de enfermería necesitan utilizar un método de trabajo ordenado y sistemático para la resolución de los problemas de salud de los pacientes. La aplicación de un plan de cuidados, permite ofrecer respuestas a las diferentes situaciones que se puedan presentar⁴⁵. El objetivo del plan de cuidados es detectar las fuentes de dificultad del paciente ante su situación para poder intervenir de manera focalizada, favoreciendo con esto, la participación de éste en su propio proceso, para así conseguir de manera más eficaz un patrón respiratorio adecuado y recuperar su independencia lo antes posible. En nuestro paciente se realizó una valoración detectando junto al deterioro del intercambio gaseoso, altos niveles de ansiedad, insomnio, fatiga respiratoria además de deterioro de la movilidad física coincidiendo esto con la bibliografía consultada sobre el perfil del paciente sometido a VMNI¹⁰.

En los últimos años se ha generalizado el uso de la VMNI tanto en pacientes en situación aguda como crónica⁴. Dean en su revisión destaca la importancia del profesional de enfermería tanto en la ejecución como en la selección de los pacientes susceptibles de su uso, recalcando como, la incorporación de esta técnica a la práctica diaria requiere de un esfuerzo multidisciplinar⁴⁶.

Con estudios como el de Chiner, en los que se pone de manifiesto la falta de protocolos escritos de actuación de enfermería en VMNI⁴, se motivan investigaciones como la del presente estudio con el fin de trasladar a la práctica los cuidados de enfermería en esta técnica basados en las mejores evidencias científicas. La falta de protocolos escritos de actuación en los propios servicios debe ser motivo de reflexión y sentar las bases para un cambio de actitud.

Actualmente no existe un consenso sobre las funciones específicas del personal de enfermería con respecto a la técnica de VMNI. En este sentido, Blanca menciona que dentro del equipo multidisciplinar, el personal médico se encarga de la prescripción y programación de los parámetros del equipo y el personal de enfermería, maneja dichos equipos proporcionando los cuidados necesarios, los cuales no quedan recogidos de manera global en ningún manual de enfermería⁴⁷. A lo largo del presente estudio, se ha elaborado un compendio que recoge las competencias del enfermero en esta técnica, pero no existen estudios que delimiten perfecta y unívocamente sus funciones. Este hecho viene motivado por la escasa implantación de la técnica a nivel global, algo que como se ha dicho se está produciendo de manera reciente, con el consiguiente impacto en la práctica que a día de hoy adolece de un protocolo global consensuado y eficaz. Según los autores consultados sí que parece haber un consenso en cuanto a algunos de los cuidados de enfermería en VMNI, esto es, aquellos que están encaminados a dos aspectos fundamentales que son en primer lugar asegurar el éxito de la técnica evitando las complicaciones asociadas y, en segundo lugar, seleccionar una interfase perfectamente aplicada evitando así las fugas, indispensable para asegurar una ventilación eficaz²²⁻²⁵.

Para que la VMNI tenga éxito en la actividad asistencial es necesario un personal de enfermería familiarizado con la técnica y con un conocimiento experto y especializado en el manejo¹⁵. Para que esto ocurra en la práctica, debe haber un consenso de modo que la formación comprenda información teórica y práctica, incluyendo conceptos de fisiopatología, monitorización respiratoria, indicaciones y contraindicaciones del uso de la VNI, modos ventilatorios, manejo de los diferentes equipos e interfases, así como el diagnóstico y tratamiento de las potenciales complicaciones²³.

Los pacientes que requieren VNI, estarán en su mayoría en la fase aguda de la enfermedad, por consiguiente, serán pacientes que tengan un gran nivel de dependencia y atención en las horas iniciales de la terapia. Por ello el personal de enfermería además de estar entrenado en la utilización, ha de conocer y saber manejar a pacientes que se puedan encontrar en estados de ansiedad, pánico y miedo para educar tanto al paciente como a la familia, en

beneficio del desarrollo de la terapia¹⁰. Una vez más, se pone de manifiesto el conocimiento multidisciplinar, tanto teórico como práctico, que se requiere en el campo de la enfermería para asegurar el éxito en la implantación y en el seguimiento de pacientes que normalmente acarrearán otras patologías o síntomas adicionales.

Kacmarek hace especial hincapié en que la razón de la falta de éxito en VMNI, no es la técnica en sí, sino todas las pequeñas cosas que conducen a una técnica exitosa, es decir, el conjunto de habilidades asociadas a la técnica y necesarias para garantizar la evolución exitosa del paciente⁴⁸.

En el estudio de Sardiñas se realizó un análisis del nivel de conocimientos que poseían los enfermeros sobre VMNI mediante un formulario evaluativo a 127 profesionales, determinándose que el 86% de los enfermeros poseía un nivel de conocimiento inadecuado en VNI, guardando estrecha relación con que es una técnica que comenzó a expandirse recientemente²⁶. Como se ha señalado anteriormente, los progresos en sanidad provocan que técnicas de usos restringidos para medicina intensiva hasta hace poco (VMNI), hayan pasado a implantarse de manera normalizada en otras unidades hospitalarias. Por lo tanto, el déficit de conocimientos del personal debe ser paliado y llevado a la práctica de manera multidisciplinar, de modo que la evolución del personal de enfermería esté a la altura de los avances en sanidad que se incorporan en la práctica hospitalaria.

La interfase es uno de los principales elementos de la técnica de ventilación mecánica no invasiva como respaldan la mayoría de los autores consultados^{10,11,20,49}, siendo necesario el entrenamiento de los profesionales en relación a la elección y manejo de la mascarilla adecuada. Muchas de las complicaciones de la técnica de ventilación mecánica no invasiva son producidas por la mascarilla¹⁰. Con un abordaje correcto de la mascarilla los porcentajes de complicaciones del uso de VMNI se podrían evitar. De esta forma en nuestro estudio se seleccionó la mascarilla oronasal que es la idónea en pacientes con EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica)¹¹. Para la medición correcta de la mascarilla ideal se utilizó una guía de cartón que medía los puntos de referencia mencionados en la literatura de manera automática²⁵ y pudiendo

seleccionar el tamaño correcto con respecto a su anatomía facial. Es preciso destacar, que si se protocolizara el proceso de ajuste de la mascarilla, el desarrollo de la interfase se produciría de manera óptima. Por tanto, otra posible carencia en la operativa de esta técnica a nivel práctico que, sin embargo, en la literatura está perfectamente solventada.

Durante la VMNI las complicaciones potenciales pueden afectar a la eficacia y efectividad del tratamiento ventilatorio¹⁰. Gómez refiere como una de las complicaciones de la ventilación no invasiva las fugas, ya que aparecen en el 100% de los casos²⁵. En controversia con este estudio Esquinas no considera las fugas como una complicación potencial puesto que lograr un sellado hermético entre la mascarilla y la cara del paciente es imposible, sin embargo, las fugas excesivas si pueden reducir la eficacia de la ventilación provocando efectos adversos¹⁰. En gran parte de la bibliografía consultada y tal y como refiere Abad y Cruz²² la complicación más frecuente es la sequedad bucal apareciendo en el 90,5% de los casos, no contemplando las fugas como complicación de la ventilación mecánica no invasiva. En nuestro sujeto de estudio aparecieron fugas no siendo superiores al límite establecido y asegurando un adecuado soporte ventilatorio al paciente. Durante el periodo de estudio apareció sequedad bucal en el paciente realizando las intervenciones de enfermería necesarias para minimizar esta complicación. Las úlceras por presión, según la literatura, aparecen con frecuencia siendo la mayoría de grado I y localizadas principalmente en frente y nariz. La utilización como medida de protección en las zonas de presión de apósitos hidrocoloides no evita totalmente la aparición de úlceras por presión faciales²⁴. A nuestro paciente se le aplicaron las protecciones para proteger las zonas de presión y no se produjeron en el transcurso de su estancia ninguna alteración de la piel por presión, por lo tanto, aunque no se evite la aparición de úlceras totalmente en algunos casos, sí que ocurre en otros cómo el que nos ocupa en el que se contempló la complicación potencial y pudo ser prevenida redundando en una mayor calidad asistencial en el tratamiento.

Las indicaciones de la ventilación no invasiva están aumentando siendo esperable que se beneficien un mayor número de pacientes de las técnicas de

VMNI y que se piense en ella en fases más tempranas de la enfermedad¹⁹. A su vez, los enfermos aumentan la supervivencia, dando lugar al mantenimiento de la técnica hasta etapas más avanzadas de la enfermedad. La mayor relevancia será un punto de desencuentro entre los profesionales, pacientes y familiares si no se establecen unos protocolos de actuación consensuados.

6.1 Limitaciones del estudio.

Las limitaciones encontradas a lo largo del desarrollo de este estudio han sido:

-Limitación con el tiempo a la hora de estudiar al sujeto del estudio. Si se dispuso tiempo para comprobar la mejora en los valores gasométricos pero debido a los turnos de trabajo del servicio de urgencias de este hospital no se le pudo realizar un seguimiento directo en la retirada de la ventilación mecánica no invasiva. Aunque si se llevó a cabo por los compañeros del servicio en nuestra ausencia pudiendo constatar el éxito que se produjo siendo el paciente dado de alta por mejoría de su estado.

Otra limitación fue la falta de bibliografía encontrada con respecto a los cuidados de enfermería en esta técnica ya que actualmente no existen protocolos unificados de actuación.

7. CONCLUSIONES.

1. Podemos afirmar que la actuación de enfermería es básica y fundamental a la hora de conseguir el éxito de la técnica de ventilación mecánica no invasiva y dependerá de la formación y de la experiencia del personal así como de la provisión de cuidados basados en las mejores evidencias disponibles.
2. La VMNI es una técnica que está en auge, aunque todavía resulta bastante desconocida y poco practicada por los profesionales sanitarios.
3. Enfermería debe conocer las complicaciones que genera la VMNI en su manejo con el fin de favorecer la unificación de criterios y actuaciones preventivas necesarias y garantizar una atención individualizada que permita mejorar la calidad asistencial prestada.
4. El éxito de la VMNI depende en gran medida de la interfase, es necesario conseguir un equilibrio entre la comodidad y tolerancia del paciente y la eficacia de la interfase.
5. El proceso enfermero permitió identificar tras aplicar la red de razonamiento clínico como diagnóstico principal (00032) patrón respiratorio ineficaz r/c fatiga de los músculos respiratorios m/p disnea y taquipnea asociado a la complicación potencial principal "infección", tras realizar la red de razonamiento pertinente. Los resultados obtenidos permitieron mejorar el deterioro del intercambio de gases además de disminuir el trabajo de la musculatura respiratoria y eliminando el estado de ansiedad por el cambio de su estado de salud.

8. BIBLIOGRAFÍA.

1. Petit SE, Flores D. Modelo evaluativo del costo fármaco hospitalario de pacientes con enfermedades respiratorias del Hospital Rafael González Plaza de Naguanagua estado Carabobo. *Enfermería Global* 2014; 13(1):292-301.
2. International Consensus Conferences in Intensive Care Medicine. Noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001; 163: 283-91.
3. Rodríguez Fernández A, del Pozo Hessing C, Navarro Rodríguez Z, Rodríguez Pérez I, Bruzos Gordin J. Ventilación mecánica no invasiva en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. *Medisan* 2013; 17(5):760-6.
4. Chiner E, LLombart M, Martínez MA, Estrella F, Navarro R, Cervera A. Ventilación mecánica no invasiva en la Comunidad Valenciana, de la teoría a la práctica. *Arch Bronconeumol*. 2009; 45(3):118-22.
5. Navarro Rodríguez Z, Pacheco Quiñones M, Rodríguez Fernández A, Cohello Acosta R, Torres Maceo JM. Factores pronósticos del éxito de la ventilación mecánica no invasiva en la insuficiencia respiratoria aguda. *Medisan* 2014; 18(1):68-77.
6. Salas Oyarzo J. Ventilación mecánica no invasive en pacientes con falla respiratoria aguda hipoxémica no hipercápnica. *Rev Chil Med Intensiv*. 2005; 20(4): 215-6.
7. Del Pozo Hessing C, Rodríguez Fernández A, Navarro Rodríguez Z, Rodríguez Pérez I. Ventilación no invasiva en pacientes con estado asmático. *MEDISAN*. 2013.
8. Solchaga C, Nayas SMC, Fernández SV. Actuación de enfermería en ventilación mecánica no invasiva. *Pulso* Abr 2012; 69: 35-9.
9. Lucas P, Rodríguez JM, Ojeda E, López S. Indicaciones y manejo clínico de la ventilación mecánica no invasiva. *Medicine* 2008; 10(23):1557-65.

10. Esquinas Rodríguez AM. Cuidados de enfermería en ventilación mecánica no invasiva. 1ª ed. Murcia: Asociación y Escuela Internacional de Ventilación mecánica no invasiva; 2010.
11. Ayuso Baptista F, Jiménez Moral G, Fonseca del Pozo FJ. Manejo de la insuficiencia respiratoria aguda con ventilación mecánica no invasiva en urgencias y emergencias. *Emergencias* 2009; 21: 189-202.
12. Patiño JF, Edgar C. Gases sanguíneos fisiología de la respiración e insuficiencia respiratoria aguda. 7ª ed. Bogotá: Médica internacional; 2004.
13. Conesa MC, Funes MJ, Díaz JL, Leal C. Procedimientos en cuidados especiales de enfermería. 1ª ed. Murcia: DM; 2011.
14. Esquinas AM, Lora J, Artacho R, Minaya JA, Ayuso F, Cabriada et al. Fundamentos básicos de ventilación mecánica no invasiva en medicina de urgencias y emergencias. SEMES.
15. Romero JC, Romero A. Ventilación mecánica no invasiva. Conceptos y cuidados enfermeros. *Metas de Enferm* 2005 Oct; 8(8):55-60.
16. Gallardo JM, Gómez T, Sancho JN, González M. Ventilación no invasiva. *Arch Bronconeumol*. 2010; 46(6):14-21.
17. Bautista O, Campaña F. Protocolo de utilización BIPAP en pacientes ingresados en la unidad de Medicina Interna. *Nure Inv* 2013 Jul; 10(65):1-7.
18. Barrot Cortés E, Sánchez Gómez E. Ventilación mecánica no invasiva. Barcelona: SEPAR; 2008.
19. Díaz Lobato S, Mayoralas S. Ventilación mecánica no invasiva. *Arch Bronconeumol* 2003; 39(12): 566-79.
20. Gómez ML, Abdel-Hadi H, Martínez M, del Camp R. Metodología en ventilación no invasiva. *Enferm Intensiva* 2008; 19(4): 204-12.
21. Bautista O, Campaña F. Protocolo de utilización BIPAP en pacientes ingresados en la unidad de Medicina Interna. *Nure Inv* 2013 Jul; 10(65):1-7.

22. Cruz L. Complicaciones de la ventilación mecánica no invasiva en adultos en la unidad de cuidados intermedios. Rev teoría y praxis investigativa 2008 Feb; 3(1).
23. Jalilie A, Maquillón C, Tomicic V, Lira P. Complicaciones y estándares de cuidado de la ventilación no invasiva. Rev Chil Enf Respir 2008; 24: 233-6.
24. Abad E, Hernández M, Ortells MJ, Ríos MI, Ruíz JF. Complicaciones de la ventilación mecánica no invasiva. Enferm Global 2002; 1(1).
25. Gómez ML, Esquinas AM. Ventilación no invasiva en las unidades de cuidados intensivos. Parte I: fundamentos e interfase. Enferm Intensiva 2007; 18(4):187-95.
26. Sardiñas E, Acosta Y. El enfermero intensivista y la ventilación no invasiva. Presente futuro de una modalidad. Hospital Universitario Doctor Celestino Hernández Robau. Cuba; 2006.
27. Dirección de enfermería. Protocolo paciente con ventilación mecánica no invasiva [monografía en internet]. Madrid: Hospital Universitario Ramón y Cajal; 2005. Disponible en: <http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1202756185701&ssbinary=true>.
28. Artacho Ruíz R, Ayuso Baptista F, Fonseca del Pozo FJ, Jiménez Moral G, Minaya García JA, García Criado EI et al. Ventilación no invasiva aplicada por facultativos de urgencias de Atención Primaria. SEMERGEN. 2005; 31(11):521-7.
29. Taylor SJ, Bogdan R. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Barcelona. Paidós Básica. 1987.
30. Valles MS. Técnicas cualitativas de investigación social. Reflexión metodológica y práctica profesional. Madrid: Síntesis. 2000.

31. Artacho R, García de la Cruz JL, Panadero JA, Jurado A, Degayon H, Guerrero A. Ventilación no invasiva. Utilidad clínica en urgencias y emergencias 2000; 12: 328-36.
32. Marjory Gordon. Manual de diagnósticos enfermeros. 10ª ed. España: Elsevier; 2003.
33. Pesut D, Herman J. Clinical reasoning: the art and science of critical and creative thinking. Delmar. New York: 1999.
34. Moorhead S, Jonson M, Maas ML, Swanson E. Clasificación de Resultados de Enfermería (NOC). 4ª ed. Barcelona: Elsevier España; 2009.
35. Bulechek G, Butcher H, McCloskey J. Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC). 5ª ed. Barcelona: Elsevier España; 2009.
36. Guía de Buenas Prácticas: Cuidados de Enfermería para la disnea: La sexta constante útil en personas con EPOC. Asociación de Enfermeras profesionales de Notario. Marzo 2005.
37. Crepo A, Garcé FJ, Casillas Y, Cano B. Indicaciones e interpretación de la gasometría arterial. Medicine. 2007; 9(90):5813-6.
38. Carpenito L.J. Planes de cuidados y documentación clínica en enfermería. 4ª ed. Madrid: McGraw-Hill, Interamericana; 1995.
39. Herdman TH. Diagnósticos Enfermeros: Definiciones y clasificación 2012-2014. NANDA International. Barcelona: Elsevier; 2013.
40. Lumbreras García G. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Madrid: Sanidad y Ediciones; 2008.
41. Grupo de trabajo de la guía de práctica clínica sobre Atención Integral al paciente con enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC). Desde la Atención Primaria a la especializada. Sociedad Española de Medicina de Familia (semFYC) y Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR); 2010.

42. Grupo de trabajo de GesEPOC. Guía para el diagnóstico y tratamiento de pacientes con enfermedad obstructiva crónica (EPOC) Arch Bronconeumol. 2012; 48 (Supl 1) 2-58.
43. Giménez Fernández M., Carrasco Girao J.J., Procedimientos básicos y cuidados de enfermería manual de prácticas. Murcia. 1ª ed. DM; 2008.
44. Calvo A. M. Clorhexidina versus povidona yodada en la instalación de catéteres. Revista chilena de infectología 2002; 19(3):184-185.
45. Arribas A, Arejuela JL, Borrego R, Domingo M, Morente M, Robledo J. Valoración enfermera estandarizada. Clasificación de criterios de valoración de enfermería. Madrid: Fuden; 2002.
46. Dean R. The evidence for noninvasive positive-pressure ventilation in the care of patients in acute respiratory failure a systematic of the literature. Respir Care. 2004 Jul; 49(7):810-29.
47. Blanca JJ, Muñoz R. Una nueva intervención en la clasificación de intervenciones de enfermería: "Ventilación mecánica: no invasiva". Nure Inv. 2008 Sep; 5(36).
48. Kackmarek RM. Noninvasive positive-pressure ventilation: The Little things do make the difference! Respir Care 2003 Oct; 48(10):919-21.
49. Diaz Lobato S, Mayorales Alises S. Reflexiones para la organización y desarrollo de una unidad de ventilación mecánica no invasiva y domiciliaria. Arch Bronconeumol. 2005; 41(10):579-83.