



Diputación de Palencia



Universidad de Valladolid

Escuela de Enfermería de Palencia
"Dr. Dacio Crespo"

GRADO EN ENFERMERÍA
Curso académico 2014- 2015

Trabajo Fin de Grado

**Indicaciones de la Ventilación Mecánica
No Invasiva en el Servicio de Urgencias.**

Alumno: Rubio Rodríguez Natalia

Tutor: Dr. Eugenio Manuel Bartolomé de Castro

Junio, 2015

ÍNDICE

Resumen	Pág. 2
Introducción y Objetivos	Pág. 3
Material y métodos	Pág. 15
Resultados y Discusión	Pág. 18
Conclusión	Pág. 25
Bibliografía	Pág. 26
Anexos	Pág. 30
- Anexo 1	Pág. 30
- Anexo 2	Pág. 32

RESUMEN

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) se trata de un soporte ventilatorio utilizado como un apoyo al paciente con insuficiencia respiratoria aguda, secundaria a patologías como la agudización de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y el edema agudo de pulmón cardiogénico (EAPc), según los grados de evidencia obtenidos en diferentes artículos. Siendo tratadas cada una de ellas con distintas modalidades de VMNI, como son la BiPAP y la CPAP.

El propósito de este trabajo es la revisión de los estudios existentes acerca de las indicaciones en los Servicios de Urgencias y las intervenciones y cuidados de enfermería correspondientes a la técnica a realizar. Existen pocos estudios relacionados con el tema, ya que son pocos los Servicios de Urgencias que utilizan este soporte como línea de tratamiento. Es importante la formación y el entrenamiento del personal implicado en este tipo de técnica o soporte ventilatorio dentro del servicio; siendo de gran importancia la implicación de los profesionales de enfermería, ya que se requiere una constante monitorización del enfermo para así poder asegurar el éxito y disminuir las complicaciones. Los profesionales de enfermería son un factor clave para el éxito de esta técnica.

Su uso precoz, como primera línea de tratamiento para dichas patologías es primordial, ya que reduce el número de intubaciones orotraqueales y sus complicaciones, los ingresos en las unidades de cuidados intensivos (UCI) y el aumento de la estancia y la mortalidad hospitalaria, comparado con los métodos tradicionales de oxigenoterapia. El objetivo principal de esta técnica es corregir del modo más eficaz la insuficiencia respiratoria y sus consecuencias fisiopatológicas (hipoxemia, hipercapnea, acidosis respiratoria, fatiga muscular, etc).

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Este trabajo es una revisión bibliográfica sobre las indicaciones de la Ventilación Mecánica no Invasiva (VMNI) en el Servicio de Urgencias y sus cuidados de enfermería. Dicho soporte ventilatorio es cada vez más utilizado como línea de tratamiento en diferentes patologías respiratorias, como son el edema agudo de pulmón cardiogénico (EAPc) y la reagudización del EPOC; por ello se considera de gran interés, que el personal sanitario tenga los conocimientos y el entrenamiento necesario para desarrollar esta técnica.

Los Servicios de Urgencias hospitalarias, presentan una demanda creciente, triplicándose en los últimos 30 años las atenciones en este servicio.³⁰ Dentro de la patología que acude a Urgencias, una de las más importantes es la respiratoria. Aunque estas patologías pueden ser muy diversas, desde el punto de vista asistencial, las más importantes son las infecciones respiratorias, además de la insuficiencia respiratoria aguda, independientemente de su origen.²¹

La insuficiencia respiratoria se define por la incapacidad del aparato respiratorio para mantener un adecuado intercambio gaseoso necesario para atender las necesidades metabólicas del organismo. La medición del pH, de la presión parcial de O₂ (PO₂) y de la presión parcial de CO₂ (PaCO₂) en sangre arterial, constituye una técnica esencial para el diagnóstico y el control terapéutico de la insuficiencia respiratoria.²¹

Se considera insuficiencia respiratoria cuando en reposo, vigilia y respirando aire ambiente, el pH se encuentra entre 7,35- 7,40, la PaO₂ es menor de 60 mmHg y/o la PaCO₂ es mayor de 45 mmHg. Se trata de un concepto biológico que depende exclusivamente del valor de los gases en sangre arterial.²³

Existen muchas maneras de clasificar la insuficiencia respiratoria, por ejemplo, en función del tipo de trastorno gasométrico, o en función del tiempo, de la estructura afectada, etc. A lo largo de los años se han propuesto y utilizado diversas clasificaciones.

Cuando la insuficiencia respiratoria se instaura de manera rápida (en pocos días y a veces en horas), produciendo cuadros graves que ponen en peligro vital a los pacientes, se le denomina insuficiencia respiratoria aguda. Pero, en otras muchas

ocasiones, se puede instaurar de manera lenta y progresiva (a lo largo de semanas, meses e incluso años), y en estas ocasiones la sintomatología es menos llamativa y los cuadros inicialmente menos graves, es a lo que se denomina insuficiencia respiratoria crónica. La distinción entre la insuficiencia respiratoria aguda y crónica se puede realizar por la gasometría arterial, en base a la situación del pH y del HCO_3 .^{11,23}

Los pacientes con insuficiencia respiratoria crónica pueden permanecer mucho tiempo estabilizados y haber pocos cambios en su situación gasométrica, pero en ciertas ocasiones relativamente frecuentes, pueden empeorar y agudizarse la insuficiencia respiratoria, conociéndose esta situación como insuficiencia respiratoria crónica agudizada.^{8,11,23}

La insuficiencia respiratoria aguda, una de las patologías más tratadas en el servicio de urgencias, suele presentarse en pacientes previamente sanos. Su ejemplo más representativo lo constituye el edema agudo de pulmón no cardiogénico (EAPc), en el que una amplia variedad de enfermedades extrapulmonares o intrapulmonares causan alteraciones de la permeabilidad capilar pulmonar. Sin embargo, se considera la posibilidad de una insuficiencia respiratoria aguda con signos y síntomas de deterioro clínico inespecíficos, en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas con afectación predominante pulmonar, como es el EPOC.²³

El edema agudo de pulmón (EAP), se debe a una acumulación de líquido en los pulmones, lo que conlleva cierta dificultad a la hora de respirar. La causa más común por la que sucede es la insuficiencia cardíaca congestiva.^{11,23,31}

El corazón no es capaz de bombear la sangre de forma eficaz, por lo que la sangre se retiene en las venas que dirigen la sangre hacia los pulmones. La presión de los vasos incrementa, empujando el líquido hacia los alveolos. Esto disminuye el movimiento normal del oxígeno, lo que causa la dificultad para respirar.^{23,31}

Esta patología, casi siempre es tratada en la sala de urgencias de un hospital mediante un examen físico completo; la auscultación de corazón y pulmones, observación de la coloración de la piel e hinchazón de piernas o abdomen. Es frecuente observar fatiga muscular y retención de anhídrido carbónico (CO_2).^{8,10,23}

Las pruebas que se realizan para el diagnóstico de esta patología son la analítica sanguínea, la gasometría arterial, la radiografía de tórax, la ecocardiografía y la electrocardiografía. Y siempre cuando el paciente mantenga estos parámetros: una frecuencia respiratoria mayor a 25 rpm, el uso de la musculatura accesoria, una PaCO₂ mayor a 45 mmHg y un pH menor a 7,35.^{3,5,7,8,10,23,31}

Tanto esta patología como la agudización de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) son motivo de consulta en los servicios de Urgencias hospitalarias, ya que requiere una asistencia ventilatoria y una adecuada monitorización; siendo lo más importante la toma de gases arteriales.^{6,9}

El EPOC, es la obstrucción crónica y poco reversible del flujo aéreo como respuesta inflamatoria anómala de la vía aérea frente al humo del tabaco. Su reagudización, es un empeoramiento sostenido en esta condición de base más allá de las variaciones diarias normales, de instauración aguda y que necesite de un cambio de medicación regular del paciente. La dificultad para respirar, toser o expectorar pueden ser algunos de los síntomas que padecen.^{6,9}

Dentro de la valoración del paciente, deberá incluirse la determinación de la saturación arterial de oxígeno, la toma de gases arteriales y analítica sanguínea, radiografía de tórax, un cultivo de esputo y un electrocardiograma. Está indicada en aquellos pacientes con los siguientes criterios: el uso de la musculatura accesoria, el pH menor o igual a 7,35 y una pCO₂ mayor a 45 mmHg, y una frecuencia respiratoria mayor de 25 rpm.^{4,7,8,23,28,31}

Desde hace más de 10 años, se propuso la ventilación mecánica no invasiva (VMNI) como una herramienta terapéutica a utilizar por los médicos de urgencias en el tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda, especialmente en el caso de la agudización del EPOC y en el EAP cardiogénico, dos de las principales causas de insuficiencia respiratoria aguda en los servicios de Urgencias. La VMNI ha sido durante años del dominio de las unidades de Cuidados Intensivos y Unidades de Neumología dedicadas al soporte ventilatorio. A pesar de su utilización creciente en los servicios de urgencias, son pocas las experiencias publicadas en nuestro medio sobre la VMNI en dicho servicio.²⁵

La VMNI es un soporte respiratorio que permite incrementar la ventilación alveolar y mejorar la oxigenación sin necesidad de acceso artificial a la vía aérea, evitando la intubación orotraqueal. Produce varios efectos beneficiosos derivados de la presión positiva en varios niveles del sistema respiratorio, clínicos y pronósticos. Teniendo en cuenta siempre su aplicación en pacientes conscientes, orientados y colaboradores. Se pueden considerar los siguientes efectos asociados a la VMNI:

- Intercambio de gases: Oxigenación- Ventilación.
- Control de signos y síntomas: Disnea.
- Músculos respiratorios: Mecanismos de fatiga y reposo muscular respiratorio.
- Reducción de la morbilidad, estancia hospitalaria, costes económicos y prevalencia de complicaciones respecto a la ventilación mecánica invasiva en UCI.
- Mejoría de la calidad de vida y pronóstico.

Es una técnica que se realiza mediante un dispositivo externo, el cual consiste en aplicar una presión positiva sea esta de carácter inspiratoria, espiratoria o continua, en las vías respiratorias. Dicha técnica se puede llevar a cabo mediante una mascarilla o interfase facial, nasal, etc... cuya elección es de máximo interés para el buen resultado de la técnica.²³

Para llegar a entender el funcionamiento actual de la VMNI, debemos hacer un recorrido en la historia de ésta, y cómo se utilizó en décadas anteriores.

Los primeros contactos con la ventilación no invasiva y la presión positiva surgieron sobre los años 30, utilizados en pacientes con edema agudo de pulmón (EAP). Sin embargo, no se extendió debido al incremento de mecanismos ventilatorios con presión negativa externa, y posteriormente por el auge que tuvo la ventilación mediante la intubación orotraqueal (IOT).

La introducción de la presión continua positiva en la vía aérea (CPAP), no fue hasta los años 80, que se utilizó mayormente para el tratamiento de la apnea del sueño.

Fue en la década de los 90 cuando resurgió definitivamente con la introducción de la presión de soporte (PS) como modalidad ventilatoria.

En la actualidad, el objetivo principal de la utilización de la VMNI es prevenir la intubación orotraqueal, nunca sustituirla. La clave está en conseguir la perfecta adaptación de las mascarillas para que así, se mantengan presiones positivas sin fugas significativas.²⁹

Para poder llevar a cabo ésta técnica, es imprescindible conocer los conceptos con los que se trabaja, las diferentes modalidades que existen, sus indicaciones y cómo actúa la VMNI sobre ellas; además de las contraindicaciones, posibles complicaciones y las intervenciones de enfermería.

Los conceptos a tener en cuenta para el desarrollo de esta técnica son los siguientes:

- CPAP: Es la presión positiva continua en las vías aéreas. Es constante tanto durante la espiración como en la inspiración, aunque no asiste activamente la última mencionada. El paciente debe exhalar en contra de la presión que ejerce el aparato.
- BiPAP: Es la presión positiva continua en vías aéreas binivel. En este caso, la presión que se pauta asiste activamente tanto la espiración como en la inspiración. Se trata de un sistema presuémico donde la presión es pautada y el volumen depende del paciente.
- EPAP: Es el nivel de presión positiva programada durante la fase espiratoria de la respiración. Aumenta la capacidad residual funcional favoreciendo el intercambio gaseoso y mejorando la hipoxemia. Además de esto suele prefijarse esta presión espiratoria para evitar la reinhalación.
- IPAP: Es el nivel de presión positiva programada que se va a alcanzar durante la fase inspiratoria de la respiración. Proporciona realmente el soporte ventilatorio. Hace que aumente el volumen tidal, el intercambio gaseoso y la frecuencia respiratoria.

- PEEP: Nivel de presión positiva programada al final de la espiración, la PEEP intrínseca suele ser 6. En la VMNI es equiparable a la EPAP.
- PSV: Es la ventilación con presión de soporte. Proporciona una onda de presión con el esfuerzo inspiratorio, en la cual cada inspiración debe ser disparada por el paciente, venciendo con su esfuerzo inspiratorio el nivel previamente establecido. Es la diferencia entre IPAP e EPAP.

Las modalidades de VMNI que actualmente se utilizan en el servicio de urgencias son la CPAP y la BiPAP; en el servicio donde se ha basado este trabajo se utiliza la mascarilla de Boussignac y el respirador Vision ®. No son propiamente mecánicas ya que no se ventila al paciente, pero dado que se produce una presión positiva continua, se le considera de este grupo.^{2,4}

Ambas son ventiladores limitados por presión, por lo que, la variable programada es la presión, mientras que el volumen depende de ésta y de la mecánica pulmonar. Son modos ventilatorios espontáneos donde se manejan 3 parámetros: el flujo, la presión y la $FiO_{2,4}$

La modalidad de CPAP, aunque no asiste activamente la inspiración, se utiliza en ciertas formas de fallo respiratorio agudo, como es el caso del EAP cardiogénico. Establece en la vía aérea una presión positiva constante tanto durante la inspiración como la espiración, por medio de la cual aumenta la capacidad residual funcional (CRF) y se reclutan alvéolos previamente colapsados o pobremente ventilados, mejorando la oxigenación. El incremento de CRF aumenta la distensibilidad del pulmón y disminuye el trabajo elástico.²³

Los sistemas utilizados para aplicar CPAP pueden ser mecánicos, con válvula de demanda, o sistemas no mecánicos de flujo continuo. Independientemente del sistema escogido, es importante que administre un flujo lo suficientemente elevado como para suplir la demanda de flujo del paciente con EAP y fallo respiratorio agudo, el cual puede respirar con tasas de flujo inspiratorio muy altas.

El dispositivo más conocido y utilizado es la CPAP de Boussignac, que se ha incorporado unos años atrás al servicio de Urgencias, extendiéndose a los diferentes niveles de la asistencia sanitaria, como son la UVI móvil de los Servicios

de emergencias o las plantas del hospital. El mayor auge lo ha tenido especialmente en el ámbito extrahospitalario, ya que es un dispositivo ligero, transportable, sencillo de manejar y fácil de colocar.^{5,8,23,27}

Se trata de un sistema abierto que permite la comunicación con el exterior, la administración de medicación inhalatoria sin interrumpir la técnica y evita la atrofia muscular.⁸

Para prepararlo es necesario disponer del maletín donde se encuentran los materiales reutilizables, como son el manómetro, con el cual se regula la presión y el caudalímetro de alto flujo, con el que se controla la presión, además de esto, se incluye el monitor; y los materiales desechables, que son la mascarilla, el arnés, el anillo regulador de la FiO₂, el sistema de nebulización y la válvula de Boussignac con la conexión para el manómetro.²⁷ (Anexo 1)

Este sistema genera una presión positiva gracias al efecto jet (Principio de Bernuolli), que se consigue gracias al flujo turbulento generado por una válvula de PEEP virtual dentro de un pequeño tubo abierto. Así, se origina una presión positiva hacia el paciente, y una negativa hacia el medio.^{3,5,7,23,27}

Hay que destacar, que la correcta elección de la interfase o mascarilla es fundamental para su éxito, se pueden encontrar: nasales, oronasales, faciales o helmet. Conseguir la tolerancia y el confort del paciente son factores clave.^{3,4,7}

La aplicación en pacientes con edema agudo de pulmón es la principal indicación en el Servicio de Urgencias, ya que aminora las necesidades de intubación y el coste del tratamiento, evitando más ingresos en Cuidados Intensivos e incrementando así, la supervivencia de los pacientes. Cabe destacar, que ésta no es la única indicación, aunque junto con ésta está la reagudización del EPOC, dónde más evidencias existen.⁷

La evidencia sobre su principal indicación es atribuida a la Guía de Diagnóstico y Tratamiento de la Insuficiencia Cardíaca Aguda (ICA) por EAP de la Sociedad Europea de Cardiología; ya que éste grupo de pacientes, es dónde mayor evidencia científica existe.

Según un metaanálisis mencionado en el artículo “CPAP de Boussignac en procedimientos diagnóstico-terapéuticos en pacientes críticos” que previamente se ha descrito, la evidencia confirma una reducción de la mortalidad y la necesidad de la intubación orotraqueal en pacientes aquejados de EAP que son tratados mediante CPAP, especialmente cuando el origen de éste es isquémico. Para llevar a cabo esta técnica, los pacientes deben tener un buen nivel de consciencia.

Los objetivos a conseguir con la CPAP en pacientes aquejados de EAP son conseguir una saturación de oxígeno mayor a 92%; alcanzar una frecuencia respiratoria menor a 25 respiraciones por minuto; la desaparición de la disnea y del trabajo de la musculatura accesorio; y el máximo confort del paciente. Esta modalidad ventilatoria repercute principalmente en tres áreas, el aparato respiratorio, el hemodinámico y la musculatura respiratoria.²³

El dispositivo utilizado de la BiPAP, consta de una turbina que al girar aporta un flujo de aire continuo asistiendo la inspiración, hasta alcanzar un nivel de presión seleccionado previamente. Esta presión es controlada por una válvula que permite la modificación de las distintas presiones en inspiración y espiración. Durante la inspiración, esta válvula permanecerá cerrada, abriéndose para permitir la espiración hasta los niveles deseados de EPAP. ^{7,8,23,28}

Se mantiene la entrega de flujo hasta que éste alcanza un 25% del flujo pico inicial, momento en que se detiene el aporte de flujo y se permite la espiración del paciente. Todos los ciclos ventilatorios son desencadenados por el esfuerzo inspiratorio del paciente, que es captado por el ventilador iniciando la entrega de gas, permitiendo al paciente controlar la duración del tiempo inspiratorio y la frecuencia respiratoria. Esto permite una adecuada sincronización con el ventilador y una disminución del trabajo respiratorio.^{7,8}

La BiPAP Vision ® es la más utilizada en este Servicio. A diferencia de la CPAP de Boussignac, este circuito consta del ventilador, con una tubuladura simple, un filtro, la interfase oronasal (con válvula antiasfixia), el arnés de fijación y el monitor. Todo este material es libre de látex.^{10,23,28} (Anexo 2)

Los equipos portátiles de BIPAP tienen la desventaja de utilizar un solo tubo para la inspiración y espiración, lo que puede producir reinhalación de CO₂. Este efecto

puede ser minimizado con un nivel correcto de EPAP (3-5 cmH₂O) o empleando válvulas espiratorias diseñadas para evitar la reinhalación de CO₂.^{23,28}

En una reciente ponencia del Servicio de Urgencias del Hospital San Carlos, queda constancia que la principal indicación de la BiPAP es en la reagudización o exacerbación aguda del EPOC (EAEPOC), mostrando beneficios significativos en la recuperación y supervivencia.^{4,5,11}

Este dispositivo, además de repercutir en las áreas que anteriormente se citan para la CPAP, también disminuye el esfuerzo inspiratorio dando descanso al diafragma; aumenta el volumen tidal, permitiendo mejorar la ventilación y oxigenación arterial, y además corrige la hipercapnia e hipoxemia.⁸ Siendo los objetivos a alcanzar el mantenimiento de una frecuencia respiratoria menor a 25 rpm, una PaO₂ > 80 mmHg y una PaCO₂ < 45 o un pH > 7,35, sin necesidad de soporte ventilatorio.^{8,23,28}

Existen otras patologías respiratorias clasificadas según el tipo de insuficiencia respiratoria que son candidatas a VMNI, expuestas en la siguiente tabla.

Insuficiencia Respiratoria Hipoxémica	Insuficiencia Respiratoria Hipercápnica
Edema pulmonar cardiogénico sin estabilidad hemodinámica	EPOC agudizado
Insuficiencia respiratoria post-operatoria	Insuficiencia respiratoria aguda post-extubación
Insuficiencia respiratoria en pacientes con SIDA	Pacientes en espera de trasplante pulmonar
Pacientes no candidatos a la intubación	Pacientes no candidatos a intubación: pacientes terminales, órdenes de no resucitar...

Aunque parece que las aplicaciones de la VMNI son inocuas, existen algunas complicaciones que hay que tener en cuenta según el servicio de Urgencias del Hospital Clínico San Carlos; que son la necrosis cutánea (10%), la neumonía aspirativa, la hipotensión, la distensión gástrica y la sequedad de boca y ojos, provocando conjuntivitis.^{4,7}

Al llegar al Servicio de Urgencias, son directamente excluidos de la VMNI los pacientes con una indicación directa de intubación oro-traqueal y los que tienen dificultad para poder hacer un perfecto sellado de la mascarilla. 7,8,11,18,20,23

La intubación no se puede evadir en pacientes con un nivel de conciencia menor a 9 en la escala de Glasgow, con parada cardiorrespiratoria y abundantes secreciones, además de cualquier enfermedad, patología o amenaza de incapacidad para mantener las vías respiratorias despejadas. Los pacientes con una inestabilidad hemodinámica, isquemia miocárdica o arritmias ventriculares no controladas también son sustentadores de la IOT. 7,8,11,18,20,23

La dificultad para el sellado de la mascarilla puede deberse a lesiones faciales o cirugías orofaciales recientes, lo cual hace imposible la utilización de la mascarilla.

El papel del personal de enfermería es transcendental para el éxito de esta técnica, ya que son los que más tiempo consumen a la cabecera del paciente, y los que con mayor facilidad pueden detectar los efectos no deseados de la misma. La formación debe ser considerada como objetivo en los servicios de urgencias y emergencias.

Los cuidados de enfermería a proporcionar a cada paciente en tratamiento con VMNI, tienen como finalidad reducir, prevenir o resolver en la medida de lo posible las complicaciones e incidencias causadas durante la intervención. 12,13,14,15,23

Antes de comenzar con la técnica, se le colocará al paciente en decúbito supino con la cabeza elevada a 45° (posición Fowler), en esta posición, disminuye el riesgo de aspiración y se consigue un mayor volumen corriente. Se debe monitorizar en todo momento la tensión arterial, la saturación de oxígeno y la frecuencia respiratoria, siendo de interés conseguir una vía periférica para el tratamiento intravenoso, si precisara. 12,13,15,27,28

Se debe explicar al paciente la técnica de forma comprensible y despacio, tranquilizándole, y animándole a estar lo más relajado y confortable posible. Se almohadillarán los puntos de mayor roce o presión, fundamentalmente la zona ciliar, los pómulos y la raíz nasal; también se hidratarán mucosas con vaselina en labios, nariz y mucosa nasal para mitigar la sequedad. 12,13,15,27,28

La buena elección de la mascarilla o interfase es esencial para evitar fugas no deseadas. Su fijación con el arnés debe ser precisa, permitiendo el paso de 1 o 2 dedos entre el arnés y la piel.

Durante la aplicación de la VMNI, es conveniente preguntar al paciente frecuentemente por sus necesidades o posibles complicaciones, además de controlar los signos y síntomas de dificultad respiratoria (cianosis distal, bajo nivel de conciencia). Se debe valorar los signos de distensión abdominal y la presencia de molestias pectorales, ya que la distensión puede dificultar el trabajo respiratorio.^{12,13,15}

Para valorar la influencia de los cambios en el paciente, se anotan los cambios en los parámetros y la hora. Corresponde evitar las úlceras por presión, e insistir en la movilización y expulsión de las secreciones mediante fisioterapia respiratoria. ^{12,13,15}

Cuando los parámetros referentes al uso de esta técnica son normales y su utilización ya no está indicada, los profesionales de enfermería deben ayudar al paciente a colocarse en una posición cómoda, eliminar las secreciones si las hubiera y administrar oxigenoterapia según prescripción.^{12,13,15,16}

La Sociedad Científica Española de Enfermería (SCELE), define Enfermería Basada en la Evidencia (EBE) como la utilización consciente, explícita y juiciosa de la mejor evidencia científica disponible a la hora de tomar decisiones sobre el cuidado de los pacientes, procedente de investigación válida y fiable. *¿Cómo la podemos obtener?* A través de la búsqueda de métodos más fiables para obtener información científicamente comprobada y aplicable a la práctica, cuyo principal representante son las revisiones sistemáticas.¹

Es la integración estructurada y metódica, tanto cualitativa como cuantitativa, de los resultados de varios estudios independientes sobre un problema de interés, de su análisis y de su síntesis, es una investigación de investigaciones. El objetivo básico de la revisión sistemática es evaluar la solidez de una evidencia científica (EC) con el fin de tomar una decisión que se fundamenta en la revisión planificada de la bibliografía, la combinación de resultados de varios estudios y la aplicación de métodos para resumir y combinar los datos numéricos de múltiples trabajos (metaanálisis).¹

El objetivo principal de este trabajo es revisar la ventilación mecánica no invasiva y sus principales indicaciones para adultos en el Servicio de Urgencias hospitalarias.

Como objetivo secundario, determinar la importancia de la enfermería en los cuidados antes, durante y después de la ventilación mecánica no invasiva en el Servicio de Urgencias hospitalarias.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio consiste en una revisión bibliográfica para determinar cuáles son las principales patologías que precisan una Ventilación Mecánica No Invasiva como primera línea de intervención en el servicio de Urgencias.

En esta revisión, se han incluido estudios con pacientes que llegan a este servicio y precisan al menos una hora de esta técnica. Para ello se han utilizado las principales bases de datos nacionales e internacionales y libros, cuya estrategia de búsqueda se detalla a continuación. Se consultaron también las principales publicaciones que ofrecen evidencia en el contexto de las aplicaciones terapéuticas y guías de práctica clínica sobre la VMNI.

Para la elaboración de este trabajo se comenzó la búsqueda bibliográfica en el mes de febrero del 2015. Esta búsqueda ha proporcionado evidencia suficiente que sirve para mejorar los conocimientos sobre la utilización e indicación de la VMNI en el servicio de Urgencias.

Las palabras clave que se han utilizado son: VMNI, CPAP, BiPAP, urgencias, Noninvasive ventilation (NIV), enfermería, EAP, EPOC.

Tras haber realizado las consultas, se buscan artículos en distintas bases de datos, pero antes, se deben establecer unos criterios de inclusión y exclusión, a la hora de seleccionar los artículos con los que se va a trabajar.

Criterios de inclusión:

1. Que traten el tema a desarrollar a lo largo del trabajo; es decir, que valoren cuando está indicado la utilización de la VMNI en Urgencias y las intervenciones de enfermería.
2. Que sean artículos actuales, ya que nuestro objetivo es encontrar las últimas indicaciones, para ello, sólo vamos a seleccionar estudios que hayan sido publicados desde el año 2000.

3. Que sean artículos válidos y fiables, es decir, que hayan sido publicados en bases de datos; ya que en estas se sigue un estricto control de los artículos que se publican en cuanto a validez y fiabilidad.

Criterios de exclusión:

1. Artículos que no contengan ninguna de nuestras palabras clave o *key words*.
2. Artículos que hayan sido publicados durante el año 1999 o anteriores.
3. Artículos en los que se desconozca la fuente de publicación del artículo.
4. Artículos en los que no se cite en el Resumen el tipo de estudio que es.
5. Artículos en los que el idioma del mismo sea diferente al español o al inglés.

Una vez definidos estos criterios comenzamos la búsqueda en las siguientes bases:

- Ciberindex y Cuiden: Se comenzó buscando el día 20 de febrero del 2015 en la base de datos Ciberindex y Cuiden. Se utilizaron todas las palabras clave previamente mencionadas, obteniendo el resultado de 6 artículos, los cuales han sido todos rechazados por tratar de temas diferentes al presentado en la introducción.
- Cochrane Plus: Se comenzó con la búsqueda el día 20 de febrero del 2015 en la Biblioteca Cochrane Plus, con la misma estrategia de búsqueda que en la anterior. Sólo se han obtenido 3 resultados con la búsqueda, rechazándolos todos por no tratar del tema a estudiar.
- Scientific Electronic Library Online (SCIELO): La búsqueda en esta base de datos comenzó el mismo día que los anteriores, utilizando las mismas palabras clave. Los resultados obtenidos han sido 189, aplicando los criterios de exclusión, el resultado se reduce a 2.
- BVS – Literatura Científica y Técnica: La búsqueda en esta base de datos comenzó el 22 de febrero del mismo año, con la misma estrategia de búsqueda que las anteriores. El resultado de la búsqueda es de 734 artículos, teniendo que

excluir de ellos 730 por no tratar del tema. El resultado final de esta búsqueda es de 2 artículos.

- PUBMED: Se inició la búsqueda el mismo día que en la anterior base de datos con las mismas palabras clave. Los resultados obtenidos han sido 422, de los cuales son todos rechazados tras la aplicación de los criterios de exclusión.
- Medline: En ésta base de datos, la búsqueda comenzó el mismo día que las dos anteriores, obteniendo 334 resultados. Han sido todos rechazados por no tratar del tema a estudiar.
- Dialnet Plus: En esta base de datos, la búsqueda se inició el día 27 de Febrero, con la obtención de 621 resultados. Siguiendo rigurosamente los criterios de exclusión, nos quedamos con 4 artículos que sirven para llevar a cabo la revisión bibliográfica.
- Elsevier: La obtención de esta búsqueda fue de 241 artículos, realizando esta revisión el mismo día que la anterior. Son rechazados todos los artículos menos 3, por no tratar del tema a estudiar.
- Scholar Google (Google académico): Los resultados de ésta búsqueda fueron 1234, llevándolo a cabo el 28 de Febrero. De todos estos artículos encontrados, solo 5 nos sirven para realizar la revisión bibliográfica del tema a tratar.

De todos los artículos encontrados, se hizo una revisión y se escogieron los más apropiados por su pertinencia y adecuación al tema.

Las guías prácticas seleccionadas y revisadas para este trabajo son SEMES y SEPAR, consultadas a lo largo de todo el mes Marzo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La utilización de la VMNI está cada vez más arraigada en los Servicios hospitalarios. Sus indicaciones dependen básicamente de la gravedad de la enfermedad o patología a tratar. Cabe mencionar, que su utilidad en el Servicio de Urgencias hospitalarias es limitada, ya que son pocos los Servicios de Urgencias en los que se lleva a cabo, ya sea por falta de instrumental o de conocimiento de la técnica. Además, es necesario la formación y entrenamiento de profesionales sanitarios del servicio de urgencias para poder ser prescrita, y que se puedan llevar a cabo los cuidados pertinentes. Por ello, a la hora de buscar artículos o información de las indicaciones de la VMNI en este servicio, se han tenido ciertas limitaciones.

Desde el año 2000 la Sociedad Española de Urgencias y Emergencias (SEMES) proponía la utilización de la VMNI en la Urgencia hospitalaria y extrahospitalaria, y artículos más recientes que analizan su uso en la insuficiencia cardiaca aguda (ICA) en Urgencias, incitan a valorar su implantación en todos los Servicios de Urgencias.

Durante la búsqueda de artículos relacionados con el tema, hemos obtenido un sólo resultado dónde son mencionadas todas las indicaciones de la VMNI en el servicio a estudiar. Por ello, tras la búsqueda en todas las bases de datos, tanto nacionales como internacionales, y observando los niveles de evidencia, la revisión se ha realizado buscando las indicaciones individualmente.

Además de estas búsquedas, hemos obtenido muy buenos resultados para llevar a cabo este trabajo, gracias a un manual práctico de VMNI en medicina de Urgencias y Emergencias.

Después de la revisión de todos los resultados obtenidos, cabe destacar en la siguiente tabla todas las indicaciones en las que se utilizan la VMNI y sus niveles de evidencia. Tiene su indicación más fundamentada en tres patologías: la exacerbación de la EPOC, el edema agudo de pulmón cardiogénico (EAPc) y el fallo respiratorio agudo hipoxémico del paciente inmunodeprimido.

Tipo de FRA	Nivel de evidencia ^a	Grado de recomendación ^b
FRA hipercápnico:		
- Exacerbación del EPOC	A	Recomendado
- Asma	C	Opcional
- Método de extubación (EPOC)	A	Guía práctica clínica
FRA hipoxémico:		
- EAP cardiogénico	A	Recomendado
- Neumonía	C	Opcional
- SDRA/ lesión pulmonar aguda	C	Opcional
- Inmunodeprimido	A	Recomendado
Fallo respiratorio postoperatorio	B	Guía práctica clínica
Fallo postextubación	C	Guía práctica clínica
Orden de no intubar	C	Guía práctica clínica
Oxigenación preintubación	B	Opcional
Ayuda a la broncoscopia	B	Guía práctica clínica

^a A: múltiples ensayos clínicos y metaanálisis; B: más de un ECA, estudios caso- control o de cohortes; C: series de casos o datos conflictivos.

^b Recomendado: Soporte ventilatorio de primera elección en pacientes seleccionados; Opción: indicado en una minoría de pacientes muy seleccionados y monitorizados; Guía de práctica clínica: para su uso en el paciente apropiado, se aconseja monitorización.

Una vez revisadas las indicaciones anteriores y sus niveles de evidencia, la búsqueda detallada de las patologías con más evidencia científica en el servicio de urgencias nos da como resultado las dos siguientes:

- El edema agudo de pulmón cardiogénico (EAPc).
- La reagudización de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

Dado que este estudio se basa en las patologías que se tratan únicamente en el Servicio de Urgencias, sólo se aceptan las dos anteriores mencionadas. En la insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica por otras causas, como neumonía o distrés respiratorio agudo, el rol de la VMNI es más difícil de definir, ya que son de más lenta recuperación y de mayor fracaso.

La mayoría de los artículos revisados sobre el tema coinciden en todos los aspectos a estudiar. Existe una minoría de tres artículos, que difieren en ciertos contenidos con respecto a todos los anteriores mencionados.^{20, 21, 24}

El uso precoz de la VMNI en pacientes con EAPc y reagudización de la EPOC, mejora de forma más rápida y eficaz los parámetros clínicos y gasométricos, disminuye el porcentaje de IOT, además de los ingresos en UCI y sus complicaciones, a diferencia de la oxigenoterapia tradicional.^{3,5,7,8,11,19,20,21,23,25}

Existen estudios basados en recientes metaanálisis, en los que no encuentran beneficio en su utilización, ni diferencias con respecto a la mortalidad y el porcentaje de IOT con respecto a la oxigenoterapia tradicional.^{20,21}

Respecto a la modalidad a utilizar, no existen discrepancias de unos estudios a otros, predominando mayormente el uso de la CPAP cuando se da una insuficiencia respiratoria aguda asociada a ICA o un fallo hipoxémico puro, como es el EAPc; el uso de la BiPAP se reserva para cuando existe hipercapnia con acidosis respiratoria, o en el momento en el que los pacientes no responden a la CPAP por una disnea incontrolada.^{3,5,7,11,19,20,23,25}

La única discordancia que obtenemos tras la búsqueda con respecto a lo anterior, la encontramos en dos artículos en los que se menciona un estudio en el que se observa una mayor tasa de infarto agudo de miocardio en pacientes afectados con

EAPc que son tratados con la BiPAP.^{3,21} Los demás artículos, afirman que este último modo de VMNI produce una mejora paramétrica más rápida en estos pacientes,^{11,23,25} a excepción de un artículo que menciona que el tiempo de tratamiento para el modo CPAP es de 3,75h y 5,45h para el BiPAP.²⁰

Este método alternativo de oxigenación no es válido para cualquier paciente que se presente en el servicio con dificultad respiratoria. Los factores que determinan si una persona es sustentadora o no de la VMNI son varios. El paciente debe estar consciente, orientado y colaborador. La existencia de trauma facial dificultaría el perfecto sellado de la máscara a utilizar, por lo que se recomienda no usarlo en estos pacientes. La estabilidad hemodinámica es de gran interés.^{5,7,8,11,18,20,21,23}

Cabe destacar que los pacientes deben ser seleccionados cuidadosamente. Además de los anteriores factores, los parámetros clínicos y gasométricos que indican el uso de esta técnica en el servicio de urgencias para su tratamiento son divididos según patología.

Los pacientes aquejados de EAPc, deben presentar los siguientes parámetros, signos y síntomas para que la indicación de la VMNI sea prescrita:

- Disnea con uso de musculatura accesoria.
- Saturación de Oxígeno <90%.
- FR > 25 rpm.
- PaCO₂> 45mmHg o pH< 7,35.

Los pacientes con una reagudización del EPOC, los factores destacables son:

- FR> 25 rpm.
- pH< 7,35 y pCO₂> 45 mmHg.

Tras los primeros 60- 120 minutos de inicio con esta técnica, se realiza una valoración clínica y gasométrica para poder observar la posible evolución. La no mejoría del pH y de la frecuencia respiratoria en ese límite de tiempo, es el criterio

más importante a la hora de predecir el fracaso del tratamiento, por lo tanto motivo de suspensión.²³

Además de esto, existen más criterios de suspensión siendo el más nombrado la intolerancia a las diferentes interfases que existen en el mercado. La alteración del nivel de conciencia, los vómitos o el riesgo de aspiración, son algunas de las causas de la interrupción.^{5,7,11,18,20}

El grado de tolerancia y el nivel de fugas son esenciales en el éxito de la VMNI. Estos factores son controlados mediante una selección correcta del paciente, el tipo de material y de interfase, y las características del ventilador mecánico utilizado. Los cuidados de enfermería son particularmente importantes para que el resultado de dicha técnica sea satisfactorio.^{12,13,16,23}

Los criterios de exclusión coinciden en todos los artículos en los que se menciona este apartado. Son excluidos de la VMNI los pacientes con una indicación directa de intubación orotraqueal y los que tienen dificultad para poder hacer un perfecto sellado de la mascarilla.^{7,8,11,18,20,23}

Los pacientes con un nivel de conciencia menor a 9 en la escala de Glasgow, con parada cardiorespiratoria y la abundancia de secreciones, son sustentadores de intubación orotraqueal. Además, cualquier enfermedad, patología o proceso que puede derivar a una incapacidad para mantener las vías respiratorias despejadas, y los pacientes con una inestabilidad hemodinámica, isquemia miocárdica o arritmias ventriculares no controladas también son sustentadores de la IOT.^{7,8,11,18,20,23}

Las lesiones faciales o cirugías orofaciales recientes que dificultan el sellado de la mascarilla, limitarían el uso de la VMNI, valorando la IOT.

El personal de enfermería es el que más tiempo pasa junto al paciente, y quien con más facilidad podrá detectar los efectos no deseados realizando un control continuo de la situación clínica, siendo éste más intenso en las horas de inicio. Para llevarlo a cabo, es necesario recibir los conocimientos y entrenamientos necesarios para el empleo de esta terapia.^{13,16,23}

El entrenamiento para el uso de esta técnica es más reducido cuando nos referimos a la modalidad de CPAP, ya que al manejar sólo un parámetro es más fácil aplicar el tratamiento óptimo.

No existe ningún artículo que discrepe sobre las intervenciones y los cuidados de enfermería a realizar antes, durante y después de la utilización de la VMNI en el servicio de urgencias.

Estos se establecen explicándole el procedimiento al paciente, para aumentar así su colaboración en la técnica. Debe estar en posición Fowler, evitando tanto la flexión como la hiperextensión de la cabeza. Las constantes vitales serán monitorizadas durante el trascurso del tratamiento. Se deberá seleccionar el tipo y tamaño adecuado de la mascarilla para evitar fugas y disminuir la ansiedad, se realizará un sellado manual de la interfase colocando un arnés, impidiendo los desplazamientos de esta.^{12,13,14,15,16,23,27,28} En la mayoría de los artículos revisados se menciona la prevención de úlceras en la zona de la mascarilla, poniendo protección en el arco de la nariz.^{12,14,16,23,27,28}

Las primeras horas de tratamiento son esenciales para el éxito de la técnica, siendo fundamental la presencia del médico y/o enfermera a la cabecera de la cama, para poder ajustar correctamente la mascarilla y los parámetros del ventilador, para poder obtener así los resultados deseados.^{12,13,14,15,16,23}

El paciente en tratamiento demanda mucha atención del personal de enfermería, mayormente al principio de esta. Se realizará un control continuo de la situación clínica, debiendo prevenir, minimizar y corregir, en la medida de lo posible la aparición de efectos no deseados.

Cuando un paciente se haya en la sala de Urgencias, los profesionales de enfermería llevan a cabo la monitorización respiratoria y la hemodinámica, además de vigilar el estado neurológico constantemente. No solo se tiene en cuenta lo anterior, si no que se debe intentar conseguir una buena adaptación paciente-ventilador controlando las fugas y los posibles desplazamientos de la interfase; el mantenimiento de la integridad y la hidratación de la piel y las mucosas, asimismo asegurar la permeabilidad de la vía aérea y vigilar la aparición de irritación ocular son intervenciones que llevan a cabo el personal de enfermería. La distensión

gástrica es una de las posibles complicaciones, por lo que se debe controlar. No se debe olvidar que la comunicación con el paciente es una gran herramienta para transmitir seguridad y confianza.^{12,13,16,23}

CONCLUSIÓN

El uso precoz de la ventilación mecánica no invasiva reduce el número de intubaciones y sus complicaciones, mejora de forma temprana los parámetros clínicos y gasométricos, así como la supervivencia intrahospitalaria. Por lo que debería realizarse esta técnica en todos los Servicios de Urgencias.

Son principalmente dos las situaciones clínicas en las que se ha demostrado de forma concluyente la eficacia de esta técnica en el Servicio de Urgencias, que son el edema agudo de pulmón cardiogénico y la reagudización del EPOC.

La modalidad de ventilación dependerá del fallo respiratorio; si el fallo es hipoxémico, como por ejemplo el EAPc, la modalidad a utilizar será la CPAP, mientras si el fallo es hipercápnico y coexiste acidosis respiratoria, como es la reagudización del EPOC, se optará por la BiPAP. Esta última modalidad, también se usará cuando los pacientes no respondan a la CPAP.

Es indispensable el entrenamiento y la implicación en la técnica con una cercana interacción con el equipo de salud. Los cuidados e intervenciones de enfermería son particularmente importantes, ya que realizarán un control continuo de la situación clínica del paciente, pudiendo detectar los efectos no deseados de la misma. La prevención, minimización y la corrección de la aparición de efectos no deseados son los tres objetivos a cumplir. La intervención de enfermería es esencial para el éxito total de la técnica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sociedad Científica Española de Enfermería [Internet]. Enfermería basada en la evidencia. [Consulta el 17 de Febrero del 2015]. Disponible en: http://www.scele.org/web_scele/evidenc_enfermer.htm
2. Gómez Grande M. L., Lázaro J. CPAP de Boussignac en procedimientos diagnóstico- terapéuticos en pacientes críticos. Med. Intensiva vol.35 no.5 Barcelona jun.-jul. 2011. ISSN 0210-5691
3. Ochoa Gómez, FJ. Guía para el uso del CPAP de Boussignac. Servicio de Urgencias Hospital San Pedro- Logroño. V.1. Junio del 2010
4. Maroto M, Martín A. Ventilación mecánica no invasiva. Servicio de urgencias Hospital Clínico San Carlos. Madrid: 2010
5. Buitrago R, Cáceres E, Duenas R, Póveda M. Manejo de la exacerbación aguda severa de EPOC. Rev Colomb Neumol 2011; 23(2): 48-54
6. Nathional Heart, Lung, and Blood Institute [Internet]. EPOC [Consulta el 17 de febrero del 2015]. September 26, 2014. Disponible en: <http://www.nhlbi.nih.gov/health-spanish/health-topics/temas/copd/>
7. Carratalá JM, Masip J. Ventilación no invasiva en insuficiencia cardiaca aguda: uso de la CPAP en los servicios de urgencias. Emergencias 2010; 22: 49-55
8. Ayuso Baptista F, Fonseca del Pozo FJ, Jiménez Moral G. M. Manejo de la insuficiencia respiratoria aguda con ventilación mecánica no invasiva en urgencias y emergencias. Emergencias 2009; 21: 189-202
9. Rodríguez- Rosin R. Toward a concensus definition for COPD exacerbation. Chest. 2000;117;398S-401S
10. Agawal R, Agarwal AN, Guota D. Non- invase ventilation in acute cardiogenic pulmoray oedema. Postgrad Med J. 2005; 81:637-43

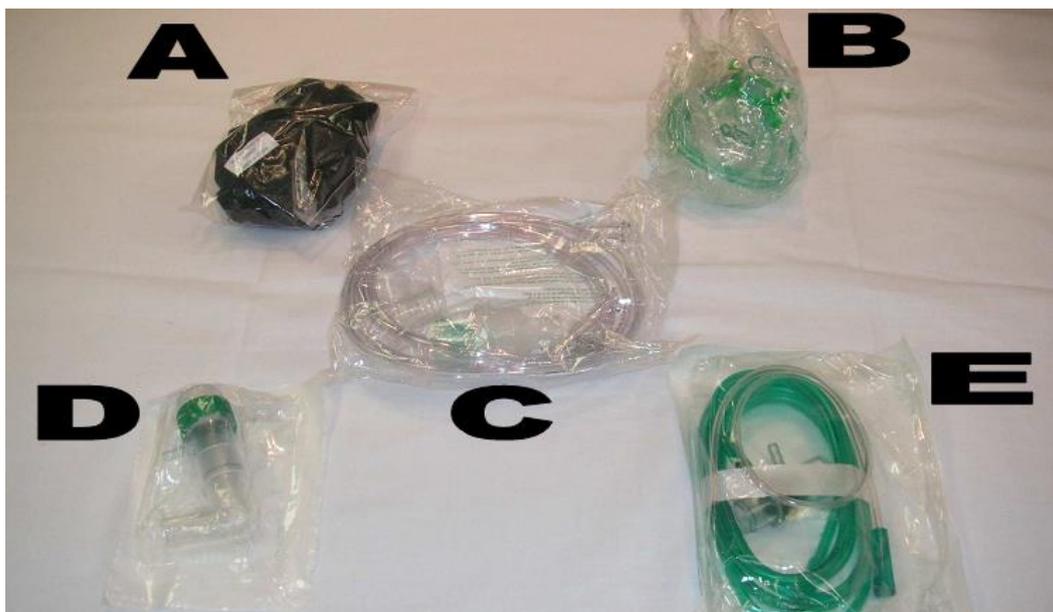
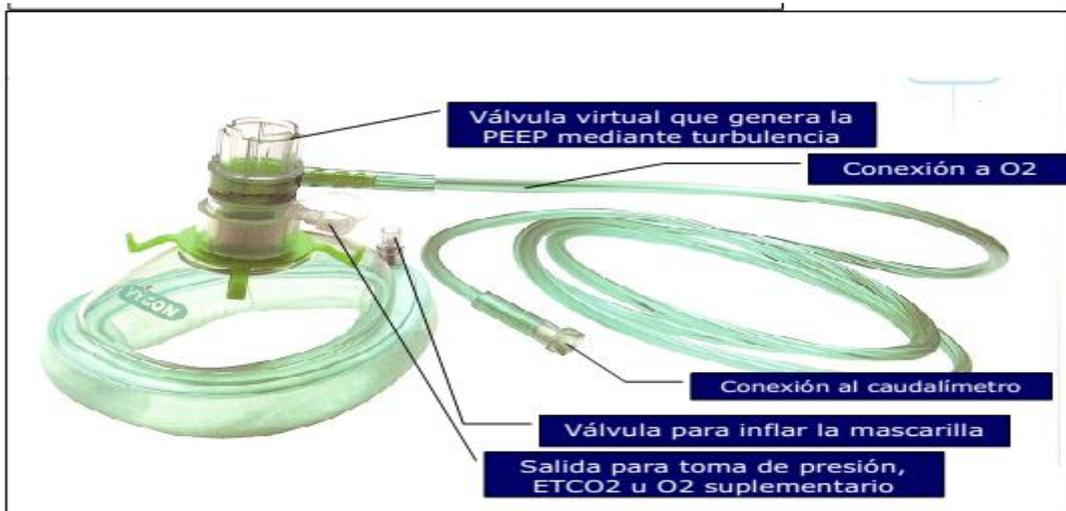
11. Sempere Montes G. VMNI en la EPOC y en el EAP: indicaciones y modo de aplicación. Manuales SECUR módulo 6. Tema 1 Febrero del 2009; 159- 171
12. Raurell Torredà M. Impacto de los cuidados de enfermería en la incidencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica invasiva. Original Research Article Enfermería Intensiva, Volume 22, Issue 1, January–March 2011, Pages 31-38.
13. Ania González N, Goñi Viguria R. Revisión de conocimientos sobre los cuidados en la prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica. Enfermería Intensiva, Volume 23, Issue 4, October–December 2012, Pages 189-193.
14. Del Pozo Hessing C, Rodríguez Fernández A. Ventilación mecánica no invasiva en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. MEDISAN vol.17 no.5 Santiago de Cuba mayo 2013
15. Girón Moreno R, Segrelles Calvo G, Zamora García E. Ventilación mecánica no invasiva en una población anciana que ingresa en una unidad de monitorización respiratoria: causas, complicaciones y evolución al año de seguimiento. Original Research Article. Archivos de Bronconeumología, Volume 48, Issue 10, October 2012, Pages 349-354
16. Fenoll Jimenez JJ, García Navalón AF, Marchán Beneyto A. cuidados generales a pacientes con ventilación mecánica no invasiva. Revista científica de enfermería N°8 Mayo del 2014. ISSN: 1989- 0409
17. Del Castillo Blanco A, Parra Morais L, Pérez Aizcorreta O, Rialp Cervera G. Ventilación mecánica no invasiva en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y en el edema agudo de pulmón cardiogénico. Servicio de Medicina Intensiva. 2012 Elsevier España, S.L. y SEMICYUC.
18. Díaz Lobato S, Mayoralas Alises S, Montiel G. Ventilación mecánica no invasiva en la agudización de la enfermedades respiratorias. Med Clin (Barc). 2011; 137(15): 691- 696

19. Gonzalez Muñoz MF, Guevara de Arma RE, Lisa Hernández O, Morera Domínguez O, Sánchez Michel M. Evaluación de los resultados de la ventilación no invasiva en una unidad emergente. Revista archivo médico de Camagüey. Versión ISSN 1025- 0255. AMC v.13 n.4 Camagüey jul.- ago. 2009
20. Brouzet B, Carbajosa J, Carratalá JM, Jiménez I, Llorens P, Martínez- Beloqui E, et al. Ventilación no invasiva en insuficiencia cardiaca aguda: perfil clínico y evolución de pacientes atendidos en un servicio de urgencias hospitalario. Emergencias, Vol 22, Nº 3 (2010).
21. Simón Rodríguez A. Patología respiratoria aguda en los servicios de urgencias. Medicina respiratoria 2010, 3 (3): 17- 29
22. Andueza Lillo JA, Bare ML, Barrio I, Esteban C, García- Gutierrez S, et al. Emergencias 2014; 26: 251- 258
23. Grupo de la Sociedad Española de medicina de urgencias y emergencias (SEMES). Fundamentos básicos de ventilación mecánica no invasiva en medicina de urgencias y emergencias.
24. Arenas Gordillo M, Cabrera Galán C, del Castillo Otero D, Valenzuela Mateos F. Ventilación mecánica no invasiva. Medicina. 2010;10:4449-55
25. Andueza Lillo JA, Cano Ballesteros JC, Gargallo Garcia E, Gordo Remartínez S, Nuevo Gonzalez JA, Sevillano Fernandez JA. Ventilacion no invasiva en la insuficiencia respiratoria aguda en un Área de Alta Dependencia de Urgencias: resultados asistenciales y pronóstico a medio plazo. Resvista de patología respiratoria. 2013; 16(4): 125-131
26. Matías Florenzano V, Sergio Valdés J. Ventilación mecánica no invasiva en la insuficiencia respiratoria aguda. Revista Medicina Clínica Condes- 2007; 18(2) 128- 132.

27. García Lorenzo R. Protocolo uso de CPAP de Boussinac en el servicio de urgencias. Hospital Universitario Río Carrión.
28. García Lorenzo R. Protocolo uso de la BiPAP Vision en el servicio de urgencias. Hospital Universitario Río Carrión.
29. Masip Utset J. ventilación mecánica no invasiva en el edema agudo de pulmón. Revista española de cardiología. Vol. 54. Número 09. Septiembre 2001
30. Sánchez M. ¿Urgencias inadecuadas u oferta insuficiente? Med Clin (Barc) 2004; 123: 619-662
31. Harrison. Principios de medicina interna. 18ª Edición.

ANEXOS

Anexo 1: componentes del Sistema de Boussignac



A: Arnés de sujeción.

B: Mascarilla o interfase.

C: Sistema de nebulización.

D: Anillo regulador del FiO₂.

E: Válvula de Boussignac+ conexión para el manómetro.



Manómetro de presión.



Caudalímetros de alto flujo para el oxígeno.

Anexo 2. Componentes del Sistema de BiPAP Vision ®.



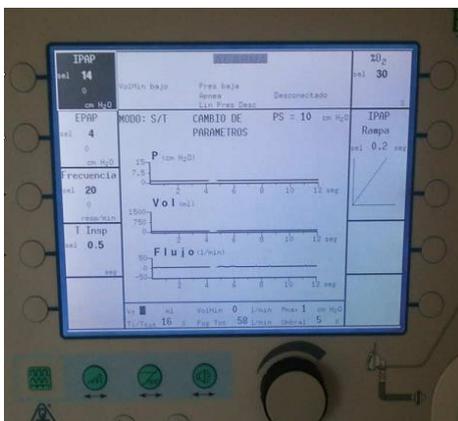
Tubuladura simple.



Interfase oronasal.



Arnés de fijación.



Monitor.

